

STOQ SQL Server

## Fysiske og kemiske sødata

Brugervejledning til sømodulet

Juni, 2012

Version 3.04

Dato 2012-06-06

Udarbejdet af JNS

Rambøll  
Hannemanns Allé 53  
DK-2300 København S

Telefon +45 5161 1000  
[www.ramboll.dk](http://www.ramboll.dk)

## Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>Indledning</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Hovedmenu og ikonbjælke</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Tilsynsdata</b>	<b>3</b>
3.1	Stationer og tilsyn	3
3.2	Prøver og feltmålinger	6
3.3	Profilmålinger	8
3.4	Analyseresultater	9
3.5	Tidsserieafbildning og XY-afbildning af målinger	10
3.6	Vertikalprofilafbildning af målinger	13
<b>4.</b>	<b>Massebalancer for søer</b>	<b>15</b>
4.1	Vandbalance	15
4.2	Stofbalance	18
4.3	Vandstandsmålinge	20
4.4	Grundvandskoncentrationer	20
4.5	Tilførsel fra søens umålte opland	22
4.5.1	Opbygning af lokal oplandsstruktur	22
4.5.2	Beregning af tilførsel fra umålt opland	23
4.6	Stamdata for søen	24
4.7	Nedbør, fordampning og atmosfærisk nedfald	26
4.8	Massebalancer	27
4.9	Grafisk afbildning af massebalancer	28
4.10	Udskrift af rapport	30
<b>5.</b>	<b>Indstillinger</b>	<b>31</b>
5.1	Automatisk valg af lag	31
5.2	Miljøfremmede stoffer	31
5.3	Summer til grafisk afbildning af massebalancer	31
5.4	Generelle indstillinger	32
<b>6.</b>	<b>Revisioner</b>	<b>35</b>

## 1. Indle

Sømodulet anvendes til registrering og behandling af fysiske og kemiske data for søer, hvor der regelmæssigt udføres målinger og udtages prøver (målte søer). Indsamlede tilsynsdata kan lagres i databasen og afbildes grafisk i form af tidsserier eller parameter mod parameter, og udgør en del af grundlaget for at kunne opstille massebalancer for søerne til bestemmelse af opholdstider og stoftilbageholdelse (retention).

Sømodulet er et selvstændigt programmodul i STOQ, men indgår også i kombination med de øvrige programmoduler. For at kunne opstille massebalancer for søerne er det nødvendigt at kende vand- og stoftransporten ved søernes tilløb og afløb. Beregning af vand- og stoftransport i vandløb udføres vha. vandløbsmodulet. Før massebalancerne for søerne kan opstilles, skal man derfor beregne stoftransporten ved søernes tilløb og afløb vha. vandløbsmodulet. Andre inddata til massebalancerne er tilførsler fra umålte oplande og udledninger fra punktkilder. Disse data fås fra kildeopsplittingsmodulet.

Den beregnede stoftilbageholdelse i søerne anvendes ved kildeopsplitning af samlede tilførsler til fjorde, kystafsnit og marine områder. Før man kan gennemføre en kildeopsplitning, skal man derfor vha. sømodulet opstille massebalancerne for de søer, der indgår i kildeopsplitningen, og beregne retentionen, som derefter formidles videre til kildeopsplittingsmodulet.

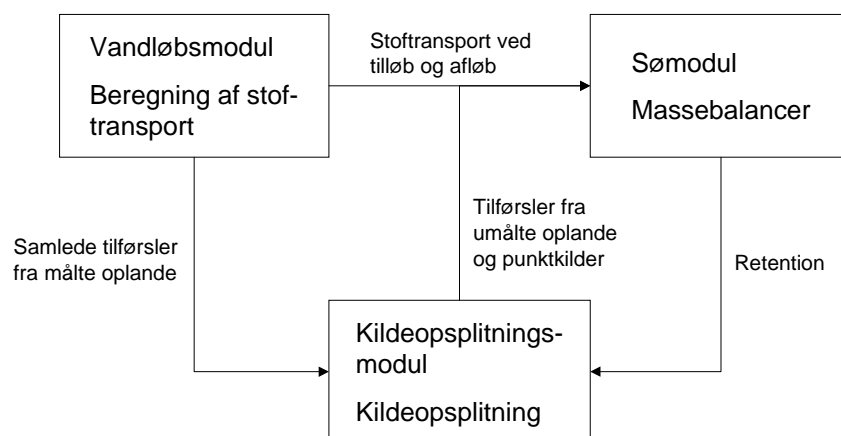


Fig. 1-1. Samspil og dataflow mellem programmodulerne.

Fig. 1-1 illustrerer samspillet og dataflowet mellem vandløbsmodulet, sømodulet og kildeopsplittingsmodulet i forbindelse med kildeopsplittingsberegninger.

## 2. Hovedmenu og ikonbjælke

Sømodulets brugergrænseflade består af en hovedmenu og ikonbjælke øverst, se fig. 2-1, samt en baggrundsflade og en bjælke med hjælpetekster og kørselsindikator nederst. Indikatoren viser, når der er behov for det, hvor langt programmet er nået i det igangværende arbejde.

