



# **Introduksjon til Hydra II**

**Databasesystem for  
hydrologiske og meteorologiske data  
ved  
Hydrologisk avdeling  
Norges vassdrags- og energidirektorat**

Utgave pr. 24.11.2011

Svein Taksdal, Hydrologisk avdeling, seksjon for hydroinformatikk



# Innholdsfortegnelse

<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>5</b>
<b>2. NUMMERERING AV STASJONER OG SERIER .....</b>	<b>6</b>
2.1 STEDFESTING - STASJONSNUMMER .....	6
<i>Eksterne stasjoner</i> .....	7
2.2 SERIENUMMERERING .....	7
2.3 RETNINGSLINJER FOR OPPRETNING AV STASJONER OG SERIER .....	8
<i>Oppretting av serier</i> .....	9
2.4 BRUK AV VERSJONER, PERIODER, SESONGER OG GENERASJONER .....	9
<i>Versjoner</i> .....	9
<i>Perioder</i> .....	9
<i>Sesonger</i> .....	10
<i>Generasjoner</i> .....	10
<b>3. TIDSSERIER - TYPER OG DEFINISJONER.....</b>	<b>12</b>
3.1 DATATYPER OG LAGRINGSSENHETER .....	12
<i>Punkt- og vertikaldata; definisjoner</i> .....	13
3.2 MÅLESERIER .....	14
<i>Bruksområder</i> .....	14
3.3 DATASERIER .....	14
<i>Magasinvolument-serier</i> .....	15
<i>Vannføringsserier avledet fra vannstandsmålinger</i> .....	15
<i>Tilsigsserier</i> .....	15
<i>Generelle dataserier</i> .....	16
<i>Generelle dataserier i Hydra II</i> .....	18
<i>Et par enkle og typiske eksempler på bruk av generelle dataserier:</i> .....	18
<b>4. LOGISK DATASTRUKTUR .....</b>	<b>20</b>
4.1 VIKTIGE SAMMENHENGER MELLOM SENTRALE OPPLYSNINGER I DATABASEN .....	20
4.2 TABELLER FOR MÅLEDATA .....	21
<i>Hytran (Hydrologisk TRANsaksjonstabell)</i> .....	22
<i>Hykval (HYdrologiske KVALitetskontrollerte data)</i> .....	22
<i>HydagT (HYdrologiske DAGlige data Transaksjonstabell)</i> .....	22
<i>Hydag (HYdrologiske DAGlige data)</i> .....	22
<i>Serier fra eksterne kilder</i> .....	22
<i>Serier med aksessbegrensninger</i> .....	23
<i>Kontrollavlesninger</i> .....	23
<i>Sanntidsdata</i> .....	23
4.3 TABELLER FOR FELTINFORMASJON .....	23
<i>Nedbørfelt</i> .....	23
<i>Andre typer felt</i> .....	23
4.4 LOGGER- OG SENSORREGISTER .....	24
4.5 REGISTER OVER OBSERVATØRER OG EIERE .....	24
4.6 LAGRING AV RESULTATER AV JORD- OG SEDIMENTANALYSER .....	24
4.7 LAGRING AV VANNFØRINGSMÅLINGER .....	24
4.8 STATISTISK AVLEDEDE VERDIER .....	25
<b>5. DATAFLYT.....</b>	<b>26</b>
5.1 OVERSIKT OVER DATAFLYT .....	28
5.2 DATAKILDER .....	28
<i>Digitaliserte skjemaer</i> .....	29
<i>Manuelle observasjoner</i> .....	29
<i>Eksterne leverandører</i> .....	29
<i>Automatisk mottak av data fra eksterne leverandører</i> .....	29
<i>Vannprøver/bunnprøver som analyseres i laboratorium</i> .....	30
<i>Fjernoverførte data</i> .....	30
5.3 FILFORMATER FOR INNLESING I DATABASEN.....	30

		30
		30
5.4	PROSESSERING AV INNGÅENDE DATAFILER.....	31
	<i>Preprosessering - syntakskontroll</i> .....	31
	<i>STHYT - Lagring på HYTRAN</i> .....	31
	<i>Grenseverdier for kontrollstøtte</i> .....	<i>Feil! Bokmerke er ikke definert.</i> 32
5.6	BEREGNING AV DØGNVERDIER.....	32
5.7	SEKUNDÆRKONTROLL.....	32
	<i>Komplettering - Isreduksjon</i> .....	32
5.8	ETTERKONTROLL FOR AVLØPSEKSERIER.....	33
	<i>Kontroll gjennom tilsigsberegning</i> .....	33
	<i>Nedbør - avløpsmodell</i> .....	33
	<i>Homogenitetskontroll</i> .....	33
5.9	DATAFLYT FOR TILSIGSBEREGNINGER.....	34
<b>6.</b>	<b>KOBLINGER MOT ANDRE DATABASER.....</b>	<b>35</b>
6.1	REGISTER OVER NEDBØRFELT I NORGE (REGINE).....	35
6.2	NVES ADRESSEREGISTER.....	35
6.3	KONSEJONSDATABASEN.....	35
6.4	GIS (ESRI-PGRAMVARE, BL.A. ARC-INFO, ARC VIEW, IMS M.M.).....	35
<b>7.</b>	<b>BRUK AV SYSTEMET - OPPSLAG OG ANALYSER.....</b>	<b>37</b>
7.1	BRUK AV TERMINALSERVER.....	37
7.2	START-SYSTEMET.....	37
	<i>Programgrupper i start-systemet</i> .....	38
7.3	HYSOPP.....	40
7.4	RAPPORTER.....	40
7.5	EKSPORT AV DATA.....	40
	<i>Automatisk distribusjon av data til eksterne kunder</i> .....	40
	<i>Standard filformater for tidsserier fra Hydra II-program</i> .....	40
<b>8.</b>	<b>STIKKORDLISTE.....</b>	<b>42</b>
<b>VEDLEGG A.....</b>	<b>VEDLEGG A.....</b>	<b>43</b>
	ORDLISTE FOR HYDRA II.....	43
<b>VEDLEGG B.....</b>	<b>VEDLEGG B.....</b>	<b>50</b>
	PARAMETERKODER I HYDRA II (I HENHOLD TIL EDC PROTOKOLLEN).....	50

# 1. Innledning

Hydrologisk avdeling ved Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) utfører målinger av hydrologiske og meteorologiske prosesser, dvs. prosesser knyttet til vannets kretsløp. Observasjonene utføres over hele Norge (inkludert Svalbard) og store datamengder samles inn, kontrolleres, bearbeides og lagres. Dessuten utføres analyser og beregninger ved hjelp av de innsamlede dataene. Et fleksibelt databasesystem er nødvendig for å løse disse oppgavene og for å utveksle data med andre institusjoner.

Hydra II er et system for å lagre, kontrollere, bearbeide, analysere og presentere hydrologiske og meteorologiske data. Sentralt i Hydra II står et databasesystem hvor dataene og informasjon som er relevant for bruk av dem finnes. I Hydra II lagres også data som Hydrologisk avdeling mottar fra andre institusjoner. I forbindelse med prosjekter som ikke faller inn under Hydrologisk avdelings daglige virksomhet kan det være aktuelt å lagre data til spesielle formål. Et eksempel er dataene fra Unescos prosjekt Flom Regimes From International Experimental and Network Data (FRIEND). Dataene i Hydra II er tilgjengelige for analyse, beregninger og presentasjon ved hjelp av Hydrologisk avdelings programbibliotek.

Alle data som lagres i Hydra II referes med et felles nummersystem, noe som gjør det enkelt å kombinere data fra forskjellige fagfelt ved Hydrologisk avdeling og data fra eksterne institusjoner i analyser og beregninger. Dataene lagres i forskjellige tabeller, avhengig av oppløsning i tid og rom og hvilket nivå de har nådd i kvalitetskontrollen. Opplysninger om hvilke data som finnes, hvilken geografisk posisjon målingene er utført ved, grunnlag for beregninger og annen informasjon som er relevant ved bruk av dataene og administrative opplysninger om f.eks. eierforhold, observatører og utstyr lagres i egne tabeller.

Definisjoner og strukturer i Hydra II er forsøkt laget mest mulig generelle for å unngå avhengighet av spesielle databaseverktøy eller operativsystem. Foruten kravet til portabilitet er det viktig at systemet er fleksibelt nok til å lagre data med fast og variabel oppløsning i tid og rom og at responstiden ved lesing av data er liten nok til at analyser av store datamengder kan utføres interaktivt. Det har også vært et ønske at mye av systemets interne sammenhenger og konsistens skulle ivaretas direkte av databaseverktøyet slik at alle ulike måter å aksessere data på vil møte de samme rammer og begrensninger. Dette bidrar sterkt til å hindre inkonsistens i dataene.

Erfaring viser at behovene for lagring av data stadig skifter; nye datatyper og arbeidsfelt kommer til og eksisterende måleprogram endres. Det har så langt vist seg at datamodellen og grunnleggende rutiner har dannet en god og fleksibel basis for endringer og utvidelser.

Data aksesseres via programvare på Linux-maskiner og PC skrevet i språkene C++, C, Java, VisualBasic, C# og Fortran samt via flere 4.generasjonsverktøy (4.GL) som benytter SQL (Structured Query Language).

## 2. Nummerering av stasjoner og serier

### 2.1 Stedfesting - stasjonsnummer

I Hydra II defineres en stasjon som en geografisk posisjon angitt ved sine koordinater i UTM-systemet og høyde over havet i Statens kartverks referansesystem, NN54. En stasjon opprettes fordi det i systemet finnes eller vil komme, informasjon som skal knyttes til denne posisjonen. Dette kan være hydrologiske målinger, simulerte serier eller annet. En stasjon kan altså eksistere i databasen uavhengig om det finnes målinger knyttet til den og uavhengig om det finnes fysisk utplassert måleutstyr på stedet. Måle- og dataserier stedfestes ved hjelp av stasjonen de er knyttet til.

Nedbørfelt stedfestes ved utløpets posisjon. Dessuten er det mulig å lagre innløpets og tyngdepunktets posisjoner.

Nummereringen av stasjonene er knyttet til vassdragsområdene slik disse er inndelt i NVE-arkivet "Regine" (REGIster over NEdbørfelt). Reginenummeret består av et tresifret nummer som løper fra Haldensvassdraget (nr: 001) med urviserne rundt kysten til Grense Jakobselv og videre langs riksgrensen tilbake til Iddefjorden. Høyeste vassdrags-nummer er 315. (I tillegg benyttes vassdragsområdenummer 400 for stasjoner på Svalbard. I forbindelse med utenlandsprosjekter har det vært lagt inn serier der hvert land er blitt tilordnet et vassdragsområdenummer bestående av 1000+landskode for telefon.)

Stasjonsnummeret i Hydra II består av tre deler som til sammen danner en unik identifikasjon:

1. *Vassdragsområde* i henhold til nummereringen i Vassdragregisteret som beskrevet over.
2. *Hovednummer* som er et løpenummer innen det aktuelle vassdragsområdet. Ved oppretting av nye stasjoner brukes første ledige nummer innen vassdragsområdet.
3. *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.

Ved tekstlig framstilling av stasjonsnummer skrives nummeret som tre tallgrupper skilt med punktum. For eksempel angir stasjonsnummer 139.35.0 en punktstasjon i vassdragsområde 139 (Namsen) med hovednummer 35.

I tillegg til stasjonsnummer, koordinater og høyde knyttes det til hver stasjon også:

- Fullstendig vassdragsnummer knyttet til minstenhet i "Regine".
- Stasjonsnavn (Flere stasjoner med samme navn kan forekomme.)
- Referanse til eventuelt gammelt stasjonsnummer fra Hydra I.
- Knytning til tjenesteområde innen hydrologisk avdeling.
- Kommentarer (Tekstfelt med variabel lengde)
- Status for stasjonen med følgende valg:
  - o aktiv (med pågående målinger)
  - o passiv (har tidligere hatt målinger)
  - o virtuell (ingen fysisk installasjon eller måling på stedet)
  - o stasjon uten måleserie (f.eks. skala for minstevannføring, men ikke måleutstyr på stedet)

- Stasjonstype med følgende valg:
  - Forvaltningsstasjon (eid og drevet av NVE)
  - Konesjonspålagt stasjon
  - Privat, ikke konsesjonspålagt stasjon
  - Annet (spesifisert i stasjonsbeskrivelsen)

### Arealstasjoner

Hvis data for flere posisjoner i terrengoverflaten har en logisk sammenheng, f.eks. flere grunnvannsrør i et grunnvannsfelt, opprettes disse som flere stasjoner med samme vassdragsnummer og hovednummer, men forskjellige punktnummer. En slik samling av enkeltstasjoner kalles en *arealstasjon*. I Hydra II er det identisk lagring og håndtering av punktstasjoner og de enkelte stasjonene som inngår i en arealstasjon. *Forskjellen er altså bare en nummereringsteknisk konvensjon for å vise sammenhøringen mellom enkeltstasjonene i en arealstasjon*. Dersom det på ett hovednummer finnes både en stasjon med punktnummer 0 og andre stasjoner med punktnummer >0, regnes også stasjonen med punktnummer 0 som tilhørende arealstasjonen.

### Eksterne stasjoner.

I Hydra II lagres også informasjon om eksterne stasjoner. Dette er stasjoner drevet av andre institusjoner enn NVE der Hydra II inneholder kopier av tidsserier fra disse institusjonene. Nummerstrukturen for eksterne stasjoner er lik den som benyttes for egne stasjoner, men *betydningen* av de tre tallgruppene er avvikende.

1. *Vassdragsområde*. Hver eksterne institusjon tildeles i Hydra II et vassdragsområdenummer > 1000 som benyttes for alle stasjoner med serier fra denne institusjonen. For eksempel har alle stasjoner fra met.no (Meteorologiske Institutt) fått vassdragsområdenummer 3000 og serier fra European Water Archive (FRIEND-prosjektet) har fått vassdragsområdenummer 4000.
2. *Hovednummer*. Den eksterne institusjonens eget stasjonsnummer legges inn som hovednummer (om mulig).
3. *Punktnummer*. Brukes normalt ikke, d.v.s. settes til 0. Dette kan benyttes sammen med hovednummeret dersom nummereringen fra den eksterne institusjonen krever flere tallgrupper.

## **2.2 Serienummerering**

Tidsserier i Hydra II deles i to grupper:

1. måleserier (fysisk målte serier)
2. dataserier (beregnete/avledete serier)

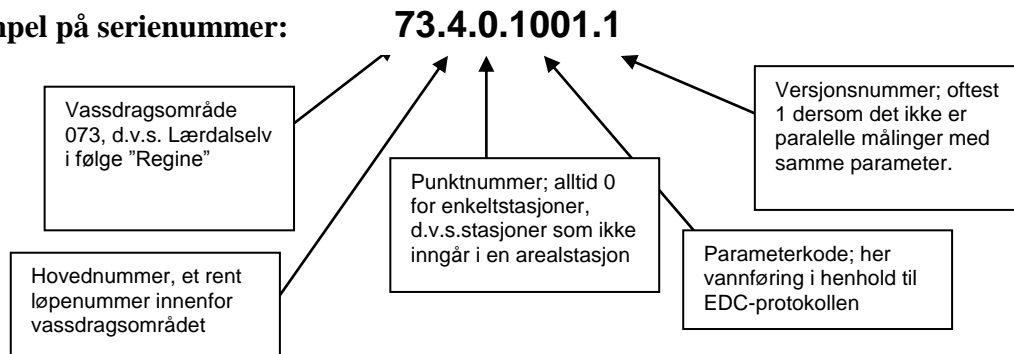
Disse blir nærmere forklart i kapittel 3.

Nummereringen er identisk for alle tidsserier. Et unikt serienummer (serieidentifikasjon) består av følgende elementer:

1. *Stasjonsnummer* (Vassdragsområde, Hovednummer, Punktnummer) for den stasjonen serien er knyttet til. Dette angir *stedet* serien er knyttet til.
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 på serienummer:



Til hvert serienummer kan det også knyttes:

- Referanse til eventuelt gammelt serienummer (stasjonsnummer) fra Hydra I.
- Angivelse av seksjon/gruppe/institusjon som er ansvarlig for seriens kvalitet og ajourhold.
- Kommentarer (Tekstfelt med variabel lengde)

## 2.3 Retningslinjer for oppretting av stasjoner og serier

### Oppretting av stasjoner

Det opprettes en stasjon på ethvert sted som man ønsker å knytte en tidsserie eller annen informasjon til. Nøyaktigheten i stedfestingen vil variere fra stasjon til stasjon. Nøyaktigheten må stå i forhold til den nødvendige nøyaktigheten ved bruk av den aktuelle stasjonen. I en del tilfeller er 100 m tilstrekkelig, i andre benyttes finere oppløsning. For eksempel kan det være nødvendig å stedfeste grunnvannsrør med meters nøyaktighet for å skille flere rør fra hverandre, mens det for stasjoner der det bare utføres måling av klimatiske data kan være tilstrekkelig med stedfesting til nærmeste 100 meter.