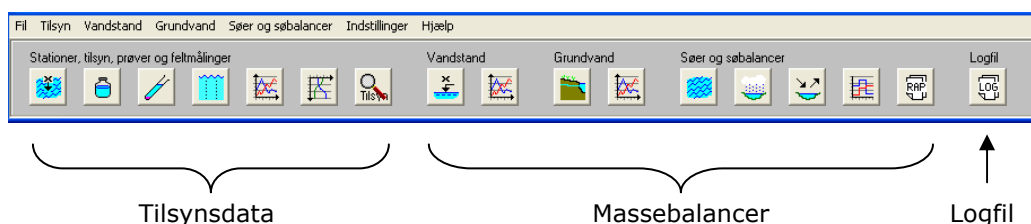


Fig. 2-1. Hovedmenu og ikonbjælke.

Ved klik på et menuvalg eller en ikon dukker et skærbillede (vindue) op på skærmen. Der findes i princippet to typer af skærbilleder: skærbilleder til indtastning og inspektion af data og skærbilleder til bestilling af grafiske afbildninger, udskrift af rapporter og udførelse af beregninger. Den sidstnævnte type af skærbilleder er normalt modale, dvs. skærbilledet skal lukkes, før man kan skifte til et andet skærbillede.

Ikonerne danner som vist på figuren 4 grupper, hvoraf de sidste 3 alle vedrører massebalancer:

1. Tilsynsdata: Skærbilleder til indtastning af stamdata for stationer, tilsyn, prøver, feltmålinger, profilmålinger og analyseresultater. Desuden grafisk afbildning af målte data.
2. Vandstandsdata: Stamdata for vandstandsstationer og intensive målinger (døgnværdier) af vandstande.
3. Grundvand: Stofkoncentrationer i grundvand. Anvendes til beregning af tilførte stofmængder til søen i tilfælde af, at der tilføres grundvand til søen.
4. Massebalancer: Stamdata for søer, herunder søens morfometri og stationer ved tilløb og afløb, nedbør og fordampning, opstilling af vand- og stofbalancer, massebalanceberegninger, grafisk afbildning af resultater og udskrift af rapporter.

Data i de første grupper danner basis for massebalanceberegningerne. Behandlingen af data i modulet foregår derfor normalt venstre mod højre på ikonbjælken.

Hvis der opstår fejl ved behandling af data, f.eks. undervejs i en beregning, udskrives meddelelserne om fejlene i logfilen STOQ.LOG, som kan vises på skærmen ved klik på ikonknappen "Logfil". Yderst til højre på ikonbjælken (ikke vist) oplyses, hvilken adgang brugeren har til data: RO = kun opslag, RW = indtastning og adgang til at udføre beregninger, SB = superbruger. Superbrugere kan slette data i dybden i databasen. Det kan almindelige brugere ikke.

Tilsynsdata i sømodulet er ordnet hierarkisk som vist på fig. 2-2. Udgangspunktet for oplysningerne er prøvetagningsstationerne. Derfra forgrener oplysningerne sig videre til tilsyn, prøver, feltmålinger og profilmålinger. Prøverne, som omfatter både vandprøver og sedimentprøver, forgrener sig videre til resultater fra analyse af prøverne.

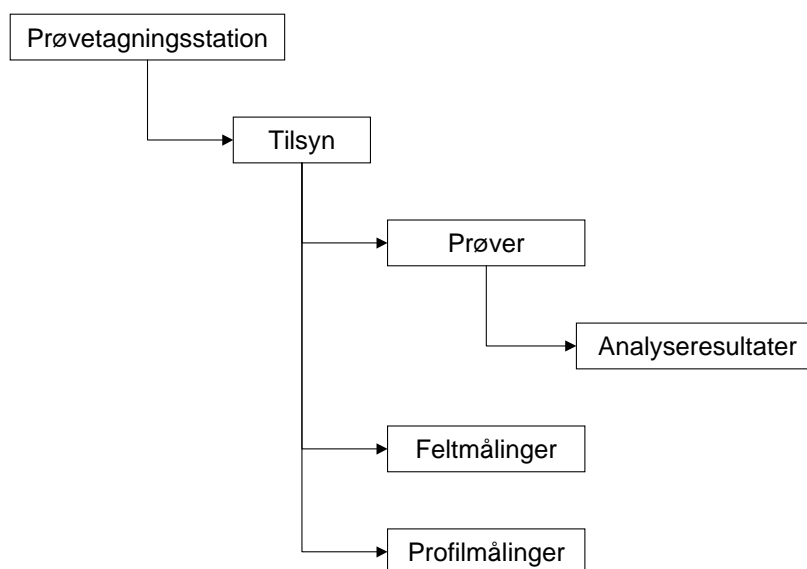


Fig. 2-2. Hierarki for tilsynsdata.

### 3. Tilsynsdata

#### 3.1 Stationer og tilsyn

De øverste dele af datahierarkiet på fig. 2-2, stationer og tilsyn, registreres i skærbilledet, vist på fig. 3-1. For hver station øverst listes nederst i billedet tilsynene, der er udført med stationen. Hver station skal som minimum tildeles et identifikationsnummer, et navn, et amt, en kommune og søen, stationen ligger i. Tilsynene skal som minimum angives med dato og klokkeslæt.

Fig. 3-1. Stationer og tilsyn.

En station skal oprettes, før man kan indlæse tilsynsdata vha. importmodulet eller indtaste tilsynsdata for stationen i de nederste felter i skærbilledet. Trykknappjælken øverst i skærbilledet bruges til søgning, oprettelse, ændring og sletning af poster. Knappen yderst til højre på knapbjælken viser, om man kun kan slå data op i skærbilledet (read/only) eller kan indtaste, ændre og slette data (read/write):



Kun opslag



Brugeren kan indtaste, rette og slette data. Dog kan kun superbrugere slette data i dybden i databasen.

Klik på knappen for at skifte eller tryk på F12. Brugere, som kun er tildelt ret til at læse data i databasen (RO), kan ikke skifte.

Stationerne er ordnet miljøcentervis, idet man kun har adgang til stationerne inden for miljøcentret, der er valgt i feltet øverst til venstre i skærbilledet. Klik på knappen til højre for feltet eller anbring markøren i feltet og tryk på F4 for at skifte til et andet miljøcenter.

Tryk på knappen [Opret station] eller [+] for at oprette en ny station (felterne blankstilles), indtast som minimum nummer, navn, lokalitet, amt, kommune, sø og klik på [✓] eller tryk på F2 for at gemme stationen. En station slettes ved klik på [-] eller tryk på Ctrl+F2. Bemærk, at kun superbrugere kan slette stationer på denne nemme måde, hvis der er hængt data på stationen. Andre brugere er af sikkerheds-

hensyn henvist til først at slette alle data, der er hægtet på stationen, før selve stationen kan slettes. I hjælpeeteksterne (knappen [Hjælp]), findes en komplet fortegnelse over alle genvejstaster i STOQ's programmoduler. Desuden kan man aflæse genvejstasterne ved at holde musen over knapperne på knapbjælken.

En station søges frem vha. trykknapperne med pile på trykknappbjælken (bladrer frem og tilbage) eller vha. knapperne med forstørrelsesglas, der er anbragt til højre for de øverste indtastningsfelter. F.eks. giver knapperne til højre for felterne med navn og lokalitet adgang til et peg-og-vælg skærbillede, hvor man kan søge stationer frem på navn og lokalitet. Hvis listen af stationer er meget lang, kan man søge hurtigt frem til et bestemt navn ved at indtaste de forreste bogstaver i navnet. Man kan også søge på en bestemt tekststreng i listen ved tryk på F4 og søge videre ved tryk på Shift+F4. I stedet for at klikke på knapperne med forstørrelsesglas, kan man anbringe markøren i indtastningsfeltet og trykke på F4.

Tilsynene, der er synlige i sømodulet, er tilsyn med tilhørende fysiske eller kemiske målinger. Tilsyn, hvor der kun er udtaget planktonprøver og ikke udført fysiske målinger eller udtaget prøver til kemisk analyse, er ikke synlige. Hvis man ved oprettelse af et nyt tilsyn indtaster en dato, der falder sammen med et planktontilsyn, gør modulet opmærksom på dette ved at vise en dialogboks "Eksisterende tilsyn samme dag". Vælger man et af tilsynene i dialogboksen og klikker på [OK], anvendes det valgte tilsyn til både planktondata og fysisk/kemiske data. Ønsker man at oprette et nyt tilsyn, klikkes på [Annuller].

Nye tilsyn vil være synlige i hele kørslen, men hvis der ikke indtastes prøver, feltmålinger eller profilmålinger under tilsynet, vil det ikke være synligt i næste kørsel. Skjulte tilsyn kan hentes frem og anvendes ved at oprette et tilsyn med samme dato og vælge tilsynet i dialogboksen.

I rammen "Miljøportalen" kan man fravælge at overføre data for stationen til Miljøportalen eller sørge for, at kun data fra og med et givet år overføres. Hvis man f.eks. sætter flueben i feltet "Indberet" og indtaster 1989 i årstalsfeltet, overføres data fra og med 1989 til Miljøportalen. Ældre data overføres ikke. Hvis årstalsfeltet ikke udfyldes, overføres data for alle år. Husk at gemme posten (stationen), når felterne er udfyldt. UTM-koordinaterne til stationerne bør indtastes af hensyn til anvendelse af GIS. Desuden overføres koordinaterne til Miljøportalen. Den hydrologiske reference kan indtastes, men anvendes ikke i systemet. Referencen indberettes dog til DMU.

Overordnede oplysninger om tilsynene med søstationerne oprettes i felterne nederst i skærbilledet. Tilsynsdatoen og klokkeslættet skal som minimum indtastes. Normalt indlæses tilsynsoplysningerne fra Standat-filer eller andre typer af datafiler vha. importmodulet, men tilsynsdata kan også indtastes direkte. Felterne til højre for tabellen med tilsynsdataer og -klokkeslæt refererer til det aktuelle tilsyn, dvs. tilsynet der er valgt i tabellen. Et nyt tilsyn oprettes ved at klikke på [Opret tilsyn] eller på [+], udfylde felterne og klikke på [✓] for at gemme. Alternativt kan man trykke på Ctrl+Ins for at oprette og F2 for at gemme.

Knapperne i rammen "KS-mærkninger af målinger" kan anvendes til at sætte KS-status for alle målinger hørende til det aktuelle tilsyn til enten V eller T. Generelt er 4 mulige KS-koder til rådighed:

T	Ikke valideret
V	Gyldig værdi, ikke korrigeret
O	Gyldig værdi, korrigeret
N	Afvist værdi

Man kan starte med at godkende målingerne og derefter – f.eks. vha. grafiske afbildninger – lokalisere målinger, som må afvises. Disse tildeles koden N i skærmbillederne, vist i de efterfølgende afsnit.

Felterne "Stationsejer" og "Prøveejer" anvendes til at angive, hvilken myndighed (Naturstyrelsen eller kommune), der har skriveadgang til data, dvs. adgang til at indtaste, ændre og slette data, der er tilknyttet stationen eller tilsynet. Oplysningerne har kun effekt for brugere, der har "RW" rettigheder. Brugernes rettigheder, f.eks. "RW" eller "SB", ses yderst til højre på ikonbjælken.