Ved små forflytninger av målested er det ikke nødvendig å opprette en ny stasjon, i stedet kan man opprette en ny måleserie for samme stasjon med nytt versjonsnummer dersom det er vesentlig å signalisere at det er en endring i målingene. Hvis målestedet flyttes mer enn nøyaktigheten i stedfestingen, skal det normalt opprettes en ny stasjon. Ved lokale forflytninger som ikke gir ny stedfesting, er det en betingelse at det nye målestedet representerer den samme fysiske prosessen hvis stasjonsnummeret skal beholdes. Eksempel: ved måling av vannføring må ikke målestedet flyttes mer enn at avløpet kommer fra tilnærmet det samme nedbørfeltet eller måles i samme elveløp.

Dersom flere måleserier med samme parameter er knyttet til en stasjon, skal seriene representere den samme fysiske størrelsen. Dersom man for eksempel på (tilnærmet) samme posisjon i et elvesamløp måler temperaturen både i hovedelva og sideelva, bør disse deles på to stasjoner. Hvis man derimot måler med to instrumenter parallelt i den samme elva, knyttes begge målingene til samme stasjon.

Avgjørelsen om hvilke enkeltpunkter som skal slå sammen i en arealstasjon, tas ut fra behovet for å se målingene ved stasjonene som en enhet. Det er ingen formelle regler som avgjør når og hvilke



stasjoner som skal koples i en arealstasjon. Typiske eksempler er en samling grunnvannsrør eller samling stakemålinger på en bre. Det vil alltid være mulig å opprette nye punkter (stasjoner) som knyttes sammen med allerede eksisterende arealstasjoner.

### Oppretting av serier

Måle- og dataserier må defineres før det er mulig å legge inn data knyttet til denne serien. Det vil i praksis si å oppgi *hva* som måles/beregnes ved den aktuelle stasjonen. Det er ingen begrensinger i antall serier som kan knyttes til en stasjon. Se neste avsnitt om bruk av versjonsnummer for serier.

## **2.4 Bruk av versjoner, perioder, sesonger og generasjoner**

### Versjoner

Som tidligere nevnt inngår versjonsnummer som en del av den unike identifikasjonen for en måle- eller dataserie. Denne brukes til å skille flere serier på samme sted med samme parameter. Grunner til å ha flere parallelle serier med ulike versjoner kan være:

- Parallelle målinger med flere instrumenter. F.eks. limnigraf parallelt med elektronisk logger i en overgangsfase.
- Serier med ulik målemetode. F.eks. en serie med døgnmiddelverdier og en parallell serie med maksimalverdier
- Ved betydelige brudd eller endringer i måleprogrammet kan dette uttrykkes med overgang til en ny versjon av serien. F.eks. dersom en avsluttet måleserie gjenopptas etter mange år kan dette bli en ny versjon. Overgang fra f.eks. manuelle målinger til automatisk utstyr skal *ikke* gi nytt versjonsnummer for serien. Slike endringer lagres i en egen tabell over observasjonsmetode samt knyttes til de lgrte dataene.

Generelt bør man være tilbakeholden med å opprette nye versjoner av måleserier. Ofte vil flere versjoner av serier skape mer forvirring enn oppklaring.

Dataserier med versjon 0 brukes i følgende spesialtilfeller:

1. Der en serie (med versjon 1,2 eller annet >0) kan skjøtes med en annen serie, opprettes en serie med versjon 0 som angir den totale koblete serien.  
Eksempel: vannføringsserien 12.68.0.1001.1 (som selv er en dataserie) skjøtes med 12.285.0.1001.1. Da opprettes det to generelle dataserier, 12.68.0.1001.0 og 12.285.0.1001.0 som begge angir den skjøtete totalserien. Man kan altså slå opp begge seriene som inngår i skjøtingen og få valget mellom å se hele den skjøtete serien eller bare den delen som tilhører stasjonen man i øyeblikket slår opp på.
2. Ved hel eller delvis overlappende serier av samme datatype på en stasjon skal det normalt defineres en serie med versjon 0 som angir hvilken serie eller kombinasjon av serier som er den beste og mest fullstendig serie.  
Eksempel: Anta at seriene 2.223.0.1001.1 og 2.223.0.1001.2 har delvis overlappende periode. Da defineres en serie 2.223.0.1001.0 som skjøter sammen versjon 1 og 2 på det tidspunktet man mener normalt bruk bør skiftes fra versjon 1 til versjon 2.

### Perioder

Inndeling av tidsrom i ulike perioder brukes på mange steder i Hydra II databasen. Periodeinndelingen av en type informasjon er normalt en lokal oppdelingen uavhengig av periodeinndelingen for andre opplysninger. Det vil si at det for eksempel ikke er noen sammenheng

mellom de ulike periodene måledataene er delt inn i, og periodeinndelingen for bruksområder for serien.

1. *Måledata* på HYTRAN og HYKVAL deles inn i perioder som skiller data fra forskjellige limnigram, loggerperioder eller data som på annen måte er kommet inn sammenhengende. Periodeinndelingen fungerer dermed til å markere målebrudd, holde tidsavgrensede målinger fra hverandre og til å skille perioder hvor data er observert på forskjellige måter.
2. *Vannføringskurver* og *magasintabeller* deles opp i perioder etter tidsrom for gyldighet. Eksempler: Ved en profilendring ved et punkt for vannstandsmåling skal det opprettes en ny periode for vannføringskurven. Endring av vannstandskala for et magasin fra lokale høyder til kotehøyder gir en ny periode for magasintabellen. Det skal i slike tilfeller *ikke* opprettes en ny versjon av måleserien.
3. *Generelle dataserier* (bl.a. skjøtete, skalerte, summerte serier; nærmere forklart i neste kapittel) deles opp i perioder slik at definisjonen for serien kan endres over tid.
4. Også informasjon om:
  - *høydegrunnlag for vannstandserier*
  - *høyder for grunnvannsrør*
  - *klassifisering av måleserier*
  - *bruksområder for måleserier*
  - *målemetode for serier*
  - *kontrollverdier for primærkontroll*
  - *restriksjoner på vannstand eller vannføring* (konsesjonspålegg)
 deles inn i perioder for å ivareta endringer over tid.

### Sesonger

I noen tilfeller er det også mulig å dele opp perioder i sesonger. Dette brukes for å uttrykke at en definisjon eller egenskap endres fast med årstider/deler av året over flere år. Dersom man ikke ønsker sesonginndeling for opplysninger der man har mulighet for å legge dette inn, opprettes en sesong med hele året som gyldighet. I praksis benyttes sesonginndeling forholdsvis sjelden.

I Hydra II brukes sesonger for:

1. *Generelle dataserier* der dette kan brukes til å ha varierende definisjon av serien for ulike sesonger i året. F.eks. kan det være ulik beregningsmåte for sommer og vintersesongen for en dataserie.
2. *Restriksjoner på vannstand eller vannføring* kan også deles i sesonger. F.eks. kan et konsesjonspålegg ha ulike betingelser for flomperioder og andre deler av året.

### Generasjoner

Generasjonsbegrepet brukes for å lagre opplysninger som p.g.a. ny og bedre kunnskap seinere er blitt endret. Hensikten er å kunne gjenskape informasjon slik man tidligere mente var korrekt. I korthet kan man si generasjonsbegrepet brukes for å *ta vare på gamle feil*, det vil si representerer historisk informasjon. For eksempel kan det være nyttig å vite hvilken vannføringskurve (og dermed hvilke vannføringsverdier) som ble brukt ved en utredning/analyse utført på et angitt tidspunkt tilbake i tid.

I Hydra II brukes generasjoner for:

2. *Vannføringskurver*. Dersom man oppdager at en kurve ikke er korrekt, lagres den gamle kurven som en eldre generasjon, mens den korrigerte kurven blir nyeste og gyldige generasjon.
3. *Magasintabeller* med samme praksis som vannføringskurver.

4. Ved betydelig endring av nedbørfeltkarakterstika (for eksempel feltareal) lagres tidligere sett av opplysnimnher som eldre generasjoner

Generasjon 0 representerer til enhver tid nyeste og gyldig generasjon, mens generasjon 1 er eldste, generasjon 2 nest eldst o.s.v. Merk særlig forskjellen mellom *perioder* og *generasjoner* av vannføringskurver og magasintabeller. Perioder viser at det skal brukes ulike kurver/tabeller for data som representerer tidspunkt innenfor ulike perioder, mens generasjoner viser at man har fått ny kunnskap som gjør at data (innenfor en eller flere perioder) som tidligere ble behandlet med en kurve/tabell nå behandles med en endret utgave d.v.s. nyere generasjon av denne kurven/tabellen.

### 3. Tidsserier - typer og definisjoner

#### 3.1 Datatyper og lagringsenheter

Datatypene som benyttes bygger på en definert liste som benyttes av flere norske institusjoner. (kodetallslisten i EDC-protokollen). Den gir datatypen som en kombinasjon av:

- a. *Metode* som forteller hvordan dataene er målt eller generert, f.eks. momentanverdi, middelverdi eller sum.
- b. *Parameter* som forteller *hva* som er målt, f.eks. vannstand, vannføring eller nedbør. Til hver parameter hører en grunnenhet som alltid benyttes som utgangspunkt for å finne benevnningen til verdiene. F.eks. vannstand målt i meter.
- c. *Konverteringsfaktor*. Denne kan brukes på to måter:
  1. Ved å multiplisere grunnenheten for parameteren med konverteringsfaktoren får man enheten dataene er lagret i (lagringsenhet).
  2. Ved å multiplisere en lagret verdi med konverteringsfaktoren blir verdien uttrykt i grunnenheten for datatypen.

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

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

Grunnenheten for hver parameter følger, med få unntak, grunnenhetene i SI-systemet. Det betyr at f.eks. høyder lagres i meter, ikke cm eller mm. I alle tabeller, med unntak av HYTRAN, lagres dataene i grunnenheten, d.v.s. med konverteringsfaktor lik 0. På HYTRAN lagres alle data i innsamlet enhet. Dette betyr at f.eks. nedbør innsamlet i tiendedels millimeter lagres på HYTRAN i 1/10 mm og i de andre tabellene i meter. Under oppslag konverteres verdiene til egnet enhet avhengig av bruken.

Lovlige verdier for metode:

- 0 - Momentanverdi ved oppgitt tidspunkt.
- 1 - Maksimumsverdi over tidsskrittet.
- 2 - Minimumsverdi over tidsskrittet.
- 3 - Middelverdi 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.
- 7 - Morgen, nær døgminimum, ca kl. 08. (Brukes bare for vanntemperaturdata)
- 8 - Middag, ca. kl. 12. (Brukes bare for vanntemperaturdata)
- 9 - Ettermiddag, nær døgmaximum ca. kl 17. (Brukes bare for vanntemperaturdata)

De mest brukte parameterene med grunnenhet:  
 (Komplett liste finnes som vedlegg)

- |    |   |               |     |
|----|---|---------------|-----|
| 0  | - | Nedbør        | m   |
| 15 | - | Vindhastighet | m/s |

17	-	Lufttemperatur	°C
1000	-	Vannstand	m
1001	-	Vannføring	m <sup>3</sup> /s
1003	-	Vanntemperatur	°C
1004	-	Magasinvolum	m <sup>3</sup>
1008	-	Overløp	m <sup>3</sup> /s
1050	-	Tilsig	m <sup>3</sup> /s
1055	-	Driftsvannføring	m <sup>3</sup> /s
1057	-	Forbitapping	m <sup>3</sup> /s
2000	-	Grunnvannstand	m
2001	-	Markfuktighet	%
2002	-	Snødybde	m

Eksempel på datatyper (parameter er oppgitt med fire siffer):

- 5.0000.-03 Sum nedbør, millimeter.
- 0.0017.-01 Momentanverdi lufttemperatur, 1/10 °C.
- 0.1000.-03 Momentanverdi vannstand, millimeter.
- 3.1001.-03 Middelerverdi vannføring, liter/sekund.
- 1.1001.00 Maksimumsverdi vannføring, m<sup>3</sup>/s.
- 0.1003.00 Momentanverdi vanntemperatur, °C.

#### Punkt- og vertikaldata: definisjoner

I Hydra II er seriene delt i to logiske strukturer ut fra måleseriens natur. Disse er skilt fordi de må håndteres noe ulikt av systemet når det gjelder lagring/lesing og analyser.

*Punktdata* er alle typer data der det på et sted og for en parameter bare kan måles en verdi på et gitt tidspunkt. De fleste seriene i Hydra II består av punktdata, f.eks. vannstand- og nedbørsmålinger.

Logisk struktur for punktdata (to-dimensjonal struktur) er:

tidspunkt 1	verdi 1
tidspunkt 2	verdi 2
tidspunkt 3	verdi 3
...	...
tidspunkt n-1	verdi n-1
tidspunkt n	verdi n

*Vertikaldata* er serier der man måler flere verdier på ulike høyder/dyp på et sted for en parameter. Dette gjelder f.eks. temperaturvertikaler i vann og elver.

Logisk struktur for vertikaldata (tre-dimensjonal struktur) er:

tidspunkt 1	høyde 1	verdi (1,1)
tidspunkt 1	høyde 2	verdi (1,2)
tidspunkt 1	høyde 3	verdi (1,3)
...	...	...
tidspunkt 2	høyde 1	verdi (2,1)
tidspunkt 2	høyde 2	verdi (2,2)
tidspunkt 2	høyde 3	verdi (2,3)

En del datatyper f.eks. vann- eller lufttemperatur kan forekomme både som punkt- og vertikalserier,

men en og samme serie kan ikke inneholde både punkt- og vertikaldata.

### 3.2 Måleserier

En tidsserie med direkte observerte data (ikke beregnede/avledete data) kalles en måleserie. En stasjon kan ha flere måleserier knyttet til seg. Nummereringen/identifiseringen av måleserier er beskrevet i avsnitt 2.2.

Måleserier betegner alltid serier **i den form de har kommet inn i Hydra II**. Følgelig betrakter vi f.eks. en serie med driftsvannføringer som måleserie i vår base selv om serien formelt sett er avledet fra kraftproduksjonsserien. Det avgjørende er at NVE har mottatt serien som driftsvannføringer.

Systemet inneholder en tabell med oversikt over alle måleserier der det til hver måleserie knyttes følgende opplysninger:

- dato for *første observasjon*
- dato for *siste observasjon* (benyttes bare når måleprogrammet er avsluttet)
- kode for eventuelle *aksessbegrensninger*. (sperring av data for grupper av brukere)
- Angivelse av type *målested*
- Angivelse av seksjon/gruppe/institusjon som er *ansvarlig* for seriens kvalitet og ajourhold.
- *Struktur* (punkt- eller vertikaldata)
- *Kommentarer* (Tekstfelt med variabel lengde)

#### Målemetode

Til måleseriene knyttes det også en oversikt over hvordan data er målt (f.eks. momentanverdi eller sum over tidsskrittet). Disse opplysningene er knyttet til en dato, slik at en series målemetode kan skifte over tid et vilkårlig antall ganger. I denne tabellen finnes dermed informasjon om tidspunkt for overgang fra manuell til automatisk datainnsamling.

#### Målested

Til måleseriene knyttes det også en beskrivelse av typen målested (f.eks. elv, magasin eller grunnvannsrør) for serien. I tekstlig form finnes typen målested både på norsk og engelsk.

#### Klassifisering

Måleseriene i Hydrologisk avdelings observasjonsprogram deles opp i ulike klasser f.eks. regional stasjon, prosjektstasjon, operativ stasjon og forsøksfelt. Foreløpig benyttes klassifisering bare på serier for vannføring. Så langt har denne informasjonen i liten grad vært benyttet operativt.

#### Bruksområder

Til måleserie kan det angis i hvilke sammenhenger serien benyttes. Bruksområdet for en serie knyttes også til en start- og sluttdato i og med at bruken ofte endres over tid.

Eksempler på bruksområder er: Tilsigsberegning, modellering av klimascenarier, felt brukt for flomvarsling og regional flomfrekvensanalyse.

### 3.3 Dataserier

Dataserier er beregnete/genererte serier. Det er en nær knytning mellom måleserier og dataserier. For å kunne beregne en dataserie må man ha tilgang til de underliggende måleseriene, og eventuelt andre dataserier som igjen bygger på måleserier. For eksempel kan en dataserie være en

sammenskjøting av to vannføringsserier. Hver av disse vannføringsseriene er dataserier som bygger på måleserier for vannstand.

Generelt kan man si at en dataserie består av en kombinasjon av en eller flere måle- eller dataserier fra en eller flere stasjoner, eventuelt med konverteringer og/eller skaleringer. For hver dataserie lagres en beskrivelse av hvordan dataserien skal beregnes. Samme serie kan inngå i flere dataserier. Dataene i en dataserie har alltid samme struktur. I Hydra II lagres normalt ikke dataserien, men bare *beskrivelsen* av hvordan dataserien skal beregnes. Dette bidrar til å sikre at det f.eks. i forbindelse med rettinger, aldri blir uoverenstemmelser mellom avledete serier og serier som danner grunnlag for avledningen. I alle oppslag- og analyseprogram utføres beregningen av dataseriene automatisk i bakgrunnen ved behov. Det er definert fire grupper av dataserier:

1. magasinvolum-serier,
2. vannføringsserier avledet fra vannstandsmålinger
3. tilsigsserier
4. generelle dataserier

Disse er nærmere beskrevet nedenfor.