Ejeren af en station har skriveadgang til alle data, mens en prøveejer kun har skriveadgang til data vedr. tilsyn, prøver, prøvetagningsdybder, feltmålinger, profilmålinger og analyseresultater inden for det aktuelle tilsyn. Ejeren kan ændre ejerforholdet og tildele ejerskabet til en anden myndighed. Bemærk, at når ændringen er gennemført, så har den oprindelige ejer kun læseadgang til stationen. Brugeren kan altid oprette en egen station ved klik på [Opret station] og et eget tilsyn ved klik på [Opret tilsyn].

### 3.2 Prøver og feltmålinger

Næste trin i datahierarkiet efter stationer og tilsyn er vandprøver, feltmålinger og profilmålinger. Skærmbilledet til indtastning af oplysninger om vandprøver og feltmålinger er vist på fig. 3-2.

Selv om vi er rykket et trin ned i datahierarkiet, jf. fig. 2-2, er stationer og tilsyn stadigvæk tilgængelige. Stationerne findes i øverste linie, og tilsynene findes i tabellen til venstre i skærmbilledet. Stationer og tilsyn kan dog ikke oprettes og ændres, men kun søges frem. Skærmbillederne med tilsynsdata på fig. 3-1 og fig. 3-1 er "synkroniserede", dvs. skifter man mellem skærmbillederne, vil de beholde fokus på samme station og tilsyn.



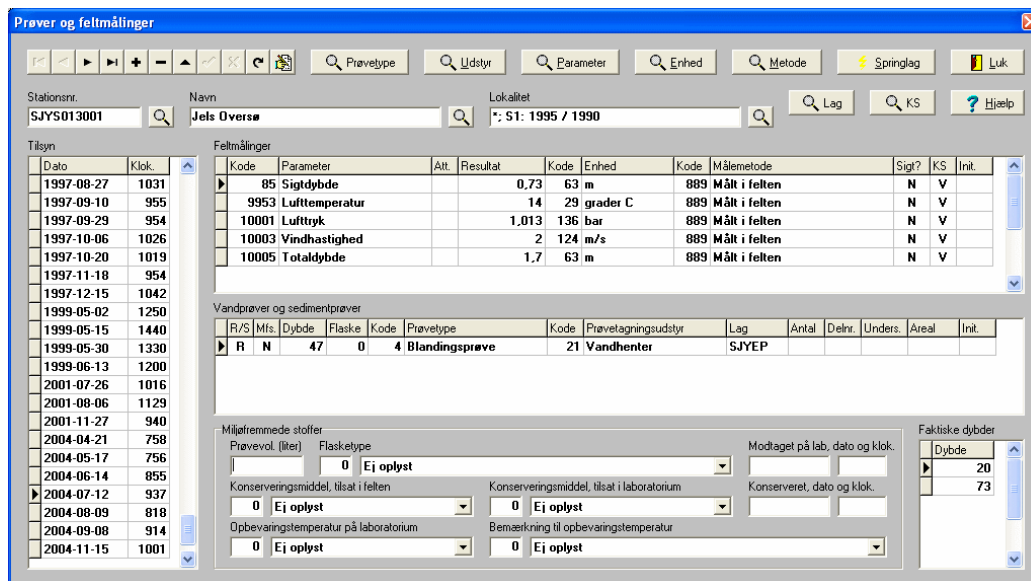


Fig. 3-2. Feltmålinger og prøver.

I tabellen midt i skærbilledet oprettes prøverne. Der kan oprettes flere prøver pr. tilsyn, idet prøverne identificeres ved kombinationen af matrice (vand/sediment), prøvetagningsdybde og flaskenummer. Prøvetagningsdybden er i tilfælde af blandingsprøver gennemsnittet af de faktiske prøvetagningsdybder. Gennemsnitsdybden indtastes i prøvetabellen midt i skærbilledet, mens faktiske prøvetagningsdybder for blandingsprøver indtastes i tabellen nederst til højre i skærbilledet. Bemærk, at dybderne skal indtastes i cm. Ud over dybde og flaskenummer skal prøvetypen og prøvetagningsudstyret også oplyses. Man kan vælge at indtaste koderne direkte i felterne eller slå prøvetype og udstyr op på betegnelse vha. knapperne øverst i skærbilledet. Matrizen, R = vand, S = sediment, indtastes i det forreste felt i prøvetabellen.

I tilfælde af sedimentprøver indtastes i dybdefeltet afstanden fra sedimentlagets overside til prøvens overside, og i feltet "Unders." indtastes afstanden fra sedimentlagets overside til prøvens underside. Antallet af sedimentskiver inden for samme dybdeinterval oplyses i feltet "Antal". I feltet "Delnr." indtastes et løbenummer for sedimentprøverne med start i 1. Feltet er oprettet pga. overførslen af data til Miljøportalen og skal udfyldes.

I feltet "Lag" indtastes en bogstavkode, som angiver i hvilket lag af søen prøven er udtaget. Koden anvendes ved grafisk afbildning af analyseresultater og gør det muligt i den grafiske afbildning f.eks. at adskille resultater for prøver, som er udtaget over og under springlaget i tilfælde af lagdeling. Der er ikke en fast, fælles standard for lagkoderne. For hvert miljøcenter findes et sæt koder, som administreres af brugerne. Lagkoderne oprettes i importmodulet, se vejledningen til dette modul for flere oplysninger.

Hvis prøven analyseres for miljøfremmede stoffer, oplyses dette ved at indtaste J (ja) i feltet "Mfs.". I så fald skal der indtastes supplerende oplysninger om prøven i felterne nederst i skærbilledet. Tryk på F6 for at flytte markøren ud af prøvetabel- len og videre til de nederste felter. F6 benyttes generelt til at flytte markøren hurtigt rundt mellem områderne af skærbilledet. Det gælder ikke kun skærbilledet på fig. 3-2, men alle skærbilleder der indeholder hierarkier af data.

Ved oprettelse af en prøve i tabellen kan man tilføje den nederst eller klikke på [+] på knapbjælken for at åbne en ny linie i tabellen. Når felterne er udfyldt, gemmes posten ved klik på [√]. Alternativt kan man trykke på Ctrl+Ins for at åbne for opret- telse af en ny post og F2 for at gemme posten. Posterne i tabellerne gemmes også, når man flytter markøren til forrige eller næste post vha. piletasterne. Normalt op- rettes prøver og analyseresultater ikke ved indtastning, men importeres fra Standat- filer.

Feltmålinger, f.eks. sigtdybde og totaldybde, oprettes i tabellen øverst i skærbille- det. Parameteren angives ved at indtaste koden direkte eller ved at slå parameteren op på betegnelse vha. knappen [Parameter]. Den ønskede parameterbetegnelse kan hurtigt opsøges i listen ved at indtaste forbogstaverne i betegnelsen. Enhed og må- lemetode oprettes på samme måde. Normalt anvendes målemetoden "Målt i felten", som har kode 889.

Knappen [Springlag] kan anvendes til beregning af springlagsdybder i søen for alle tilsyn i det pågældende år på basis af temperaturprofilmålinger, se afsnittet nedenfor om profilmålinger. Dybderne oprettes i feltmålingstabellen. Springlaget defineres normalt som det lag, hvor temperaturgradienten er lig med eller større end 1 grad C pr. løbende meter, og den beregnede springlagsdybde er gennemsnitsdybden for laget. I tilfælde af flere springlag beregnes den samlede gennemsnitdybde for disse. Springlagsdybden anvendes ved beregning af volumenvægtede stofkoncentrationer for søen, jf. afsnittet nedenfor om massebalanceberegninger.

En prøve slettes ved at anbringe markøren på posten i tabellen og klikke på [-] eller trykke på Ctrl+F2, men bemærk, at kun superbrugere (SB) kan slette data i dybden, dvs. samtidig slette tilknyttede analyseresultater, jf. afsnit 3.4 nedenfor, og faktiske prøvetagningsdybder. Andre brugere (RW) skal først slette de tilknyttede data, dvs. analyseresultater og faktiske dybder, før prøven kan slettes.

### 3.3 Profilmålinger

Profilmålinger, dvs. målinger der udføres i varierende dybde på et tilsyn, indtastes i skærbilledet vist på fig. 3-3. Skærbilledet indeholder oplysninger for hele data- hierarkiet, dvs. stationer, tilsyn og profilmålinger. Stationen søges frem i de øverste felter, klik på knapperne på forstørrelsesglas eller tryk på F4, og tilsynet søges deref- ter frem i tabellen til venstre i skærbilledet. Hvis listen er meget lang, kan tilsynet søges frem på dato vha. knappen [Tilsyn]. Skærbilledet arbejder synkront med de øvrige skærbilleder, som er fremme på skærmen samtidig. Vælger man en station i

et af skærbillederne, skiftes til denne i samtlige skærbilleder. Indtastning og ændring af data for stationer og tilsyn foregår i skærbilledet på fig. 3-1, og disse data kan kun søges frem i skærbilledet på fig. 3-3.

Profilmålinger importeres normalt vha. importmodulet i Arop-format, Standat-format eller andre dataformater, der er udviklet i tilknytning til måleudstyret og indtastes sjældent, men det er selvfølgelig muligt at indtaste målinger i skærbilledet.

En profilmåling oprettes ved at placere markøren i profilmålingstabellen og klikke på [+] på knapbjælken øverst til højre i skærbilledet eller trykke på Ctrl+Insert. Kodder for parameter, enhed og metode kan indtastes direkte i felterne eller vælges på betegnelse vha. knapperne øverst i skærbilledet. Målemetoden er stort set altid "Målt i felten", som har kode 889. Bogstavkoden for KS er omtalt i afsnit 3.1 ovenfor. Posten gemmes ved at klikke på [✓] eller trykke på F2. Hvis man fortsætter til næste eller forrige række i tabellen ved tryk på piletasterne, gemmes posten også automatisk. Tryk på F6 for at flytte markøren hurtigt rundt mellem områderne i skærbilledet.