### Magasinvolum-serier

Serier for magasinvolum beregnes på grunnlag av vannstandserien fra magasinet og en eller flere magasintabeller som uttrykker sammenhengen mellom vannstand og magasinvolum på ulike nivåer. Magasintabellen kan endres over tid og er derfor oppdelt i perioder knyttet til datoer for start og slutt av tabellens gyldighet. Til hver periode finnes det også opplysninger om når tabellperioden ble opprettet og hvem som var ansvarlig for å utarbeide magasintabellen. Det er også mulig å ta vare på eldre generasjoner av magasintabeller, d.v.s. magasintabeller slik de har sett ut før feil eller unøyaktigheter har blitt rettet opp.

I Hydra II er følgende informasjon gruppert for å lagre definisjoner av magasinvolum-dataserier:

*Periodeinndeling* for magasintabell-dataserier. Dersom magasintabellen endres over tid lagres dette som etterfølgende perioder.

Tabell med *samhørende vannstander og magasinvolumer*. Hvert par vannstand/magasinvolum danner en linje i tabellen.

### Vannføringsserier avledet fra vannstandsmålinger

Disse vannføringsseriene beregnes på grunnlag av en vannstandserie fra en elv eller innsjø samt en vannføringskurve som er en matematisk beskrivelse av sammenhengen mellom vannstanden og vannføringen på det aktuelle stedet. Denne sammenhengen er utarbeidet på grunnlag av vannføringsmålinger på stedet. Data fra disse vannføringsmålingene blir også lagret i databasen. En vannføringskurve kan i databasen bestå av et vilkårlig antall kurvesegmenter.

I Hydra II er følgende informasjon gruppert for å lagre opplysninger om vannføringsdataserier:

*Periodeinndeling* for vannføringskurvedataserier. Dersom vannføringskurven endres over tid, lagres dette som etterfølgende perioder.

Tabell med opplysninger om *hvert enkelt kurvesegment*, d.v.s. tallverdiene som inngår i leddene i vannføringsligningen. Hvert segment vil danne en linje i tabellen.

### Tilsigsserier

Tilsig defineres som avløpet fra et felt korrigert for eventuelle overføringer og kunstig magasinering

i reguleringsmagasin eller naturlig regulering i sjøer. Tilsigsserier er dataserier (beregnete serier) der man i Hydra II lagrer *både algoritmen for beregning av serien og den ferdig genererte serien*. Dette fordi det kan være behov for manuelle justeringer etter at den automatiske seriegenereringen er utført.

Opplysningene om sammensetningen av en tilsigsserie lagres som en liste over alle modulene, med sine serienummer, som inngår i en tilsigsberegning. For hver modul/inngående serie er det opplysninger om type modul (magasin, overføring m.m.), dato for opprettelse og eventuell nedleggelse, tidsforskyving, maksimalverdi for vannføring og kommentarer. Dataflyt for tilsigsberegningene er omtalt i avsnitt 5.9.

### Generelle dataserier

En dataserie er en beregnet/avleddet serie som genereres ved å kombinere en eller flere måle- eller dataserier ved hjelp av matematiske operasjoner. Generelle dataserier er beregnete serier som ikke faller inn i noen av spesialtilfellene tilsig, magasinivolum samt vannføring beregnet fra vannstand. Typiske eksempler er skjøting av serier i tid og skalering av serier. Metoden for beregning av dataserien skal gjelde uansett hvilken tidsoppløsning som benyttes. I alminnelighet kan en dataserie beregnes for vilkårlige tidspunkt, men i noen tilfeller er det et krav at faste tidsskritt benyttes, f.eks. ved tilsigsberegninger.

### Metodikk for beregning av generelle dataserier

Dataserien  $y$  beregnes på grunnlag av en eller flere serier  $x_i$  ved å bruke følgende formel:

$$y(t) = F [ \sum a_i f ( x_i(t) , b_i ) ] \quad i = 1, n \text{ hvor } n \text{ er antall serier} \quad [1]$$

Hver serie brukt i beregningen har tilknyttet to parametre,  $a_i$  og  $b_i$ . Den første parameteren brukes til å skalere en funksjons-verdi avregnet fra serie-verdien,  $x_i(t)$  og den andre parameteren,  $b_i$ . Resultatene av disse operasjonene legges sammen, og en ny funksjon,  $F$ , anvendes på denne verdien.  $F$  kan være den inverse funksjonene til  $f$  eller den kan la summasjons-verdien bevares. ( $F(x)=x$ )

En serie kan inngå i uttrykket flere ganger.

$f$  er en funksjon som kan være:

$$f(x,b) = x + b \quad [2.1]$$

$$f(x,b) = e^{x+b} \quad [2.2]$$

$$f(x,b) = \ln (x + b) \quad [2.3]$$

$$f(x,b) = x^b = e^{b \ln x} \quad [2.4]$$

$$f(x,b) = b^x = e^{x \ln b} \quad [2.5]$$

Samme funksjon  $f(x)$  anvendes på alle seriene som inngår i formelen (i).

$F$  er en funksjon som transformerer tilbake til verdier med riktig enhet hvis det er nødvendig.



Eks.: hvis  $f(x) = e^x$  så er  $F(x) = \ln x$

Hvis transformering tilbake ikke skal utføres er  $F(x) = x$ .

Formelen (i) vil inkludere skalering, regresjon, addisjon, subtraksjon, eksponentiering og logaritmer. Tidsforskyving av seriene utføres ikke med de nevnte matematiske uttrykk, men ivaretas med en separat opplysning knyttet til hver linje i tabellen for begergning av dataserier.

Følgende metoder for beregning av dataserier er definert:

$$1 - \text{Formelen [1] og [2.1] benyttes med } f(x,0) = x \text{ og } F(x) = x. \quad [3.1]$$

$$2 - \text{Formelen [1] og [2.2] benyttes med } f(x,0) = \ln x \text{ og } F(x) = x \quad [3.2]$$

$$3 - \text{Formelen [1] og [2.3] benyttes med } f(x,0) = e^x \text{ og } F(x) = x \quad [3.3]$$

$$4 - \text{Formelen [1] og [2.4] benyttes med } f(x,b) = x^b \text{ og } F(x) = x \quad [3.4]$$

$$5 - \text{Formelen [1] og [2.5] benyttes med } f(x,b) = b^x \text{ og } F(x) = x \quad [3.5]$$

Hvis transformering tilbake skal utføres, adderes 100 til verdien for metode.

Det betyr at for metode  $> 100$  er  $F(x)$  den inverse funksjonen til  $f(x)$ :

$$101 - \text{Formelen [1] og [2.1] benyttes med } f(x,0) = x \text{ og } F(x) = x. \quad [4.1]$$

$$102 - \text{Formelen [1] og [2.2] benyttes med } f(x,0) = e^x \text{ og } F(x) = \ln x. \quad [4.2]$$

$$103 - \text{Formelen [1] og [2.3] benyttes med } f(x,0) = \ln x \text{ og } F(x) = e^x \quad [4.3]$$

$$104^* - \text{Formelen [1] og [2.4] benyttes med } f(x,b) = x^b \text{ og } F(x) = x^{1/b}. \quad [4.4]$$

$$105^* - \text{Formelen [1] og [2.5] benyttes med } f(x,b) = b^x \text{ og } F(x) = b^{1/x}. \quad [4.5]$$

\* Merk at parameteren  $b$ , som inngår i disse formlene, er den siste anvende  $b_i = b_n$  i summasjons-formelen, [1].

Eksempler på bruk av formel [1] sammen med formel-sett [2], [3] og [4] på flere serier:

$$1 - y(t) = a_1 x_1(t) + a_2 x_2(t) + \dots + a_n x_n(t) + b \quad [5.1]$$

(der  $b = \sum a_i b_i$ )                      Ved bruk av [1]+[2.1]+[3.1]:

$$2 - y(t) = A_1 \text{Exp}[x_1(t)] + A_2 \text{Exp}[x_2(t)] + \dots + A_n \text{Exp}[x_n(t)] \quad [5.2]$$

(der  $A_i = a_i * \text{Exp}[b_i]$ )                      Ved bruk av [1]+[2.2]+[3.2]

$$3 - y(t) = a_1 \ln[x_1(t) + b_1] + a_2 \ln[x_2(t) + b_2] + \dots + a_n \ln[x_n(t) + b_n] \quad [5.3]$$

Ved bruk av [1]+[2.3]+[3.3]

$$4 - y(t) = a_1 x_1(t)^{b_1} + a_2 x_2(t)^{b_2} + \dots + a_n x_n(t)^{b_n} \quad [5.4]$$

Ved bruk av [1]+[2.4]+[3.4]

$$5 \quad y(t) = a_1 b_1^{x_1(t)} + a_2 b_2^{x_2(t)} + \dots + a_n b_n^{x_n(t)} \quad [5.5]$$

Ved bruk av [1]+[2.5]+[3.5]

$$103 \quad y(t) = \text{Exp}[a_1 \ln(x_1(t) + b_1) + a_2 \ln(x_2(t) + b_2) + \dots + a_n \ln(x_n(t) + b_n)] =$$

$$\text{Exp}[\ln([x_1(t) + b_1]^{a_1}) * \dots * \text{Exp}[\ln([x_n(t) + b_n]^{a_n})] =$$

$$[(x_1(t) + b_1)^{a_1}] * [(x_2(t) + b_2)^{a_2}] * \dots * [(x_n(t) + b_n)^{a_n}] \quad [5.6]^*$$

Ved bruk av [1]+[2.3]+[4.3]

$$104 \quad y(t) = [a_1 x_1(t)^b + a_2 x_2(t)^b + \dots + a_n x_n(t)^b]^{1/b} \quad [5.7]$$

(Har satt  $b_1 = b_2 = \dots = b_n = b$ ) Ved bruk av [1]+[2.4]+[4.4]

\*Merk at denne formelen kun kan brukes for positive tall, siden logaritmen av et ikke-positivt tall ikke er definert (på den reelle tall-linjen).

### Generelle dataserier i Hydra II

I Hydra II benyttes følgende tabeller til lagring av definisjoner av generelle dataserier:

*general\_data\_series* serienøkkel for generell data-serier

*gen\_data\_ser\_period* Periodeinndeling for generelle data-serier. Dersom definisjonen av dataserien endres over tid lagres dette som etterfølgende perioder.

*gen\_data\_ser\_season* Sesonginndeling for generelle dataserier. Her angis også hvilken algoritme som benyttes for sesongens beregning. Det angis også om summasjon eller multiplikasjon skal benyttes dersom flere serier inngår innenfor samme periode. Sesonginndeling gir f.eks. mulighet for å bruke ulik beregning sommer og vinter innen en periode.

*gen\_data\_series\_calc* Opplysning om hvilken serie og hvilke koeffisienter som brukes ved beregning. Også eventuell tidsforkyving av serien angis her. Dersom flere serier inngår i beregningen av en og samme sesong (og periode), vil det finnes flere linjer i denne tabellen for denne sesongen.

Ved lesing fra databasen gjennom vanlige brukerprogrammer utføres dataserieberegningen automatisk. Måleserier og alle typer dataserier leses via de samme underliggende rutineene, slik at brukere ikke trenger vite hvilken type serie som benyttes.

Innlegging av definisjoner av generelle dataserier gjøres v.h.a. skjermbilder i USoft. Man går da gjennom separate skjermbilder for hver av de ovenfor nevnte tabellene og legger inn de nødvendige instansene i hver tabell. Det er viktig å merke seg at det i dette hierarkiet av tabeller hele veien er et en-til-mange forhold mellom tabellene; d.v.s.:

- For hver generelle dataserie kan det være flere perioder.
- For hver periode kan det være flere sesonger.
- For hver sesong kan det inngå flere serier og koeffisienter i beregningen.

### Et par enkle og typiske eksempler på bruk av generelle dataserier:

1. Skjøting av to serier til en sammensatt serie:

- Nytt serienummer for den sammensatte serien legges inn i *general\_data\_series*.

- To perioder (1 og 2) legges inn i *gen\_data\_ser\_period*, d.v.s. to linjer i tabellen. Periode 1 angis med start- og sluttdato i overenstemmelse med den delen av den første serien som skal benyttes, mens periode 2 tilsvarende angis med start- og eventuell sluttdato for den andre serien som skal benyttes.
- For hver periode opprettes en sesong som inkluderer hele året, d.v.s. sesong fra 01.01.00 til 31.12.00 i tabellen *gen\_data\_ser\_season*. (Årstallet benyttes ikke i beregningen, men må oppgis ved registrering med en eller annen vilkårlig verdi.) Algoritme-nummer settes til 1.
- For hver periode (som her består av en sesong) opprettes en linje i tabellen *gen\_data\_series\_calc*. Knyttet til periode 1, sesong 1 legges inn den første serien som skal benyttes med koeffisient-a = 1, koeffisient-b = 0 og tidforskyving = 0. Tilsvarende knyttes den andre inngående serien til periode 2, sesong 1.

## 2. Skalering av en serie:

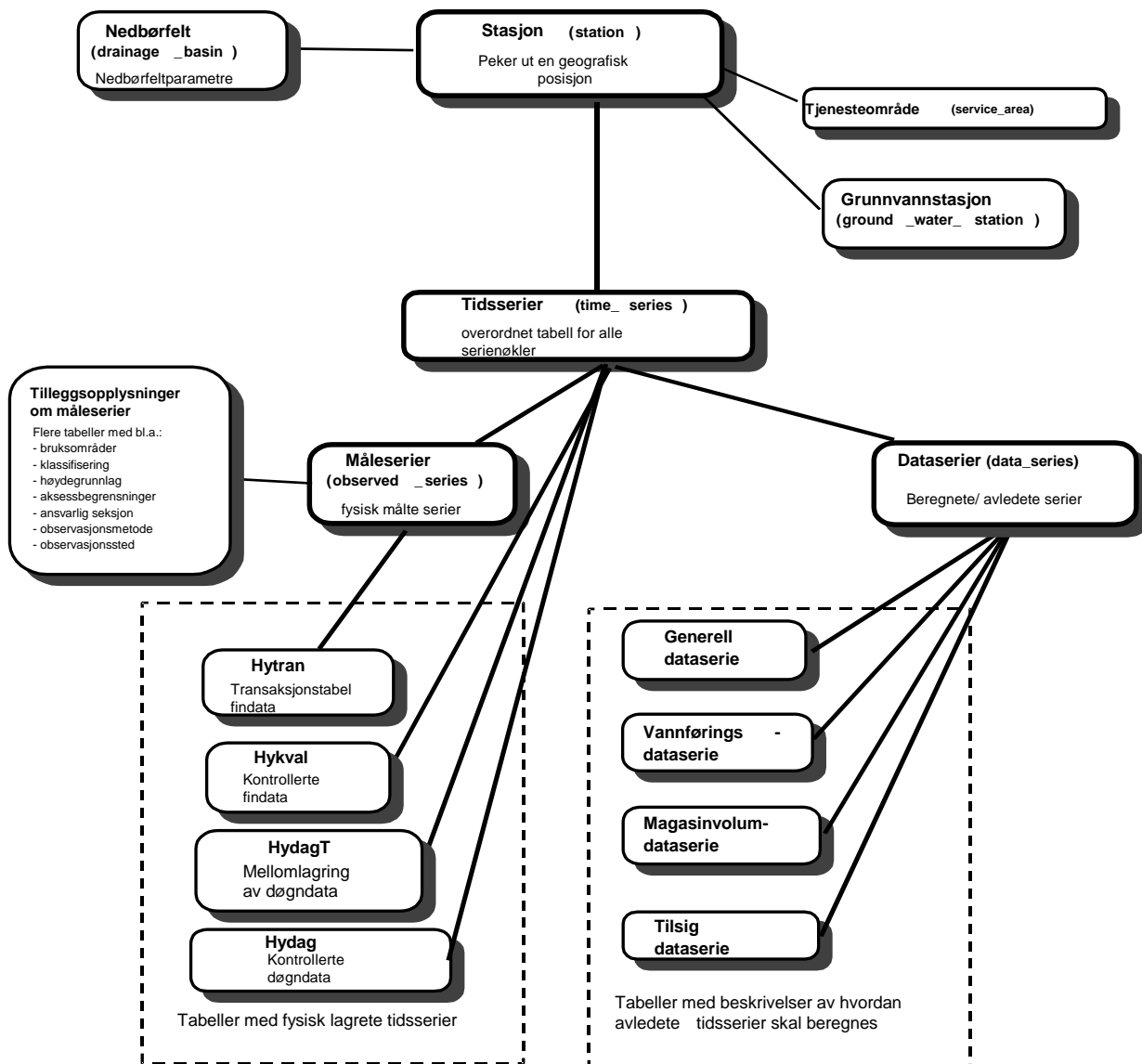
- Nytt serienummer for den skalerte serien legges inn i *general\_data\_series*.
- En periode legges inn i *gen\_data\_ser\_period* med start- og sluttdato for den skalerte serien.
- Det opprettes en sesong som inkluderer hele året (som i eksempel 1) med algoritme-nummer lik 1.
- Det opprettes en linje i tabellen *gen\_data\_series\_calc* der man oppgir den inngående ikke-skalerte serien og koeffisient-a = skaleringsfaktoren, koeffisient-b = 0 og tidforskyving = 0.

## 3. Multiplikasjon av to serier (kun positive verdier):

- Nytt serienummer for den multipliserte serien legges inn i *general\_data\_series*.
  - En periode legges inn i *gen\_data\_ser\_period* med start- og sluttdato for den multipliserte serien
  - Det opprettes en sesong som inkluderer hele året (som i eksempel 2) med algoritme-nummer lik 103.
  - De to seriene som skal multipliseres legges inn i tabellen *gen\_data\_series\_calc*. Man bruker  $a_1=a_2=1$  og  $b_1=b_2=0$ . Ingen tids-forskyvning brukes. Setter man formel [4.3] (algoritme nummer 103) inn i formel [1], får man;
 
$$y(t)=\text{Exp}[\log(x_1(t)) + \log(x_2(t))]=\text{Exp}[\log(x_1(t))] * \text{Exp}[\log(x_2(t))]=x_1(t) * x_2(t).$$
- PS: Setter man  $a_2 = -1$ , i stedet, får man  $y(t)=x_1(t)/x_2(t)$ . Se ellers [5.6].

## 4. Logisk datastruktur

### 4.1 Viktige sammenhenger mellom sentrale opplysninger i databasen



Oversikt over et lite utvalg av de viktigste sammenhengene mellom sentrale tabeller i Hydra II. Skissen viser noe av den hierarkiske avhengigheten som er innbakt i systemet. Der boksene i figuren (dvs. databasetabeller) er forbundet med linjer som går ut i underkant av en boks, er det krav om at det finnes en instans med gitt nøkkelverdi (identifikasjon) i den overliggende tabellen før den kan opprettes i den nedenforliggende tabellen. For eksempel må det finnes en forekomst både i tabellen *station*, *time\_series* og *observed\_series* før det kan legges inn måledata for denne stasjonen/serien i *hytran*.

Skissen er sterkt forenklet. Bl.a. er det utelatt alle tabeller for temporære serier, sanntidsserier, serier med aksessbegrensninger, serier med vertikalstruktur, oversikt over konsesjonspålegg, opplysninger om sedimentprøver, mange underliggende tabeller for dataseriedefinisjoner, opplysninger om måleutstyr, opplysninger om observatører og diverse annet.

Lagringen av data i Hydra II gjøres med et databasesystem som er basert på en relasjonsdatabasestruktur (Sybase). Dette betyr at dataene er lagret i et stort antall (> 250) tabeller der det er definert sammenhenger (relasjoner) mellom opplysninger i de forskjellige tabellene. For eksempel vil alle tabeller som inneholder opplysninger som kan knyttes til en stasjon inneholde stasjonens unike identifikasjon, gjerne i kombinasjon med serieidentifikasjon eller annet.

Disse sammenhengene har både en funksjon for å vise logisk sammenheng mellom opplysninger, gjøre det mulig å hente ut beslektete opplysninger og for å sikre systemets interne konsistens. For eksempel vil det være fysisk umulig å lagre en måleserie uten at den kobles sammen med opplysninger om stedet (stasjonen) der serien er innsamlet. Det vil heller ikke være mulig å legge inn data med en datatype (parameter, måleenhet m.m.) som ikke er definert i tabellene for parametre og måleenheter.

En annen effekt av slik oppdeling i mange ulike tabeller, er stor fleksibilitet i antallet opplysninger som kan knyttes sammen. For eksempel er det ingen begrensinger for hvor mange serier (måle- og/eller dataserier) som kan knyttes til en stasjon, hvor mange år eller perioder med data som kan knyttes til en serie eller hvor mange perioder eller segmenter en vannføringskurve består av.

Det er viktig å merke seg skillet mellom serier som er lagret, det vil si at hver enkelt verdi finnes lagret i databasen, i motsetning til serier der man bare lagrer en beskrivelse av hvordan serien kan beregnes. Hver av disse gruppene av serier er samlet i boksene nederst i figuren på forrige side.

## 4.2 Tabeller for måledata

Tidsseriedataene er lagret i en del forskjellige tabeller. Ut fra seriens oppløsning i tid skiller det mellom to lagringsstrukturer:

1. *Knekkpunktstruktur* er en struktur for lagring av data med variabel tidsoppløsning. Data er lagret på formen  $(tid_1, verdi_1)$ ,  $(tid_2, verdi_2)$ , .....  $(tid_n, verdi_n)$ .....Hver verdi er knyttet til et tidspunkt. Det betyr at det ikke er nødvendig å sette et fast tidsrom mellom verdiene, slik som tilfellet er med f.eks. døgndata som har faste tidskritt på ett døgn. Mellom to datapunkt antar man at verdiene har et rettlinjert (lineært) forløp. Kurven får form som en samling rette linjestykker som er forbundet med hverandre. Siden kurven som regel "knekker" i et datapunkt, d.v.s. den endrer retning, benyttes betegnelsen knekkpunktstruktur.
2. *Fast tidsoppløsning*. I Hydra II lagres bare døgnverdier med fast tidsoppløsning. Dette kalles følgelig for data i *døgnoppløsning*. Døgnverdiene er i stor grad generert fra data i knekkpunktstruktur.

Serier i knekkpunktstruktur er skilt fra serier med døgnoppløsning, serier i punkt- og vertikalstruktur (forklart i kapittel 3.1) er skilt, kopier av serier fra andre institusjoner blir lagret for seg. Serier med pålagte begrensninger for bruken og midlertidige serier er også skilt ut.

De fleste tidsserier lagres internt i systemet i en komprimert/pakket form som sikrer en effektiv plassutnyttelse og rask henting av data, men det krever at all uthenting av data skjer via egne rutiner for utpakking av seriene. Et par unntak er spesialtabeller for sanntidsdata og magasin vannstander, begge beregnet på tidsbegrenset lagring av måleverdiene.

### Hytran (Hydrologisk TRANSaksjonstabell)

Hytran består av to fysiske tabeller, en for serier i punktstruktur og en for serier i vertikalstruktur. Hytran brukes til midlertidig lagring av alle innkomne serier som NVE har innsamlings- eller kvalitetsansvar for. Dataene har gjennomgått en syntaks kontroll i preprosesseringen (se kapittel 5), men er ellers ikke kontrollert, og data herfra bør normalt ikke brukes i analyser. Seriene lagres i knekkpunktstruktur, og kan leses med de samme muligheter og restriksjoner som for Hykval-data. (Se nedenfor)

### Hykval (HYdrologiske KVALitetskontrollerte data)

Hykval er delt i to fysiske tabeller for henholdsvis punktstruktur og vertikalstruktur. Hykval inneholder data som har gjennomgått primærkontroll. Hykval-data brukes der man har behov for data med tidsoppløsning finere enn døgn. Alle innsamlete serier lagres permanent i Hykval i knekkpunktstruktur med innsamlet tidsoppløsning som fineste tidsskritt. Ved bruk av seriene kan man under lesing avlede alle tidsoppløsninger som er grovere enn innsamlet tidsoppløsning. Det vil si at serier innsamlet som halvtimesverdier i tillegg kan omgjøres til f.eks. timesverdier, 6-timersverdier eller døgnverdier ved uthenting. Ved henting av Hykval-data med faste tidsskritt, vil første tidsskritt alltid starte på døgnskillet, kl. 00:00, og så følge med en verdi pr. tidsskritt. (Dog er det mulig i programmet FINUT å justere dette manuelt.) Det vil si at for eksempel halvtimesverdier alltid knyttes til kl. 00:00, 00:30, 01:00 o.s.v. Dersom dataene er samlet inn på andre tidspunkt, f.eks. 00:10, 00:40, 01:10 o.s.v., benyttes interpolering for å beregne verdiene for tidspunktene justert etter døgnskillet.

### HydagT (HYdrologiske DAGlige data Transaksjonstabell)

HydagT inneholder døgndata, d.v.s. data med døgnoppløsning, maskinelt avledet fra Hykval, altså data som har gjennomgått primærkontroll. HydagT brukes til midlertidig lagring av seriene før sekundærkontrollen med bl.a. isreduksjon utføres. Når seriene er sekundærkontrollert og videreført til Hydag, blir de slettet fra HydagT. Ved oppslag mot Hykval med uthenting av døgnverdier, vil man få samme resultat som ved oppslag mot HydagT. Dette arkivet er følgelig kun en teknisk tilpasning for å lette dataflyten.

### Hydag (HYdrologiske DAGlige data)

Hydag inneholder døgndata som etter sekundærkontrollen er korrigerte, isreduerte og kompletterte. Det er et minimumskrav at sekundærkontrollen er utført før data kan legges inn på Hydag. Dersom dataene også har gjennomgått en eller flere etterkontroller, blir dataene merket med et høyere kontrollnivå. Ferdig bearbejdede tilsigsserier legges også her. Hydag er hovedarkivet for døgndata i Hydra II og blir permanent lagret.

NB: for en del typer data er det ikke behov for sekundærkontroll og permanent lagring av døgnmiddelverdier. Disse dataene (for eksempel de fleste temperaturdataene) vil derfor bare finnes på Hykval (og Hytran), og ikke videreføres til HydagT og Hydag.

### Serier fra eksterne kilder

Slike serier finnes i egne tabeller med struktur lik Hykval og Hydag. Dette er kopier av data fra eksterne institusjoner der NVE ikke har innsamlingsansvar, kvalitetsansvar eller eierforhold. Et eksempel er meteorologiske serier fra Meteorologisk institutt (met.no). Brukere av Hydra II utenfor NVE vil normalt ikke ha tilgang til disse seriene.

### Serier med aksessbegrensninger

Serier som ikke er åpne for alminnelig bruk, skilles ut i et sett tabeller med struktur og egenskaper parallelle til Hytran, Hykval, HydagT og Hydag. Sperrere mot uautorisert oppslag på slike data er lagt på et dypest mulig nivå i systemet. Det vil i praksis si at man utnytter funksjoner for aksessbegrensninger som finnes i systemets underliggende database. En egen liste (databasetabell) angir hvilke brukere som har adgang til å se på hvilke serier med aksessbegrensninger.

### Midlertidige serier - arbeidstabeller

idlertidige serier for testing, mellomlagring, prosjektarbeid m.m. lagres i tabeller som er parallelle til tabellene Hydag og Hykval. I disse er det mulig å legge inn serier med midlertidige identifikasjoner som ikke er definert ellers i systemet. Alle brukere kan legge inn, se på og endre serier i disse tabellene, men man kan bare slette eller endre serier som man selv har opprettet.

### Kontrollavlesninger

Et eget arkiv benyttes til å lagre manuelle kontrollavlesninger som jevnlig benyttes til å sjekke at automatisk registrerende utstyr gir korrekte verdier. Disse kontrollavlesningene kan presenteres sammen med de ordinært registrerte måledataene gjennom de vanlige oppslagsprogrammene, samt vises som tillegsinformasjon under primærkontroll av data.

### Sanntidsdata

Det finnes et eget arkiv i Hydra II for sanntidsdata. Her benyttes ikke pakking/komprimering av tidsseriene, noe som gir mulighet for oppslag og bruk av måleverdier via vanlige PC-program (for eksempel excel, access m.m.) via ODBC/SQL. Arkivet benyttes både for data NVEs eget målenett, data innhentet fra samarbeidende instanser (for eksempel regulanter) og for meteorologiske data fra met.no. Informasjon i en databasetabell for alle sanntidsserier styrer om måleverdiene bare skal lagres i sanntidsarkivet, om de samtidig også skal lagres i historisk arkiv (Hytran, evt. ex\_hykval) eller om måleverdien overføres til historiske arkiv med en angitt forsinkelse. Måleverdiene lagres ikke permanent i dette arkivet. For hver enkelt serie er det angitt hvor lenge måleverdiene skal lagres før en automatisk rutine sletter eldre målinger.

## **4.3 Tabeller for feltinformasjon**

### Nedbørfelt

Det lagres to sett med nedbørfeltinformasjon. I en tabell lagres nedbørfeltparametre som er funnet ved manuelle metoder, i stor grad hentet fra Hydra I mens en parallell tabell inneholder nedbørfeltparametre generert ved automatiske metoder ved hjelp av GIS (Geografisk InformasjonSystem). Ved oppslag og analyser brukes normalt de automatisk genererte nedbørfeltparametrene fordi dette sikrer at de forskjellige feltene blir håndtert på en enhetlig måte.

### Andre typer felt

Det er foreløpig ikke lagt inn separate opplysninger om grunnvannsfelt, snøfelt, brefelt eller andre typer felt. Dette er utvidelser som eventuelt kan bli lagt inn ved behov.

#### **4.4 Logger- og sensorregister**

I Hydra II ligger det et logger- og sensorregister. I registeret blir all informasjon tatt vare på slik at en i ettertid lett kan finne historien til et instrument. Instrumentene blir koblet mot stasjonstabellen i Hydra II, mens sensorene blir koblet til instrumentene. Grunn til at instrumentene blir koblet til stasjon og ikke måleserie, er at en logger kan ta imot data fra flere sensorer som måler ulike parametre og følgelig representerer forskjellige serier. Systemet tillater ikke at et instrument er koblet til på flere steder til samme tid. Innlegging av nye instrumenter i databasen blir utført av instrumentgruppen, mens kobling av instrument til stasjon kan også gjøres av områdeingeniørene. Systemet fungerer også som et lagersystem for instrumentene. En del av sensorene har kalibreringsformler og man trenger derfor også å vite hvilken måleserie den er knyttet til. Disse sensorer er derfor knyttet opp i en egen tabell mot måleserietabellen.

#### **4.5 Register over observatører og eiere**

Alle observatører engasjert av Hydrologisk avdeling er registrert i Hydra II. Alle navn og adresser til observatører og til stasjonseier/betaler ligger lagret i NVEs sentrale adresseregister som er dynamisk koblet opp mot Hydra II. Alle observatører får tildelt et engasjement i systemet. Engasjementet forteller når observatøren begynte å observere på serien og når han eventuelt sluttet. I ettertid kan en da finne ut hvilke serier og hvor lenge en observatør har vært i engasjert i NVE. Systemet kan ha flere observatører på samme serie på samme tidspunkt, gjerne i forbindelse med en overlappende periode f.eks. ved opplæring av nye personer. En kan også legge inn observatører som ikke blir lønnet fra NVE, f.eks. kan en observatør tilknyttes en serie i HydraII mens serien eies av og observatøren lønnes fra en regulant.

På samme måte blir opplysninger om eiere av serier lagt inn i systemet. Det kan legges inn eier til måleserier som ikke har registrert observatør. For noen serier blir observatørutgiftene delt mellom NVE og regulanten, eventuelt delt mellom flere regulanter. I slike tilfeller blir det lagt inn to eier av den samme serien i systemet.

#### **4.6 Lagring av resultater av jord- og sedimentanalyser**

Systemet har avsatt egne tabeller for lagring av resultater fra sikteprøver der det angis ulike kornfraksjonsgrenser i ulike analyser. En egen applikasjon beregnet for bruk i analyselaboratoriet er også utviklet for registrering og oppslag mot disse tabellene.

#### **4.7 Lagring av vannføringsmålinger**

Kalibreringsmålinger som gir sammenhørende verdier for vannstand og vannføring benyttes ved utarbeidelse av vannføringskurver. Disse opplysningene lagres i egne tabeller sammen med en del tilleggsinformasjon om den enkelte måling, bl.a. dato/klokkeslett, målemetode, isfohold, hvem som har utført målingen og tekstlig kommentar.



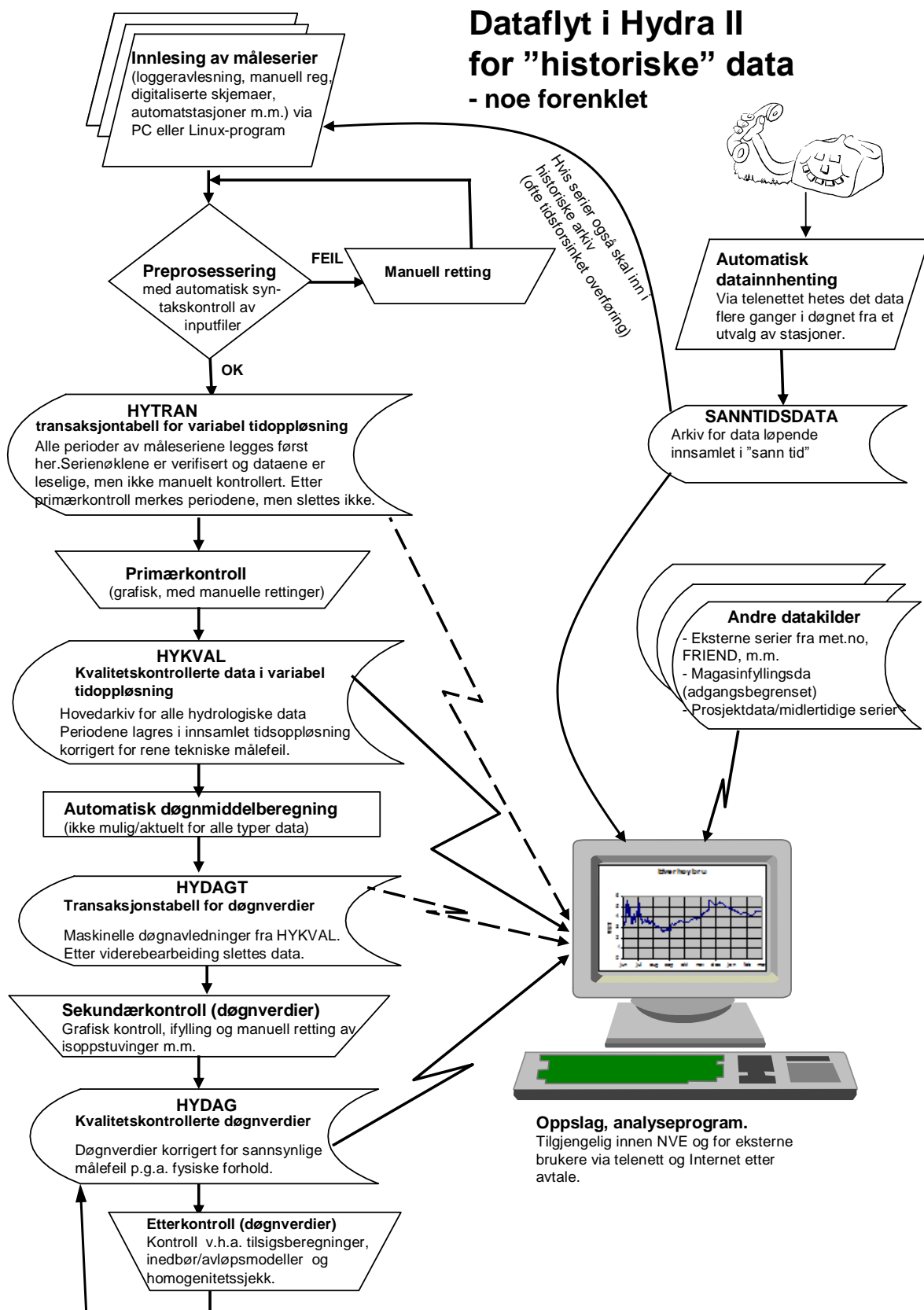
## 4.8 Statistisk avledede verdier

Det er opprettet et eget arkiv for å ta vare på beregnede normalverdier (totalverdier og månedlige verdier) for fritt valgte perioder for alle typer serier. Beregningene gjøres gjennom ferdig programvare, men fordi beregningene er tunge og resultatene ofte må gjennomgå manuell kontroll og vurdering, er det valgt å lagre disse verdiene separat i stedet for å beregne dem på nytt ved hver gangs bruk.