Dato	Klok.	Kode	Parameter	Dybde	Ålt.	Resultat	Kode	Enhed	Kode	Målemetode	KS	Init.
1997-08-27	1031	11	Konduktivitet	22		69,1	24	mS/m	889	Målt i felten	V	
1997-09-10	955	11	Konduktivitet	100		69,1	24	mS/m	889	Målt i felten	V	
1997-09-29	954	11	Konduktivitet	130		68,6	24	mS/m	889	Målt i felten	V	
1997-10-06	1026	41	Ph	22		7,59	3	pH	889	Målt i felten	V	
1997-10-20	1019	41	Ph	100		7,54	3	pH	889	Målt i felten	V	
1997-11-18	954	41	Ph	130		7,52	3	pH	889	Målt i felten	V	
1997-12-15	1042	251	Oxygen indhold	22		10,3	1	mg/l	889	Målt i felten	V	
1999-05-02	1250	251	Oxygen indhold	100		10,2	1	mg/l	889	Målt i felten	V	
1999-05-15	1440	251	Oxygen indhold	130		10,1	1	mg/l	889	Målt i felten	V	
1999-05-30	1330	252	Oxygenmætning	22		82	4	pct.	889	Målt i felten	V	
1999-06-13	1200	252	Oxygenmætning	100		81,1	4	pct.	889	Målt i felten	V	
2001-07-26	1016	252	Oxygenmætning	130		80,7	4	pct.	889	Målt i felten	V	
2001-08-06	1129	9902	Temperatur	22		5,6	29	grader C	889	Målt i felten	V	
2001-11-27	940	9902	Temperatur	100		5,5	29	grader C	889	Målt i felten	V	
2004-04-21	758	9902	Temperatur	130		5,6	29	grader C	889	Målt i felten	V	
2004-05-17	756											
2004-06-14	855											
2004-07-12	937											
2004-08-09	818											
2004-09-08	914											

Fig. 3-3. Profilmålinger.

### 3.4 Analyseresultater

Yderst i datahierarkiet på fig. 2-2 finder vi analyseresultaterne. Skærbilledet til indtastning af analyseresultater er vist på fig. 3-4. De øvrige data i hierarkiet - stationer, tilsyn og prøver – er tilgængelige i skærbilledet, men kun for søgning. En station søges frem vha. knapperne med forstørrelsesglas eller tryk på F4. Derefter søges tilsynet og prøven frem i tabellerne til venstre i skærbilledet.

Analyseresultater indtastes sjældent, idet de normalt importeres i fra Standat-filer, tilsendt af laboratoriet. Et analyseresultat oprettes i tabellen ved at åbne for indtastning ved klik på [+] eller tryk på Ctrl+Ins. Rækken udfyldes og posten gemmes ved klik på [✓] eller tryk på F2. Koderne kan indtastes direkte eller de tilhørende navne og betegnelser kan søges frem vha. knapperne oven over tabellen eller felterne neden under tabellen. Et analyseresultat slettes ved at anbringe markøren på posten og klikke på [-] eller trykke på Ctrl+F2.

Hvis prøven er analyseret for miljøfremmede stoffer, dvs. hvis Mfs. = "J" i prøvetabellen, skal felterne i rammen "Miljøfremmede stoffer" udfyldes. Tryk på F6 for at flytte markøren ud af analyseresultattabellen og videre ned til felterne under tabellen. Når disse felter er udfyldt, gemmes posten ved tryk på F2.

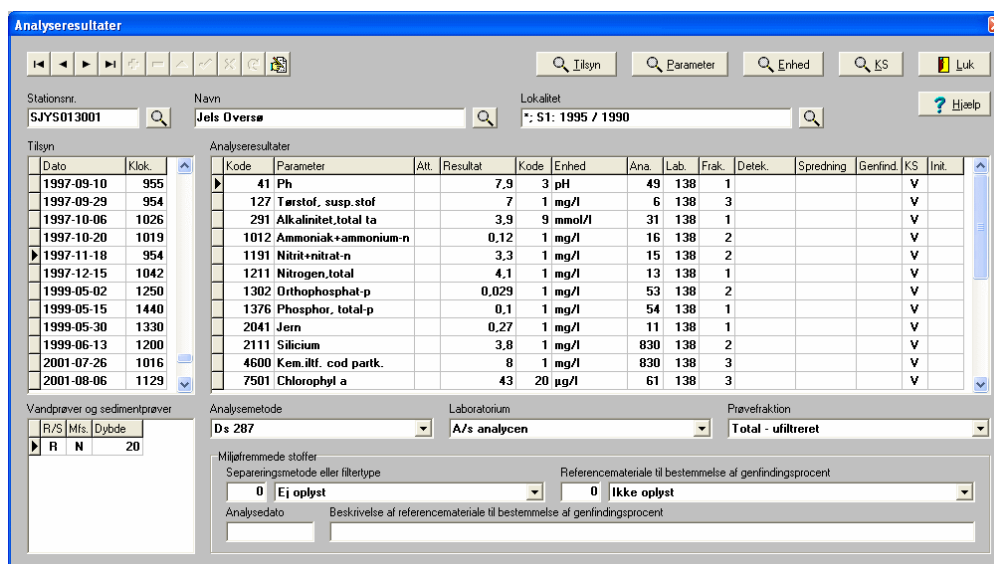


Fig. 3-4. Analyseresultater.

### 3.5 Tidsserieafbildning og XY-afbildning af målinger

Skærbilledet til bestilling af grafiske afbildninger af tilsynsdata, dvs. tidsserieafbildninger og XY-afbildninger af analyseresultater, feltmålinger og profilmålinger, er vist på fig. 3-5.

Stationen søges frem i de øverste felter enten ved at bladre frem til stationen vha. knapperne øverst til venstre eller ved at søge direkte vha. trykknapperne med forstørrelsesglas til højre for felterne. Tryk evt. på F4 i stedet for at bruge knapperne. Når en station er søgt frem, udfyldes tabellen nedenunder med parametre og antal målte værdier. A = analyseparameter, F = feltmålingsparameter, P = profilmålingsparameter. Vha. felterne i rammen "Vis parametertype" kan man vælge, hvilke af

disse 3 parametertyper, der skal vises i listen. Miljøfremmede stoffer kan vælges til og fra i parameterlisten vha. fluebensfeltet "Medtag miljøfremmede stoffer".