På tilsvarende vis er det opprettet et eget arkiv for å lagre percentilverdier som inneholder middelverdier i tillegg til alle percentiler og kvartiler for fritt valgte perioder.

For vannstand/vannføringsserier finnes det også et arkiv med beregnede verdier for middelflom, 10-årsflom, månedlig frekvensfordeling av flommer, sannsynlighet for islagt målested for hver måned, gjennomsnittelige datoer for flomstart og flomkuliminasjon m.m.

## 5. Dataflyt



Forenklet skisse av dataflyt i Hydra II.



## 5.1 Oversikt over dataflyt

I dette kapittelet beskrives *måledataenes* gang gjennom de ulike tabellene og programmene i Hydra II. Disse dataene flyttes og/eller kopieres mellom flere tabeller i systemet avhengig av bearbeidingsgrad og bruk. Noen viktige prinsipper er lagt til grunn for håndtering av måledataene:

- *Alle originaldata lagres varig.* Dette er viktig for å kunne dokumentere originalmålingene ved mistanker om feil i databasene, samt holde åpen muligheter for fullstendig ny gjennomgang og bearbeiding av eldre målinger.
- *Hver enkeltmåling har et rettemerke.* Det vil si at hver enkeltverdi følges av en markering som angir om dette er en originalmåling, en rettet verdi, en manuelt ifylt verdi eller annet. Utfra hva som blir gjort med måleverdiene i de forskjellige kontrollene settes dette merket. Dette kan være nyttig bakgrunnsinformasjon for videre bruk av dataene.
- *Alle måledata skal kontrolleres grafisk.* Ingen målinger kan legges inn i tabellene for permanent lagring uten at de har blitt kontrollert grafisk og blitt vurdert med en oppløsning som kan avsløre opplagt feil.

Kontrollene som seriene går gjennom kan deles opp i fire grupper:

1. *Preprosessering* med automatisk syntakskontroll av datafiler som skal inn i databasen. (se 5.4)
2. *Primærkontroll* med retting av rene målefeil. Under primærkontrollen håndteres serien i innsamlet tidsoppløsning. (se avsnitt 5.5)
3. *Sekundærkontroll* med ifylling av hull og isreduksjon av vannføringsdata. Dette utføres bare på døgndata. (se avsnitt 5.7). Utføres ikke på alle datatyper.
4. *Etterkontroll* gjennom tilsigsberegninger, bruk av nedbør/avløpsmodeller og homogenitetskontroller. Disse kontrollene utføres bare på døgndata. (se avsnitt 5.8) Utføres ikke på alle datatyper.

Alle serier som det kan genereres døgnerverdier av, gjennomgår de tre første kontrollene før dataene betraktes som ferdig til allment bruk. Etterkontroll gjennom tilsigsberegninger utføres også rutinemessig for et stort antall av de større regulerte vassdragene.

Omkringliggende informasjon om stasjoner, nedbørfelt, dataseriedefinisjoner, instrumentering m.m. har faste plasser i databasesystemet. Korrektheten av disse avhenger først og fremst av gode administrative rutiner med klart fordelt ansvar for oppdatering. Rutiner og program for innlegging og ajourhold av disse informasjonene er i denne sammenheng ikke sett på som en del av dataflyten og er ikke videre omtalt her.

## 5.2 Datakilder

Måleserier kommer inn i Hydra II fra mange ulike kilder. For å sikre enhetlig håndtering av alle inngående data er det et krav at alle serier legges ut i et felles filformat før innkjøring i systemet.

### Dataloggere

Den største mengden data samles inn ved hjelp av elektroniske loggere. Dataene lagres på innsamlingsstedet i loggerens minne, og overføres med faste tidsintervaller via telenettet til NVE. En del målestasjoner har ikke automatisk overføring av data, f. eks. de fleste vanntemperatur-loggerne. Disse bringes inn til NVE for avlesing. Avlesningen utføres med et PC-system som også automatisk genererer sikkerhetskopier av alle rådata fra avleste loggere. En integrert rutine utfører

overføring av de ferdige datafilene til database-serveren.

### Digitaliserte skjemaer

Noen ytterst få stasjoner er fortsatt utstyrt med skrivende instrumenter som produserer papirskjemaer med målingene som en kontinuerlig kurve. Disse digitaliseres ved å benytte et digitaliseringsbord der man fører en markør langs kurven mens tilhørende programvare leser av posisjonene. Programmet sjekker også avdrift og serieidentifikasjon samt genererer VARDAT-filer. En integrert rutine overfører datafilene til database-serveren. Slike papirskjemaer brukes i hovedsak til vannstandsdata, og er i dag mest brukt som reserve ved siden av automatiske loggere.

### Manuelle observasjoner

Manuelt observert data og andre data som ankommer NVE i form av papirlister blir manuelt registrert ved hjelp av programvare som bl.a. sikrer at det bare kan registreres data på serier som er definert i databasen. Programmet genererer datafiler som overføres til database-serveren. Dette gjelder bl. a. mye grunnvannsdata, magasin vannstander, driftsvannføringer, snødata og breobservasjoner.

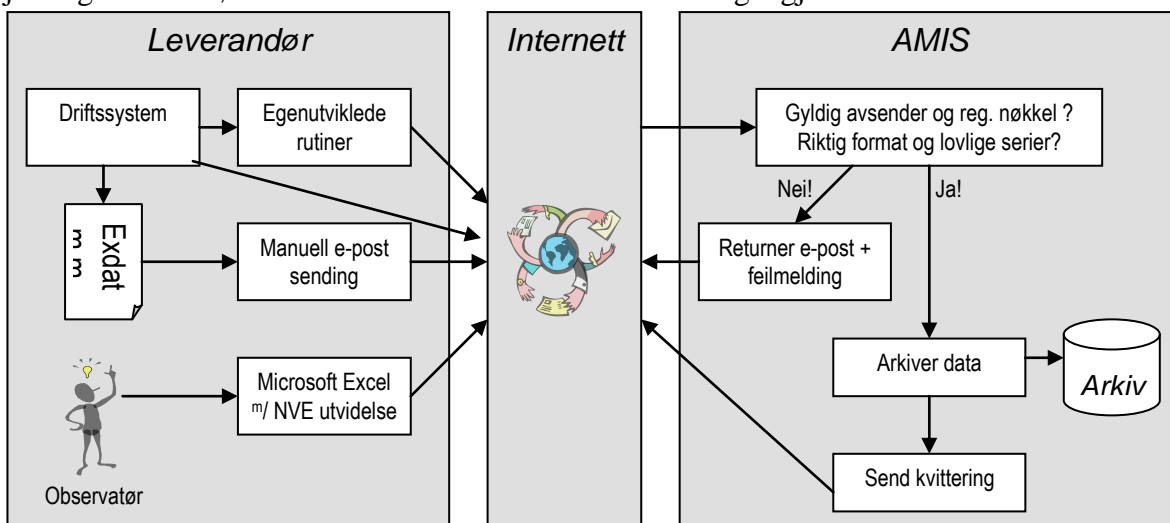
### Eksterne leverandører

Data fra andre kilder, f.eks. eksterne institusjoner kan lastes inn i Hydra II når dataene er lagt ut i et av de godkjente filformatene. Disse formatene er nærmere beskrevet i neste kapittel. Mye data som NVE mottar fra kraftverksektoren kommer inn på denne måten.

### Automatisk mottak av data fra eksterne leverandører

(AMIS – Automatisk Mailbasert InnrapporteringsSystem)

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



*Skjematisk fremstilling av AMIS- systemet*

(sikkerhetskontroll, konsistenskontroll etc) før de legges inn i det permanente dataarkivet. Det vil også bli gjort en manuell kvalitetskontroll på dataene.

Alle leverandører som skal sende inn data via e-post må være registrert i HYDRA II- basen. I denne registreringen ligger det informasjon om hvem som kan sende inn data (fra hvilken e-post adresse) og hva emnefeltet på meldingen skal være ("Passord"), hvor feilmeldinger skal sendes og om leverandøren ønsker automatisk kvittering. I tillegg må hver serie som sendes inn registreres. Måledataene som sendes inn kan være enten GS2, EXDAT eller VARDAT-2. Fullstendig beskrivelse av disse formatene kan fås fra Hydrologisk avdeling. ID- systemet (Integrerte Driftssentraler fra Powel Data) som benyttes av mange regulanter, inneholder en modul for GS2-eksport via e-post og dette kan meget enkelt settes opp for dataleveranse til NVEs AMIS-system. Systemet er aktivt hele døgnet, og vil normalt behandle innkommende meldinger i løpet av 10-15 minutt.

#### Vannprøver/bunnprøver som analyseres i laboratorium

Innsamling av en del parametre krever av det tas med prøver for analysering i laboratorium. I NVE gjøres dette i hovedsak for å bestemme vannets innhold av slam og suspendert materiale samt kornfordeling av jord- og sedimentprøver.

#### Fjernoverførte data

Hydrologisk avdeling har en rekke målestasjoner der dataene daglig overføres via telenettet til NVE. Disse seriene lagres i et eget arkiv i Hydra II for sanntidsdata. Her benyttes ikke pakking/kompri-mering av tidsseriene, noe som gir mulighet for oppslag og bruk av måleverdier via vanlige PC-program (for eksempel excel, access m.m.) via SQL. En del av de fjernoverførte dataene skal også inn i de historiske arkivene, og blir derfor normalt overført til Hytran i noe større blokker etterskuddsvis. Sanntidsarkivet benyttes også til lagring av meteorologiske data som benyttes i prognosethjenesten.

### **5.3 Filformater for innlesing i databasen**

All innlesing av måleserier i databasen skjer via et felles filformat med videre enhetlig håndtering av alle typer serier.

#### VARDAT

Dette formatet benyttes ved all datainnlesing. Alle målingene tidsstemples slik at både data med faste og varierende tidsskritt kan håndteres. Filen bygges opp med en eller flere blokker bestående av nøkkelinformasjon om serien foran dataene i kronologisk rekkefølge. Parallelt innsamlete serier, f.eks. loggere med flere kanaler, kan legges i samme blokk med data mens en og samme fil kan inneholde vilkårlig antall datablokker. VARDAT-formatet dekker både punkt- og vertikaldata. VARDAT-filene inneholder lesbar ASCII-kode. Detaljert format-beskrivelse finnes i et eget notat .

#### EXDAT

Dette er et datautvekslings format for utveksling av data mellom ulike maskiner og systemer, samt innkjøring til databasen etter konvertering til VARDAT-format. EXDAT er et enklere format enn VARDAT, men kan bare benyttes til data med faste tidsskritt. EXDAT-filene inneholder lesbar

ASCII-kode. Detaljert format-beskrivelse finnes i et eget notat.

## 5.4 Prosessering av inngående datafiler

De ferdige VARDAT-filene fra de ulike kildene overføres til et avsatt område på database-tjeneren (d.v.s. en av NVEs sentrale Linux-maskiner ) der filene blir plukket opp av en automatisk prosess som starter hvert minutt og sjekker om nye datafiler er kommet. Deretter blir filen automatisk sjekket av et program for preprosessering og videre overført til Hytran av programmet STHYT dersom ingen feil blir funnet.

### Preprosessering - syntakskontroll

Denne rutinen sjekker lovligheten av innholdet i VARDAT-filen som leses inn. Det som sjekkes for hver blokk er følgende:

- Serien kommer fra en innlesingsenhet/arbeidsstasjon som finnes i tabell over godkjente arbeidsstasjoner.
- Serien legges inn av en operatør som finnes i tabell over godkjente operatører.
- Serie-id finnes som måleserie i Hydra II.
- Datatypekoden er lovlig og i overensstemmelse med parameter i serie-id.
- Instrument-type som har produsert dataene finnes i tabell over godkjente Instrument-typer.
- Database-adressen, dvs. hvor dataene skal kjøres inn, er en lovlig adresse i Hydra II.
- Feil i dataenes struktur (punkt/vertikal).
- Feil i tidsangivelse, ulovlig dato/tid eller ikke stigende tid i datablokken.
- Feil i oppbygging av vardat-blokken (f.eks. hvis en linje med informasjon mangler).

I tillegg deler preprosesseringsprogrammet opp blokker med parallelle målinger (flerkannels loggere) i enkle blokker med en serie i hver. Blokker som blir godkjent, sendes videre for lagring på Hytran, samt lagres i komprimert form på et område for logging av inngående data. Ikke aksepterte blokker kopieres til et separat område med forklaring av type feil i klartekst. Disse må korrigeres manuelt før ny innkjøring kan foretas.

### STHYT - Lagring på HYTRAN

Programmet STHYT (S**T**ore on **H**Y**T**ran) komprimerer dataene noe ved å filtrere bort alle knekkpunkt unntatt det første og det siste i tidsintervall med like verdier. Programmet fjerner også manglende data i starten og slutten av perioden, d.v.s. at periodelengden kortes ned til tidsperioden det finnes målinger for. Til slutt lagres periodene på Hytran med unntak av perioder merket med databaseadresse ex\_hykval eller ex\_hydag som sendes direkte til disse tabellene. Slike serier er fra eksterne institusjoner der NVE ikke skal gjøre rettinger eller kvalitetsvurderinger.

## 5.5 Primærkontroll

Programmet for primærkontroll presenterer dataperioder på Hytran grafisk. Det gir mulighet for retting av de målte verdiene, før serien eventuelt godkjennes og overføres til Hykval og normalt også til HYDAGT. Perioden som kontrolleres håndteres alltid i innsamlet tidsoppløsning og innsamlet måleenhet under primærkontrollen. Opplagte registreringsfeil skal korrigeres, mens ifylling av hull og korreksjon for fysiske forhold som oppstuvning o.l. ikke gjøres under primærkontrollen. Når en periode er akseptert, blir den merket med dato for kontrollen og brukernavn for kontrolløren før den kopieres over til Hykval. Det tillates ingen overlapping i tid for

flere perioder for samme serie på Hykval. Primærkontroll utføres med et egenutviklet Windowsprogram, Hykon (HYdrologisk KONtrollprogram) med fleksible redigeringsmuligheter.

## 5.6 Beregning av døgnverdier

For de fleste serier beregnes det automatisk døgnverdier under primærkontrollen. Døgnverdiene legges inn i Hydagt, der de lagres midlertidig før videre bearbeiding under sekundærkontrollen. For datatyper hvor man ikke trenger å utføre sekundærkontroll, f.eks. temperaturdata, legges ikke data over til Hydagt. Da er Hykval ”endearkivet”.

Beregningen av døgnverdier følger følgende regler:

- Dersom tidsoppløsningen er 1440 minutter (=et døgn) eller grovere, settes døgnverdiene lik Hykval-dataene.
- Dersom parametertype er vannstand (1000) og observasjonssted er elv eller innsjø (evt. ukjent), beregnes døgnverdier ved konvertering om vannføringskurve. Det vil si at hver vannstand omregnes til en vannføring. Av disse verdiene beregnes en middelvannføring som igjen konverteres til den vannstanden som tilsvarer middelvannføringen.
- Dersom observasjonsmetode er sum, noe som normalt gjelder nedbør, fordampning og smeltevann, beregnes døgnverdiene som en summering av alle verdier i døgnet.
- I alle andre tilfeller beregnes døgnverdiene som et aritmetrisk middel over døgnet.
- For at det skal beregnes et døgnmiddel, kreves det at minst 80 % av døgnet har måleverdier

Felles for alle beregningene er at det må beregnes verdier for døgnskillene for å avgrense hva som hører til hvert kalenderdøgn.