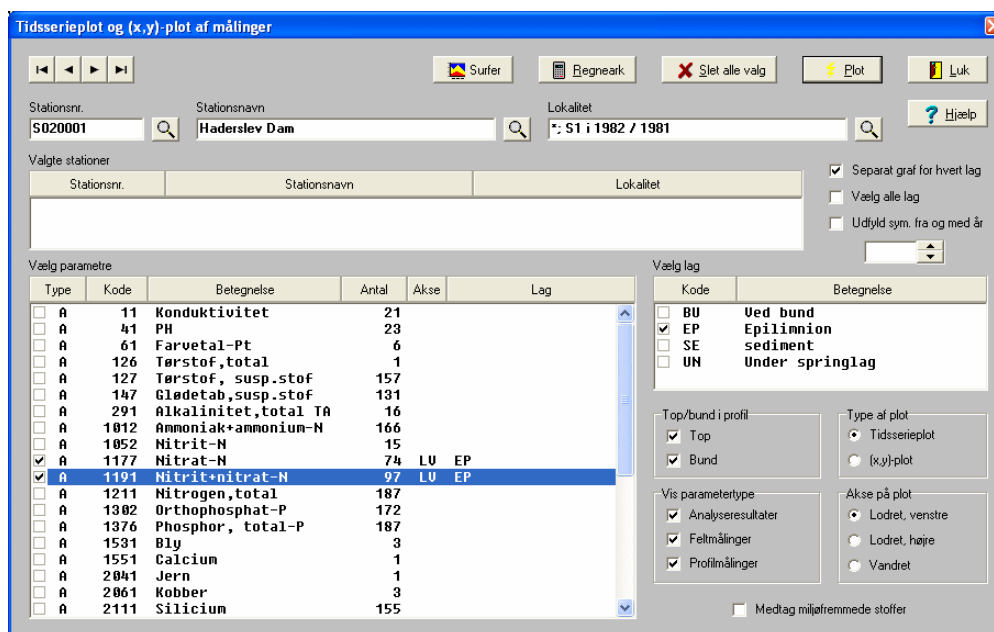


Fig. 3-5. Grafisk afbildning (tidsserier og XY-plot) af tilsynsdata.

En parameter vælges ved at klikke på fluebensfeltet til venstre i listen eller vha. mellemrumstangenten. Før parameteren vælges, skal man i rammen "Akse på plot" vælge, hvilken akse i den grafiske afbildning, parameteren skal afbildes langs – den venstre lodrette akse, højre lodrette akse eller vandrette akse. Den vandrette akse anvendes kun i XY-afbildninger, dvs. afbildninger parameter mod parameter. Når parameteren vælges, bekræftet valget af akse til højre i parameterlisten. LV = lodret, venstre akse, LH = lodret, højre akse og V = vandret akse. I XY-afbildninger kan man vælge at udfylde symbolerne i den grafiske afbildning fra og med et bestemt år, f.eks. for at belyse effekten af en oprensning af en sø. Det sker vha. felterne "Udfyld symboler" og "Fra og med år". Disse to felter har kun effekt i XY-afbildninger.

Typen af den grafiske afbildning vælges i rammen "Type af plot". I tidsserieafbildninger af profilmålinger indgår kun målinger i profilernes top og bund. Målinger i profil top er 1. måling under 80 cm, og målinger i profil bund er nederste måling. Vha. felterne i rammen "Top/bund i profil" kan man vælge målinger i profil top og bund til og fra. Et eksempel på en top/bund-afbildning af profilmålinger er vist på fig. 3-6.