## 5.7 Sekundærkontroll

For alle data som det beregnes døgnmidler av, utføres også sekundærkontroll. I denne kontrollen gjøres ifylling av manglende data og korreksjoner av sannsynlige målefeil p.g.a. oppstuvningseffekter og annet. Bakgrunnen for at denne kontrollen bare utføres på døgnverdier, er at det har vist seg vanskelig å fremskaffe helt komplette og korrekte serier med høy tidsoppløsning. Dette bl.a. fordi ifylling av hull i målingene krever sammenligningsserier av tilsvarende høy tidsoppløsning, noe som for vannstandsdata betyr tilgang til nedbørdata med fin tidsoppløsning i mindre nedbørfelt eller vannstandsdata fra et nærliggende felt, noe som sjelden finnes. NVE har derfor valgt å begrense kompletteringen av data til døgnverdiene som er den oppløsningen dataene brukes mest i. Komplettering bygger på bruk av sammenlikningsserier med høy samvariasjon med den aktuelle serien og for kortere brudd på linær interpolasjon. Døgnverdiene gjennomgår ofte flere kontroller for å sikre en optimal kvalitet.

### Komplettering - Isreduksjon

Om vinteren kan sambandet mellom vannstand og vannføring endres pga. isoppstuvning. Vannstandsdataene må korrigeres slik at de korrigererte vannstandene fortsatt gir døgnetts reelle



middelvannføring. Isreduksjonen består i at oppstuvete vannstander erstattes med korrigerede verdier. De korrigerede verdiene estimeres ved hjelp av uoppstuvete vannføringsdata fra nærliggende stasjoner. Til støtte for isreduksjonen plottes også lufttemperatur og nedbørdata om slike finnes i det aktuelle feltet. Programmet for sekundærkontroll inneholder allsidig funksjonalitet for generell kontroll og komplettering av alle typer data samt spesielle tilpasninger til støtte for isreduksjon. Programmet kan vise flere sammenligningsserier grafisk samtidig som dataene som kontrolleres kan være en kombinasjon av data på Hydagt og Hydag. Dataene kan bl.a. rettes, skaleres og interpoleres. Programmet benyttes for kontroll og korreksjon av alle datatyper.

## 5.8 Etterkontroll for avløpsier

Med etterkontroll menes en samling av kontroller som kan utføres i ettertid når serien har fått en viss lengde og det er omkringliggende data tilgjengelig. Men få unntak utføres ikke etterkontroll rutinemessig foreløpig.

### Kontroll gjennom tilsigsberegning

En analyse som avslører mye feil i data, er tilsigsberegning, noe som gjør denne egnet i bruk som en etterkontroll. I et større vassdrag vil det ofte være et kompleks system av overføringer og magasiner som bidrar til å endre det naturlige vannføringsforløpet vesentlig. Gjennom tilsigsberegningene brukes kontinuitetslikningen til å beregne det naturlige tilsiget til punkter i vassdraget. Feil i vannføringsdata eller i magasindata vil ofte kunne avsløres ved at det beregnes negative eller urimelige lokaltilsig. Tilsigsberegning har tradisjonelt vært utført rutinemessig for et stort antall av de større regulerte vassdragene, men etter omlegging av grunnlagsdata til "Samkjøringsmodellen" (dataprogram fra SINTEF for optimalisering og simulering av kraftsystemet) til primært å benytte data fra uregulerte målestasjoner, er det noe mindre fokus på hyppig oppdatering av tilsigsseriene.

### Nedbør - avløpsmodell

En annen metode er å sammenholdes avløpsseriene med estimert arealnedbør for de enkelte feltene. Dette forutsetter representative meteorologiske data for det aktuelle feltet, noe man ofte ikke har i Norge. Dersom det blir tilgang på flere relevante serier også for nedbør og temperatur, vil man vurdere å ta i bruk slike modeller i både primær-, sekundær- og etterkontrollen.

### Homogenitetskontroll

Hvis vi beregner middelerverdi og standardavvik for ulike delsett av en tidsserie, vil vi finne at disse kan variere. Dersom disse momentene og fordelingen ikke varierer mer enn det som kan skyldes tilfeldigheter, betegner vi dataserien som stasjonær. Ved en oppdeling av dataserien i delperioder kan vi finne at momentene avviker mer enn det som kan forventes. Dette kan skyldes at det er skjedd noe på målestedet som resulterer i uriktige målinger, at elven er blitt regulert eller utsatt for andre menneskelige inngrep eller at de klimatiske forholdene endrer seg over tid. Utslagene kan vise seg i årsmidlene i form av plutselige brudd eller gradvis i form av trender eller de kan bestå i refordeling av vann innen året. Hvis endringene har foregått på flere nærliggende stasjoner som ikke alle er påvirket av samme reguleringsinngrep, er årsaken trolig forårsaket av regionale endringer i de avløpsgenererende prosessene knyttet til klimavariasjoner. En slik serie betegnes som homogen, selv om den er ikkestasjonær. Gjennom homogenitetskontrollen søker vi å identifisere

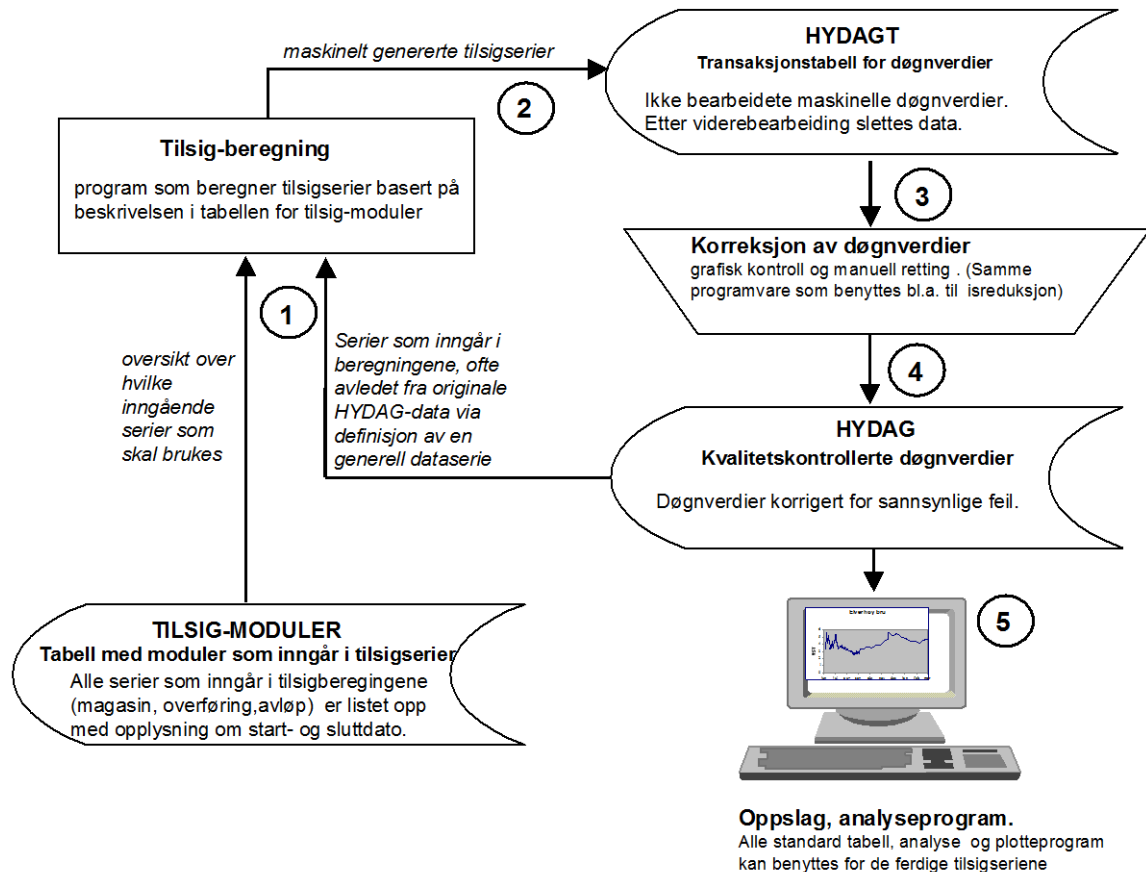
ikkestasjonære serier der årsaken til dette ligger forhold på målestedet, i stasjonens utrustning eller hvor avløpet er påvirket av menneskelige inngrep.

## 5.9 Dataflyt for tilsigsberegninger

Dataflyten for tilsigsberegningene avviker noe fra de øvrige data, og er derfor omtalt spesielt. Systemet inneholder en egen tabell over alle moduler (magasiner, overføringer, avløpsserier o.a.) som inngår i de forskjellige tilsigsseriene. Disse modulene må defineres og tilrettelegges med tilhørende Hydag-serier før tilsigsserier kan beregnes.

Dataflyten kan deles inn i følgende punkter:

1. Et spesialprogram leser informasjonen i tabellen med beskrivelsene av tilsigsseriene, henter de nødvendige seriene fra Hydag og genererer automatisk tilsigsserier.
2. De beregnede tilsigsseriene lagres midlertidig på HydagT.
3. De automatisk genererte tilsigsseriene gjennomgår en manuell kontroll og eventuell korreksjon v.h.a. programmet for sekundærkontroll.
4. De korrigerede tilsigsseriene overføres og lagres permanent på Hydag.



## 6. Koblinger mot andre databaser

Det er et klart mål å unngå å lagre informasjon i Hydra II som er direkte tilgjengelig i andre databaser. Dette for å unngå mulig inkonsistens, samt overflødiggjøre mer eller mindre regelmessige overføringer av data fra andre baser. Foreløpig er det bare praktisk mulig å inkludere data fra andre baser innen NVE direkte i applikasjonene i systemet. I tillegg er det en forutsetning at dataene lagres i et databasesystem som enkelt kan kommunisere med Sybase.

### 6.1 Register over nedbørfelt i Norge (REGINE)

REGINE utgjør en fullstendig systematisering og nummerering av alle vassdrag med deres nedbørfelt og en detaljert oppdeling av hvert hovedvassdrag. For hvert delområde kan man finne bl.a. elve-, vassdrags- og kommunenavn. All stedsangivelse, d.v.s. alle stasjoner, i Hydra II har en referanse til REGINEs nummersystem. På grunnlag av denne referansen hentes elve- og vassdragsnavn direkte fra Vassdragsregisteret ved rapportering i Hydra II.

### 6.2 NVEs adresseregister

Innen NVE finnes det et sentralt adresseregister som skal inneholde alle personer og firmaer som NVE regelmessig har kontakt med. Hydra II benytter direkte kobling mot adresseregisteret for å lagre opplysninger om:

- Observatører for ulike typer hydrometriske målinger
- Oppdragsgivere/eiere for hydrometriske stasjoner/måleserier.
- Leverandører av utstyr.

### 6.3 Konesjonsdatabasen

Informasjon i Hydra II skal brukes til å overvåke om hydrologiske pålegg som er gitt i forbindelse med en konsesjon blir fulgt. Det er opprettet tabeller inneholdende grenseverdier, d.v.s. minstevannføringer og HRV (høyeste regulerte vannstand), LRV (laveste regulerte vannstand) for ulike serier eventuelt delt opp i perioder og sesonger. Dermed kan man enkelt utføre analyser som viser om grensene er under- eller overskredet. I forbindelse med denne kontrollen vil det ofte være gunstig å kunne få fram ytterligere opplysninger om konsesjonen. Det er derfor lagret opplysninger om hydrologiske pålegg (full tekst) og en referanse til konsesjonsnummeret i konsesjonsdatabasen i Vassdragsavdelingen for hvert pålegg som er registrert i Hydra II.

### 6.4 GIS (ESRI-programvare, bl.a. Arc-Info, Arc View, IMS m.m.)

I forbindelse med produksjon av kart over Hydrologisk avdelings stasjoner og serier leser GIS-systemet (Geografisk InformasjonSystem) direkte i tabellene i Hydra II. Dermed kan man direkte gjøre utplukk på ulike kriterier etter behovene under kartproduksjonen.

GIS-systemene brukes også for å bestemme nedbørfeltparametre som lagres i Hydra II.

En tettere sammenknytning av systemene i forbindelse med applikasjoner som presenterer både kart, tidsserier og andre data er under utvikling.

## 7. Bruk av systemet - oppslag og analyser

Alle data i Hydra II ligger lagret i et databasesystem på en av NVEs sentrale Linux-maskiner. Oppslag av disse dataene gjøres delvis via Linux-programvare på en av sentralmaskinene ("start-systemet") og delvis via PC/Windows klient-programvare som "Hysopp" laget i verktøyet USoft eller rapporter laget med verktøyet Crystal Report, Microsoft Access eller andre. Dersom brukeren benytter en PC som arbeidsplassmaskin, kan begge typer programmer brukes parallelt. Linux-programmene kjøres da via en X-windows-emulator, d.v.s. et PC/Windows-program som får PC'en til å oppføre seg som en X-terminal mot Linux-maskinen mens PC/Windows-programmene kan startes direkte på PC'en.

Selv om begge typene programmer oppfører seg relativt likt for brukeren, er det nyttig å ha klart for seg "hvor man er" bl.a. fordi det er litt ulik håndtering av filer som lagres fra programmene.

### 7.1 Bruk av terminalserver

NVE har standardisert på bruk av terminaltjener for all vanlig bruk av både fagsystemer og administrative dataverktøy. Det er tilrettelagt for tilgang til alle nødvendige verktøy for bruk av Hydra II-systemet via terminalservere. Det anbefales ikke å kjøre programmene lokalt på egen PC pga. problematikken med ajourhold av programvareversjoner og oppdatering av innhold av for eksempel nye rapporter.

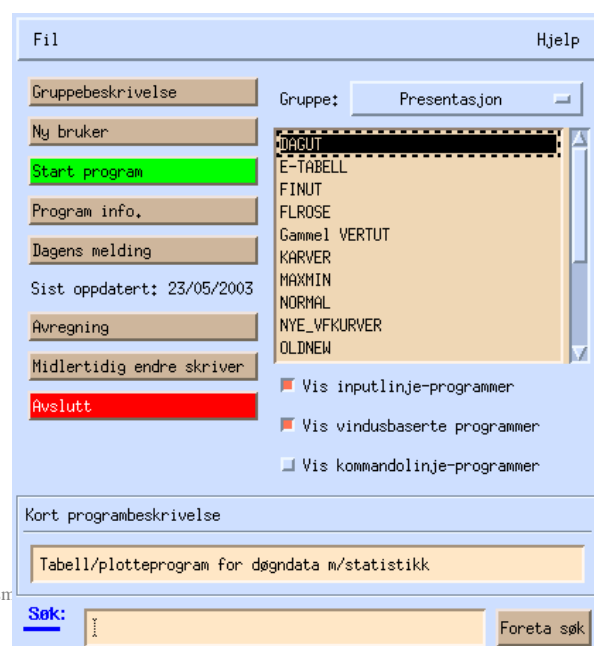
Følgende programmer/ikoner på terminalserveren danner "inngangsportalen" til Hydra II:



1. Xterm – oppstart av et Linux-terminalvindu på maskina "Fusta". I dette vinduet skrives "start" (uten anførselstegn), og hovedmenyen for tidserieoppslag m.m. dukker opp.
2. "Hysopp" (HYdrologisk Stasjon og SerieOPplysninger). Et PC-verktøy for oppslag og ajourhold av omtrent alle opplysninger i systemet med unntak av selve tidsseriene.
3. Hydra II-rapporter. Katalog med tilgang til ferdiglagde Crystal Report-rapporter.

### 7.2 Start-systemet

All oppslag og analyse av *tidsseriene* skjer via programvare tilgjengelig på NVEs sentrale Linux-maskin. Her er det laget en meny-overbygning for tilgjengelige program. Denne er basert på Motif/X-windows og krever følgelig at brukerne har tilgang til en personlig maskin som kan håndtere X-windows. De tilgjengelige programmene har delvis et moderne vindusorientert grensesnitt og delvis tradisjonelt linjeorientert grensesnitt.



Programmene dekker et vidt spekter av oppslag, utlister, grafisk fremstilling og statistiske analyser og modeller. Under Start-menyen er programmene gruppert etter programkategori. Enkelte program har mange egenskaper og kan derfor finnes i flere grupper.

### Programgrupper i start-systemet

Nedenfor er det listet opp programgrupper og tilhørende program som er allment tilgjengelig i systemet pr. dags dato. Enkelte program inneholder funksjonalitet som dekker flere områder og kan derfor forekomme i flere grupper. I tillegg finnes en del program som ligger skjult «bak kulissene» fordi de er under uttesting eller bare benyttes av få personer i spesielle oppgaver. Et eksempel er program for tilsigsberegninger.

#### **1. Presentasjon:**

DAGUT	Tabell/Plott av døgndata (inkluderer mye statistikk)
E-TABELL	Karakteristiske VF-data
FINUT	Tabell/Plott av findata
FLROSE	"FLomROSE" - Vising av flomsesong
KARVER	("KARakteristiske VERdier") Plotting av momenter og persentiler over året
NORMAL	Beregne normaler
NYE_VFKURVER	Liste ut vannføringskurver endret etter en oppgitt dato
OLDNEW	Fra gamle til nye serienummer
TABLEREPORT	Oversikt over hvilke tidsrom det finnes data i de ulike arkivene. Ikke oppslag på selve dataene.
VERTUT	Tabell/plott av vertikaldata
VFPUNKTER	Liste ut vannføringsmålinger (kan også gjøres i VFTAB)
VFTAB	Utskrift og plott av vannføringstabeller
VOLUMTAB	Utskrift og plott av magasintabeller

#### **Statistikk:**

DAGUT	Tabell/Plott av døgndata (inkluderer mye statistikk)
EKSTREM	Ekstremverdianalyse/flomfrekvensanalyse for enkeltserier
EKSTREM_L	Ekstremverdianalyse for lange, oftest syntetiske serier
FLROSE	"Flomrose" - Vising av flomsesong
KARVER	("KARakteristiske VERdier") Plotting av momenter og persentiler over året
LAVVANN	Lavvannsanalyse
MAXMIN	Maks. og min.verdier
NORMAL	Beregne normaler
PLOTKOR	Korrelasjonsplott
REGEKS	Regional flomfrekvensanalyse
REGGEN	Generering av data basert på regresjonslikninger
REGRESS	Multipel regresjonsanalyse
REGSIN	Regional flomfrekvensanalyse
RETPER	Finner gjentaksintervall for en gitt flom
TSA1	Tidsserieanalyse - se Prog info i Start-menyen
TSAREG	Regional tidsserieanalyse
VARCURV	Varighetskurver

**Kontrollprogrammer:**

CHECK_HOMOGENITY	sjekke om en vannføringsserie er homogen
CHECK_RATINGCURVE	Kvalitetsvurdering av vannføringskurve-perioder basert bl.a. på tidsseriedata
CONCESSION	Kontroll av konsesjonsgitte grenseverdier
DMASS	Double mass analyser
HULL	Finner hull i døgnserier
KONDAG	Retteprogram for døgnverdier.
KONVER	Kontroll av vertikaldata
PRIKON	Primærkontroll av nye data
SEREDIT	Editering av midlertidige tidsserier
SHOWCONTROLPOINTS	Viser kontrollanlesninger og sammenligner disse med loggete verdier
TSA1	Tidsserieanalyse - se Prog info i Start-menyen.

**Programmer for findata:**

FINUT	Tabell/Plott av findata
ROUTING	Innsjø-routing for døgndata og findata.
VERTUT	Tabell/plott av vertikaldata

**Modeller:**

Nye_vfkurve	Utarbeiding av vannføringskurve
OVERLOP	Beregne overløpstabeller
PQRUT	Simulering og routing av flom
REGGEN	Generering av data basert på regresjonslikninger
REGRESS_L	Forenklet utgave av REGRESS
ROUTING	Innsjø-routing for døgndata og findata.
TILSIG (ny)	Ny versjon av program for tilsigsberegning
VARCURV	Varighetskurver

**Spesial progr. for HH:**

SHOWAREA	Plotteutskrift for et gitt tjenesteområde.
VF_TIL_VST	Gjør om vannføringsserie til vannstandsserie.
Nye_vfkurve	Nytt program for bestemmelse av vf-kurver
VFTAB	Utskrift og plott av vannføringstabeller
VOLUMTAB	Utskrift og plott av magasinvolumtabeller

**Databaseredigering:**

kortliste_work_hydag	Gir kort oversikt over serier på arbeidtabell
list_work_hydag	Lang liste over serier på arbeidtabell
MAKE_GEN_DATASERIE	Redigeringsmodul for generelle dataserier
MI-list	Lister ut met.no-serier på EX-HYDAG
SEREDIT	Editering av midlertidige tidsserier

Brukerveiledninger for de enkelte programmene finnes som egne dokumenter.

I og med at alle programmene under start-systemet kjører på NVEs Linux-maskin, vil også resultatfiler etter programkjøringene bli liggende på denne maskinen. Dersom disse skal

viderehåndteres på PC, må filene gjøres tilgjengelig fra filhåndteringen på PCen. Dette kan enkelt gjøres ved å montere opp sin hjemmekatalog på Linux-maskinen direkte fra PCen. Dermed vil Linux-katalogen fremstå som en ny logisk disk på PCen. Dette er forhåndsdefinert for å øke eksterne brukere, og skal også normalt være stt for interne NVE-brukere.

All bruk av start-systemet logges, d.v.s. at en egen tabell samler opplysninger om tidspunkt, ressursforbruk, programnavn og brukernavn hver gang et program er kjørt.

### 7.3 Hysopp

Dette er en windowsapplikasjon for oppslag og vedlikehold av de fleste omkringliggende opplysninger rundt tidsseriene, d.v.s. stasjons- og serieopplysninger, nedbørfeltopplysninger, magasintabeller, vannføringkurver, tilsigsserier, generelle dataserier og dataseriedefinisjoner m.m

Videre brukes programmet til oppdatering av observatøropplysninger, utstyr og instrumentering på stasjon, registrering av hydrologiske pålegg samt oppslag på konsesjonsdatabasen, doculive og adresseregisteret.

Programmet inneholder vinduer for oppslag og endringer på tilnærmet alle tabeller i Hydra II databasen unntatt selve måledataene

### 7.4 Rapporter

Hydra II databasen er utviklet i Sybase. Sybase er en kommersiell database som støttes av mange rapportverktøy enten direkte gjennom en ”native” kobling eller gjennom ODBC. I tillegg til utskrifter fra programmene på startmenyen bruker vi i dag i hovedsak rapportverktøyet *Crystal Report*. Crystal Report har sin styrke på rapporter som henter data fra mange tabeller. Den er derfor godt egnet til å generere stasjonsrapporter o.l.

### 7.5 Eksport av data

#### Automatisk distribusjon av data til eksterne kunder

(AMOS – Automatic Mailbased OutputSystem)

NVE tilbyr automatisk rutinemessig leveranse av data fra de ulike Hydra II- arkivene. Mest aktuelt er formidling av data fra sanntidsarkivet som er løpende ajourført. Data kan sendes på valgfrie tider spesifisert som tidspunkt på dagen (en eller flere ganger) eventuelt bare på angitte ukedager. NVE kan tilby flere ulike filformat som er egnet for videre automatisk håndtering av de mottatte dataene, eventuell manuell viderebearbeiding i Excel.

#### Standard filformater for tidsserier fra Hydra II-program

Mange av programmene i start-menyen kan brukes til å lagre tidsserier på filer. Det er lagt til rette for en del standard-formater for slik lagring.

#### **1. Grafiske formater, dvs. lagre bildefiler fra grafiske presentasjoner:**

PostScript-filer kan lagres fra alle grafiske presentasjoner i Hydra II. PostScript gir meget høy kvalitet ved utskrift uavhengig av skalering. Ulempen er at PostScriptfiler normalt ikke kan vises på



skjermen for eksempel ved innliming i et word-dokument og at utskrift kun kan gjøres på skrivere som benytter PostScript.

I de mest brukte oppslags- og presentasjonsprogrammene (bl.a. DAGUT og FINUT) er det mulig å lagre grafiske fremstillinger i følgende format:

- PostScript
- GIF
- PICT
- PNM (Portabel bitmap)
- RGB (rå rød, grønn, blå fil)
- SUN rasterfil
- TIFF
- XBN (X11 bitmap file, 2 farger)
- IRIS RGB-fil

## 2. *Tekst-format for tidsserier:*

- **VARDAT-filer.** Et relativt fleksibelt men komplisert format for fast eller variable tidsskritt. Formatet er mye brukt i prosesskommunikasjon internt i Hydra II og i maskinell kommunikasjon med andre systemer. Er beskrevet i et eget notat. Se også avsnitt 5.3
- **EXDAT-filer** har et enklere format enn VARDAT, men kan bare benyttes til data med faste tidsskritt. EXDAT-filene inneholder lesbar ASCII-kode. Detaljert format-beskrivelse finnes i et eget notat. Se også avsnitt 5.3
- **Formattert.** Rapportformat primært laget for papirutskrifter. Et rapporthode vil inneholde en del generell informasjon om stasjonen og serien mens selve tidsserien vil bli litt ulikt formattert avhengig av tidsskritt m.m. For eksempel vil et år med døgndata få en måned pr. kolonne.
- **Uformattert.** Et format bygget på et gammelt utvekslingsformat fra Hydra I (før 1994) brukt for døgndata. Det bygger på 8 faste kolonner med bredde på 10 tegn. De 5 første tallene er serie-id, så følger årstall, og deretter de enkelte måleverdiene fra kolonne 7 med fortsettelse i de etterfølgende linjer til hele året er fullført. Neste år starter på ny linje
- **Regneark.** Formatet er *ikke* et ekte regnearkformat, men tilpasset import.i regneark. Første linje er en tekstlinje i anførselstegn med nøkkelinformasjon om serien, deretter følger tidsserien i trekolonner henholdsvis dato, klokkeslett og verdi.. Det benyttes punktum som desimalskilletegn, noe som krever at også regnearket som importerer serien er satt opp med dette.
- **HYDARK-format.** Spesialformat for overføring av tilsigsserier til Hydark-systemet, et eldre dataverktøy med opprinnelse i EFI/sintef-miljøet i Trondheim. Formatet ligner mye på “uformattert”.
- **TID/VERDI.** Ligner regnearkformat, men uten overskriftslinje, og dato/tid er i en streng skilt med skråstrek (/).

## 8. Stikkordliste

<b>aksessbegrensninger</b>	<b>14; 20; 23</b>
<b>arbeidstabeller</b>	<b>23</b>
<b><u>Arealstasjoner</u></b>	<b>7</b>
<b>Dataserier</b>	<b>14</b>
Generelle dataserier	16
Magasinvolum-serier	15
Tilsigsserier	15
Vannføringsserier avledet fra vannstandsmålinger	15
<b>Eksport av data</b>	<b>40</b>
<b>Eksterne stasjoner</b>	<b>7</b>
<b>Etterkontroll</b>	<b>28; 33; 46</b>
<b>EXDAT</b>	<b>30</b>
<b>filformater</b>	<b>40</b>
<b>Generasjoner</b>	<b>10</b>
<b>Homogenitetskontroll</b>	<b>46</b>
<b><i>Hovednummer</i></b>	<b>6</b>
<b>Hydag</b>	<b>22; 33; 34</b>
<b>HydagT</b>	<b>22; 34</b>
<b>Klassifisering</b>	<b>14</b>
<b>Kontroll</b>	
Etterkontroll	33
<b>Primærkontroll</b>	31
Sekundærkontroll	32
<b>Målemetode</b>	<b>14</b>
<b>Måleserier</b>	<b>14; 28</b>
<b>Målested</b>	<b>14</b>
<b>Observatørregister</b>	<b>24</b>
<b>Punktdata</b>	<b>13; 48</b>
<b><i>Punktnummer</i></b>	<b>6</b>
<b>Rapporter</b>	<b>40</b>
<b>Sekundærkontroll</b>	<b>28; 46</b>
<b>start-systemet</b>	
Programgrupper	38
<b>Startsystemet</b>	<b>37</b>
<b>Stedfesting</b>	<b>6</b>
<b>Vannføringskurver</b>	<b>10</b>
<b>VARDAT</b>	<b>30</b>
<b>Vassdragregisteret</b>	<b>6</b>
<b><i>Vassdragsområde</i></b>	<b>6</b>
<b>Vertikaldata</b>	<b>13; 48</b>

# VEDLEGG A

## ORDLISTE FOR HYDRA II

**AGGREGERING (AV DATA):** Omregning av en tidsserie fra en høy til en grovere tidsoppløsning. Eksempel: beregning av 5-minutts, times, 6-timers eller døgnverdier fra knekkpunktdata (se struktur) eller data i form av minuttverdier eller av ukes-, måneds- eller årsverdier fra døgnverdier. Den nye (aggregerte) tidsserien vil bestå av middelveidier eller summer for den valgte tidsoppløsningen avhengig av parameter (se struktur).

**AREALSTASJON:** En samling stasjoner som måler data i flere punkt/vertikaler som hører sammen. Eksempel: en arealstasjon kan bestå av flere grunnvannsrør i en elveslette hvor hvert rør er en stasjon.

**ARKIV:** Med arkiv menes en logisk inndeling av data ved avdelingen. En eller flere administrative enheter er ansvarlig for arkivet. Eksempel: HYTRAN, HYKVAL.

### DATAFORMAT:

1. VARDAT Standard-format for overføring av data fra innsamlingsutstyret ved Hydrologisk avdelings stasjoner til databasene i Hydra II. Se egen beskrivelse.
2. EXDAT Standard-format for utveksling av data mellom eksterne institusjoner, f.eks. kraftverk, og databasene i Hydra II. Se egen beskrivelse.

**DATAREDUKSJON:** Fjerning av unødvendige data for tidsserier i knekkpunktstruktur. Hvis en tidsserie endrer seg jevnt med tiden, kan mellomliggende data som beskriver tidsforløpet uten videre fjernes; dette gjøres automatisk i forbindelse med primærbehandlingen av data før disse lagres på HYTRAN. ( Utføres av programmet STHYT)

**DATASERIE:** En beregnet / avledet serie. En dataserie består av en kombinasjon av en eller flere måle- eller dataserier fra en eller flere stasjoner, eventuelt med konverteringer og/eller skaleringer som vil framgå av dataseriebeskrivelsen. Samme serie kan inngå i flere dataserier. Hvis flere dataserier med samme parameter skal knyttes til en stasjon, opprettes parallelle dataserier som skilles ved et versjonsnummer fra 0 til 99. Versjonsnummer 0 benyttes for primære dataserier. Dataene i en dataserie har alltid samme struktur. Eksempler på dataserier: 1) vannføringsserier beregnet på grunnlag av en vannstandserie og vannføringskurve. 2) Dataserie satt sammen av to serier som har avløst hverandre i tid.

I Hydra II lagres normalt ikke dataserien, men bare beskrivelsen av hvordan dataserien skal beregnes. Ved spesielle behov f.eks. tilsigserier kan man også lagre den beregnete dataserien.

**DATATYPE:** Datatypene som benyttes er de samme som er definert i kodetallslisten i EDC-protokollen (Environmental Data Collecting Protocol). Denne kodetallslisten gir datatypen som en kombinasjon av:

- Metode som forteller hvordan dataene er målt eller generert.  
Metode kan være momentanverdi, maksimumsverdi, minimumsverdi, middelveid, verdiendring, sum eller tidsuavhengig momentanverdi.

- Parameter som forteller hva som er målt, f.eks. vannstand, vannføring eller nedbør. Til hver parameter hører en grunnenhet som alltid benyttes som utgangspunkt for å finne benevnningen til verdiene. F.eks. vannstand målt i meter.
- Konverteringsfaktor. Denne kan brukes på to måter:
  1. Ved å multiplisere grunnenheten for parameteren med konverteringsfaktoren får man enheten dataene er lagret i (lagringsenhet).
  2. Ved å multiplisere en lagret verdi med konverteringsfaktoren blir verdien uttrykt i grunnenheten for datatypen.

**DISKRETISERING (AV DATA):** Omregning av tidsserier i knekkpunktstruktur (se struktur) til fast tidsoppløsning.

**EDC:** (Environmental Data Collecting Protocol) Teknisk standard for utveksling av miljødata. I Hydra II benyttes parameterlisten definert i EDC-protokollen.

**ETTERKONTROLL:** Se kvalitetskontroll - etterkontroll

**GRUNNENHET:** Knyttet til parameter i datatype.

**HOMOGENITETSKONTROLL:** Se Kvalitetskontroll - etterkontroll.

**HOVEDNUMMER:** Nummerering av stasjoner innefor et vassdragsområde. Hovednummeret er et rent løpenummer.

**HYDAG:** (HYdrologiske DAGlige data) Logisk databasetabell for permanent lagring av avledete data med tidsoppløsning ett døgn.

**HYDAGT:** (HYdrologiske DAGlige data Transaksjonstabell) Logisk databasetabell for midlertidig lagring av avledete data med tidsoppløsning ett døgn. Data på HYDAGT er rene maskinelle avledninger av data fra HYKVAL. Data fra HYDAGT overføres etter kontroll og korreksjon til HYDAG og slettes da på HYDAGT.

**HYKVAL:** Logisk databasestruktur for lagring av alle kontrollerte og kvalitetsvurderte data. Dataene leses først inn på HYTRAN, deretter kontrolleres de før overføring til HYKVAL.

**HYTRAN:** Logisk transaksjonstabell for alle data som leses inn i de historiske arkivene i Hydrologisk avdelings systemer. Fra HYTRAN føres data over til HYKVAL.

**KNEKKPUNKTDATA:** Data i knekkpunktstruktur er lagret på formen  $(tid_1, verdi_1)$ ,  $(tid_2, verdi_2)$ , .....  $(tid_n, verdi_n)$  ..... Hver verdi er knyttet til et tidspunkt. Det betyr at det ikke er nødvendig å sette et fast tidsrom mellom verdiene, slik som tilfellet er med f.eks. døgndata som har fast tidsoppløsning ett døgn. Mellom to datapunkt antar man at verdiene har et rettlinjert (lineært) forløp. Kurven får form som en samling rette linjestykker som er forbundet med hverandre. Siden kurven som regel "knekker" i et datapunkt, d.v.s. den endrer retning, benyttes betegnelsen knekkpunktstruktur. Data i knekkpunktstruktur kan være observert med fast tidsoppløsning. Hvis man filtrerer dataene, dvs. fjerner alle datapunkt unntatt endepunktene i perioder med like verdier, vil antallet verdier som må lagres bli redusert. Dette kan man gjøre fordi forutsetningen om et lineært forløp mellom to knekkpunkt gjør det mulig å rekonstruere den opprinnelige kurven. På HYTRAN og HYKVAL er datene lagret i knekkpunktstruktur.

**KOMPLEMENTERING (AV DATA):** Hvis data inneholder hull i perioder, kan de manglende verdiene erstattes med andre verdier basert på dataserien selv eller på tilleggsdata. Dette kalles komplettering eller ifylling. De vanligste komplimenteringsmetodene er:

1. **Interpolering:** Dersom data mangler for en periode, kan manglende data genereres ved å anta at data i perioden har endret seg jevnt fra siste observasjon før bruddet til første observasjon etter. Måten interpolasjon utføres på avhenger av datastrukturen:  
 For **knekkpunktdata** er observasjonsbrudd markert ved at første tidspunkt etter bruddet er angitt med kode for manglende data. Bruddperioden strekker seg da fram til neste observerte datapar (tid/verdi) og markeres med en tid og kode for manglende data for siste tidspunkt (minutt) før det igjen foreligger data. Ved å fjerne første og siste tidspunkt og verdi (som angir bruddet) i bruddperioden dette medføre at dataserien betraktes som kontinuerlig med verdier som svarer til de som framkommer ved lineær interpolering.  
 For **data med fast tidsopløsning** beregnes verdier for hvert tidsskritt i bruddperioden med jevn endring fra dag til dag (lineær interpolering) eller eventuelt med en nivåavhengig (ikkelineær) endring fra dag til dag. Ved interpolering av data med fast tidsopløsning kreves at det oppgis et maksimalt antall tidsskritt det kan interpoleres over. Hvis det er en eller flere gale verdier i bruddperioden, må disse fjernes før det interpoleres. Interpolerte data gis merke 2.
2. **Skalering av referanseserie:** Dersom det er en nærliggende stasjon (referanse eller sammenlikningsstasjon) som observerer samme parameter og hvor det er god samvariasjon med serien med datafeil i en periode, eller med observasjonsbrudd, kan data ifylles ved å multiplisere data i referanseserien med en passende faktor. Hvis det er vannføringsdata som skal ifylles, er skaleringsfaktorene gjerne knyttet til vannføringer selv om vannføringsdata normalt lagres som vannstandsdata, med tilhørende vannføringskurver. Dette innebærer at man ved ifylling leser inn data som vannføringer for referanseserien og skalerer denne til en vannføringsserie som gjelder for serien som skal rettes i bruddperioden. Før de ifylte dataene flettes inn i serien som skal rettes, må vannføringene regnes om til vannstander via vannføringskurven som gjelder for serien som skal rettes. Ifylte data gis merke 3.
3. **Ifylling basert på resultater fra modell:** Dersom data kan simuleres ved hjelp av en modell, kan simulerte data legges inn i bruddperioden. Dette er mest aktuelt for vannføringsdata, som da må regnes om til vannstandsdata om aktuell vannføringskurve før de flettes inn i dataserien. Data ifyllt på denne måten tildeles merke 3.

**KONVERTERING:** Omregning fra vannstand til vannføring om aktuell vannføringskurve eller fra vannstand til magasinivolum om aktuell magasintabell. Rekonvertering innebærer omregning fra vannføring eller magasinivolum til vannstand.

**KONVERTERINGSFAKTOR:** Del av datatype.

**KVALITETSKONTROLL:** Rutinemessig kontroll av datakvalitet. Består i automatiserte og manuelle rutiner for å påvise mulig feil i data. Kvalitetskontrollen utføres hver gang tidsseriedata flyttes mellom de sentrale arkivene under HYDRA II.

1. **Primærkontroll:** Består i automatisk sammenlikning mellom måleserier og sesongavhengige grenseverdier for nivå og endring (rimelighetskontroll), og av manuell grafisk kontroll av data. (programmet PRIKON)

2. Sekundærkontroll: Grafisk kontroll med ifylling og retting. Utføres bare på døgndata. For vannstandsdata er det viktigste isreduksjon d.v.s. korrigerer for isoppstuvning om vinteren. Se også komplementering av data.
3. Etterkontroll: Kan bestå av flere typer kontroller, alle på døgndata:
- Kontroll av vannføringene og lokaltilsigene innen et vassdrag. Denne kontrollen kan først foretas når alle data er klargjort på HYDAG for et vassdrag.
  - Sammenlikning av vannføring og meteorologiske data gjennom nedbør-avløpsmodeller.
  - Homogenitetskontroll: Består i identifikasjon av mulige homogenitetsbrudd i dataserier. Viktigste verktøy er double-mass analyse, men det finnes også verktøy for å påvise endret sesongfordeling og trender.

LAGRINGSENHET: Se datatype.

MERKING (AV DATA): Til hver data er det tilordnet et merke som sier om data er endret og om hvilken metode som er benyttet, eventuelt angis årsak til manglende data. Disse settes automatisk hver gang data rettes. Merkene har følgende betydning:

- |   |  |
|---|--|
| 0 | Ingen endring.   |
| 1 | Enkeltstående manuell retting.   |
| 2 | Ifylling ved interpolering (bare for data med fast tidsoppløsning).  |
| 3 | Retting basert på bruk av sammenlikningsserier.  |
| 4 | døgnmiddel beregnet som aritmetisk middel. (Brukes bare på serier der man normalt skulle beregnet 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.)  |

METODE: Del av datatype.

MÅLESERIE: En tidsserie med direkte observerte data (ikke beregnede/avledete data) kalles en måleserie. En stasjon kan ha flere måleserier knyttet til seg. I noen tilfeller kan det være aktuelt med parallelle målinger av samme parameter med to eller flere instrumenter; i så fall opprettes parallelle måleserier som skilles ved et versjonsnummer fra 1 til 99. En måleserie inneholder bare data med en parameter, men de andre delene av datatypen (observasjonsmetode og konverteringsfaktor) kan endres. Dataene i en måleserie har alltid samme struktur.

PARAMETER: Del av datatype.

PAKKING (AV DATA): Å komprimere data på en fil eller en database slik at de tar mindre plass. Pakkede data kan ikke leses med SQL (se nedenfor) og krever opppakking for å kunne leses. Data på sekvensielle filer pakkes med compress på UNIX; dette gjelder bl.a. loggingen av innkjørte vardat-filer. Det finnes også pc-baserte pakkerutiner for komprimering av DOS-filer. Dette benyttes ved backup av rådatafilene fra loggere. Slike pakkerutiner er også egnet ved utlegging av data på diskett ved overføring av lengre dataserier til kunder.

PERIODE: Måleseriene på HYTRAN og HYKVAL deles inn i perioder. På HYTRAN benyttes periodene til å skille data fra forskjellige limnigram, loggerperioder eller andre data som har

kommet inn samlet. På HYKVAL benyttes periodene til å markere lengre målebrudd, holde tidsavgrensede målinger fra hverandre og til å skille perioder hvor data er observert på forskjellige måter. Det siste vil ofte føre til en annen datatype, selv om parameteren i datatypen er uendret. Normalt vil HYKVAL også beholde periodeinndelingen fra HYTRAN.

**PRIMÆRKONTROLL:** Manuell grafisk kontroll, og eventuell retting, av data fra HYTRAN. Dataene er på forhånd maskinelt sjekket for logiske feil i struktur, tidsangivelse og er blitt knyttet til en gyldig aktiv serie. Etter primærkontroll legges dataene over på HYKVAL. Dataene blir fortsatt liggende uendret på HYTRAN, men blir merket med dato og navn for utført primærkontroll.

**PUNKTNUMMER:** Benyttes for å skille de enkelte punkt i en arealstasjon. En arealstasjon betraktes som en samling enkeltstasjoner. For en vanlig stasjon som ikke er en del av en arealstasjon, settes punktnummeret lik 0. For arealstasjoner benyttes punktnummer fra 1 til 99.

**OPPPAKKING (AV DATA):** Se pakking.

**REKONVERTERING:** Se konvertering.

**REGINE:** REGIster over NEDbørfelt i Vassdragsregisteret.

**RELASJONSDATABASE:** En database der informasjonen er samlet i forskjellige tabeller og det er definert sammenhenger (relasjoner) mellom tabellene slik at man kan lagre og hente sammenhørende informasjon fra mange ulike tabeller. De fleste store databasesystemer i dag er relasjonsdatabaser. I Hydra II benyttes relasjonsdatabasen Sybase.

**RETTEMERKE:** Se merking (av data).

**RETTING (AV DATA):** Innebærer endring av en eller flere observerte verdier. Hvordan retting utføres avhenger av om data er i knekkpunktstruktur eller i fast tidsoppløsning. Retting kombineres ofte med komplettering. Er data med fast tidsoppløsning, må samtlige data i perioden som skal rettes, overskrives med rettete verdier. Dette skjer gjerne ved at de feilaktige dataene fjernes før rettete data legges inn.

**SEKUNDÆRKONTROLL:** Se Kvalitetskontroll - sekundærkontroll.

**SQL:** Structured Query Language. Et standardisert språk for oppslag i relasjonsdatabaser. SQL kan benyttes til databaser fra mange ulike leverandører og det inneholder avanserte funksjoner for utplukk, rapportering og ajourhold av data og databasesystem.

**STASJON:** En stasjon knyttes til et geografisk punkt på terrengoverflaten og oppfattes som et målested eller referansested. Det er ikke noe krav at det er gjort målinger ved stasjonen. Dersom det knyttes en simulert serie til en geografisk posisjon, opprettes en stasjon i dette punktet.

Hvis data for flere punkt i terrengoverflaten eller flere vertikaler hører sammen, opprettes en arealstasjon ved å knytte sammen flere stasjoner. De forskjellige punktene eller vertikale i en arealstasjon skilles ved et punktnummer, resten av stasjonsnummeret er likt. En stasjon er med andre ord en punktstasjon hvis ikke flere punkt knyttes sammen til en arealstasjon.

**STASJON/SERIEARKIVET:** Se HYSAR.

**STRUKTUR:** Med struktur menes hvilken dimensjon dataene har i tid og rom. Følgende strukturer er definert i Hydra II. Strukturen i rommet beskrives ved:

1. Punktstruktur: Dataene knyttes til et punkt i terrengoverflaten eller et område der verdiene antas å være representative. Punktdata stedfestes ved stasjonens posisjon.  
Struktur: tid, verdi eller en rekke verdier med fast tidsintervall.
2. Vertikalstruktur: Dataene knyttes til et vertikalprofil gjennom et fast punkt i terrengoverflaten. Vertikaldata stedfestes ved stasjonens posisjon og høyden av målepunktet i forhold til stasjonens høyde.  
Struktur: tid, høyde, verdi.

Strukturen i tid beskrives ved:

1. Knekkpunktstruktur: Data for en avgrenset periode oppgis ved tid og verdi for alle observasjonene for manuelt observerte data eller for de punktene for digitaliserte data eller data fra dataloggere som er nødvendig for å beskrive tidsforløpet av den målte variabelen, se også datareduksjon. Tidsavstanden mellom to data vil normalt variere, likeså vil antall data per periode normalt variere. Data med høy tidsoppløsning lagres alltid på denne måten. Knekkpunktdata krever spesiell behandling ved retting og komplettering sammenliknet med data med fast tidsoppløsning, se komplettering.
2. Fast tidsoppløsning: De fleste brukerprogrammene forutsetter at data foreligger som middelverdier eller summer over et fast tidsskritt f.eks. som timesverdier, døgnverdier osv. En tidsserie med fast tidsoppløsning har også normalt et fast antall data per periode som kan være døgn for timesverdier og år for døgnverdier. Data legges normalt ut som en rekke verdier der ordensnummeret i rekken definerer tidspunktet entydig. Data med fast tidsoppløsning beregnes fra knekkpunktdata ved diskretisering eventuelt kombinert med aggregering, se dette.

**SYSTEMFEIL:** Feil ved lesing eller skriving på databasene som skyldes inkonsistens eller feil i databaseverktøyet.

**TIDSOPPLØSNING:** Avstand i tid (antall minutter) mellom hver logging/dataregistrering. For data innsamlet med eventlogging (registrering ved verdiendring) settes tidsoppløsningen i databasen til 0 fordi det ikke er noe fast intervall i tid mellom hver registrering. For limnigrafskjemaer (digitaliserte papirskjemaer) med kontinuerlig registrering settes tidsoppløsningen i databasen til 1 minutt som er minste tidsskritt som skilles i databasen.

**TIDSSERIE:** Samlebegrep for måleserier og dataserier. En tidsserie er alltid enten en måleserie eller en dataserie, men bare en av delene. En måleserier eller dataserier er alltid en tidsserie.

**TRANSAKSJONSTABELL:** Databasetabell for midlertidig lagring av data før videre bearbeiding og overføring til tabeller for permanent lagring.

**TRANSFORMERING (AV DATA):** Korrigerer av en dataserie fra digitalisering for feil i sluttidspunkt og nivå; d.v.s. korrigerer for jevn avdrift på tid og/eller verdi. (Tillates normalt ikke for data fra dataloggere).



**VARDAT:** Et standardisert ASCII-filformat som benyttes for utveksling av tidsseriedata. All innlegging av data til Hydra II skjer via VARDAT-format. En VARDAT-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. Vardat-formatet er beskrevet i detalj i et eget notat.

**VASSDRAGSOMRÅDE:** Forteller hvilket av hovedvassdragsområdene i REGINE et geografisk punkt ligger i.

**VERSJONSNUMMER:** del av nøkkelen til måleserier og dataserier. Parallele måleserier eller dataserier skilles med et versjonsnummer fra 1 til 99. Versjonsnummer 0 benyttes for primære dataserier.

## VEDLEGG B

### Parameterkoder i Hydra II (i henhold til EDC protokollen)

0	nedbør	m
1	fordampning	m
2	relativ luftfuktighet	%
3	vanddampprykk	Pa
4	Lufttrykk ved målestedet	Pa
6	global stråling	W/m <sup>2</sup>
7	netto stråling	W/m <sup>2</sup>
8	kortbølget stråling	W/m <sup>2</sup>
9	langbølget stråling	W/m <sup>2</sup>
11	Solskinnstid	s
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 <sup>3</sup> /s
1002	vannhastighet	m/s
1003	vanntemperatur	°C
1004	magasinvolum	millioner m <sup>3</sup>
1005	istykkelse	m
1006	ledningsevne	S/m
1007	Ph	dimensjonsløs
1008	Overløp	m <sup>3</sup> /s
1009	Lukeåpning	m
1010	sum avløp	m <sup>3</sup>
1011	spesifikt avløp	l/s/km <sup>2</sup>
1015	overføring	m <sup>3</sup> /s
1017	saltholdighet	%
1050	tilsig	m <sup>3</sup> /s
1051	Tilløp til innsjø	m <sup>3</sup> /s
1055	driftsvannføring	m <sup>3</sup> /s
1057	Forbitapping	m <sup>3</sup> /s
1075	Pumping	m <sup>3</sup> /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, bunnt. mat.	%
1215	Turbiditet (Nepheometrisk)	NTU
1216	Turbiditet (Formazin)	FTU
2000	grunnvannsnivå	m
2001	Markfuktighet	m <sup>3</sup>
2002	snødybde	m
2003	Snøens vannekvivalent	m
2004	nedre teledyp	m
2005	Poretrykk	Pa
2006	jordtemperatur	°C
2007	Tørrværsavrenning	m <sup>3</sup> /s
2008	Markvannsvolum	m
2009	Grunnvannsvolum	m
2010	smeltevann	m
2011	smeltevann & nedbør	m
2015	grunnvanntemperatur	°C
2018	øvre teledyp	m
2020	tensjon	Pa
2024	Snøens tetthet	kg/m <sup>3</sup>

**Lokalt definerte parameterkoder. (Ikke i EDC-protokollen):**

4000	spenning	Volt
5001	Avløpshøyde	m
5002	Energitilsig	Gwh/dag
5003	Nedbørsenergi	Gwh/dag
5006	Nedbørsvannføring	m <sup>3</sup> /s
5007	Nedbørsavrenning	m <sup>3</sup>
5008	Spesifikk nedbørsavrenning	l/s/km <sup>2</sup>
5011	resistans markvannsmåling	Ohm
5012	Nøytronmeter	cpm
5020	Avledet tensjon	Pa
5051	Tilsigshøyde	m
5100	israpport	stk.
5101	iskart	stk.
5102	isnotat	stk.
5110	frostrøyk	dimensjonsløs
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
8295	Løst oksygen	%
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
9100	Spenning, solstrømanlegg	Volt
9101	Internbatteri, SIN-711 interfacebox	Volt
9102	Internbatteri, SIN-712 interfacebox	Volt
9103	Spenning, batterilader på faststrøm	Volt
9104	Sekundær vannstand	m
9200	Bunntransport	dimensjonsløs
9300	Nivå snøsmeltekar	m
9301	TippingBucket rådata	stk.
9305	EasyQ VelocityVector	m/s
9999	dummy - lagres ikke	dimensjonsløs

For parametere som måler relative størrelser, f.eks. albedo, benyttes alltid % som enhet.

Parameter oppgis ofte med fire siffer. De innledende nullene betyr ingen ting. F.eks. er parameter = '0017' det samme som parameter = '17'.