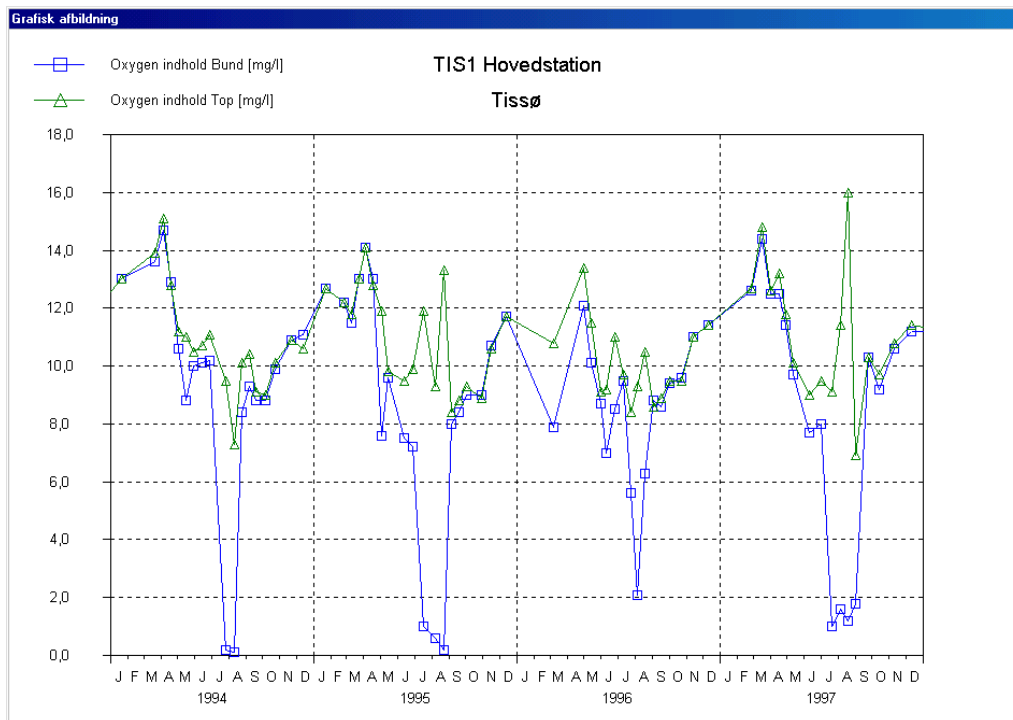


Fig. 3-6. Tidsserieafbildning af målinger i profil top og bund.

For analyseresultater er tabellen "Vælg lag" aktuel. Her skal man før analyseparametrene vælges i parameterlisten angive, hvilke lag (dybdeintervaller), der skal gælde for parameteren, f.eks. over eller under springlag eller prøver, taget ved søens bund. Når man opretter en prøve, jf. afsnit 3.2, angives hvilket lag, prøven er udtaget i, og dette udnyttes i de grafiske afbildninger. Der kan vælges op til 3 lag for samme parameter. Ønsker man, at alle lag skal medtages, skal der sættes flueben i feltet "Vælg alle lag". Alternativet er "Separat graf for hvert lag". Hvis man vælger at medtage alle lag, bliver kurven typisk "savsøkket" ved tilsyn, hvor der er udtaget flere prøver. Dette kan undgås ved at vælge at udtegne separate kurver for prøver udtaget i hvert af lagene. Når parametrene vælges, bekræftes valget at lag til højre i parameterlisten. Typiske forkortelser er OV = over springlag, US = under springlag, BU = ved bund eller SE = sedimentlag. Hvis sedimentprøver ikke er tildelt en selvstændig lagkode, bliver de mixet med vandprøverne, hvilket selvfølgelig fører til en misvisende fremstilling af resultaterne.

Når man er færdig med bestillingerne, fremvises den grafiske afbildning ved klik på knappen [Plot]. Hvis afbildningen indeholder en stor datamængde, kan det tage nogen tid, før afbildningen dukker op på skærmen. I nogle tilfælde kan modulet give besked om, at der er fundet fejl undervejs. Fejlmeddelelserne kan aflæses i logfilen, klik på knappen [Logfil]. En fejl, som af og til forekommer, er forskellige enheder af samme parameter. Hvis man for f.eks. kvælstof har anvendt mg/l generelt, men én af værdierne er tildelt enheden mg, udskrives en fejlmeddelelse om dette.

Vha. knappen [Regneark] kan værdierne eksporteres til regneark ved at udskrive værdierne i en afgrænset fil, f.eks. TAB-afgrænset eller semikolonafgrænset. Skilletegnet vælges i skærmbilledet til indstilling af modulet, se afsnittet sidst i vejledningen vedr. generelle indstillinger. Knappen [Surfer] udskriver profilmålinger i et afgrænset format, som er tilpasset konturplot vha. programmet Surfer.

Ud over at afbilde flere parametre fra samme station er det også muligt at afbilde samme parameter fra flere stationer. Det sker ved at søge stationerne frem én efter én, vælge de samme parametre ved stationerne og til sidst fremstille afbildningen. Når man skifter fra en station til den næste, anbringes den "gamle" station i listen under de øverste stationsfelter. Listen anvendes til at skifte hurtigt mellem stationerne, selv om de ligger forholdsvis langt fra hinanden i stationsnummerorden. Klik på en station i listen for at skifte til stationen. Knappen [Slet alle valg] rydder helt op i valgene, dvs. sletter alle valg af parametre ved alle stationer.

I STOQ's grafikdel kan man forarbejde afbildningen, dvs. ændre stregtype, farver, tekster m.m. og udføre forskellige statistiske beregninger, f.eks. beregning af tidsvægtet middel og Kendall's test. Se i den særskilte vejledning til grafikdelen for flere oplysninger.

### 3.6 Vertikalprofilafbildning af målinger

Ud over tidsserier af målinger i profil top og bund kan profilmålingerne afbildes som funktion af dybden, dvs. med dybden afsat langs den lodrette akse i afbildningen og målingerne langs den vandrette akse. Skærmbilledet til bestilling af denne type afbildning er vist på fig. 3-7.

Stationen søges som sædvanlig frem i de øverste felter enten ved at bladere frem til stationen vha. knapperne øverst til venstre på knapbjælken eller ved at søge direkte vha. trykknapperne med forstørrelsesglas til højre for felterne. Tryk evt. på F4 i stedet for at bruge knapperne. Når en station er søgt frem, udfyldes tabellen til venstre i skærmbilledet med parametrene, der er målt ved stationen, og i tabellen til højre vises tilsynene med stationen.

Tabellerne med parametre og tilsyn er "hægtede", dvs. tilsynene i tabellen til højre er afgrænset til de tilsyn, hvor den aktuelle parameter er målt. Derfor skal man starte med at vælge parameter og derefter tilsyn. Hvis man vil afbilde flere parametre og flere tilsyn samtidig, vælges først en af parametrene og de tilhørende tilsyn. Derefter vælges næste parameter og de tilhørende tilsyn osv.

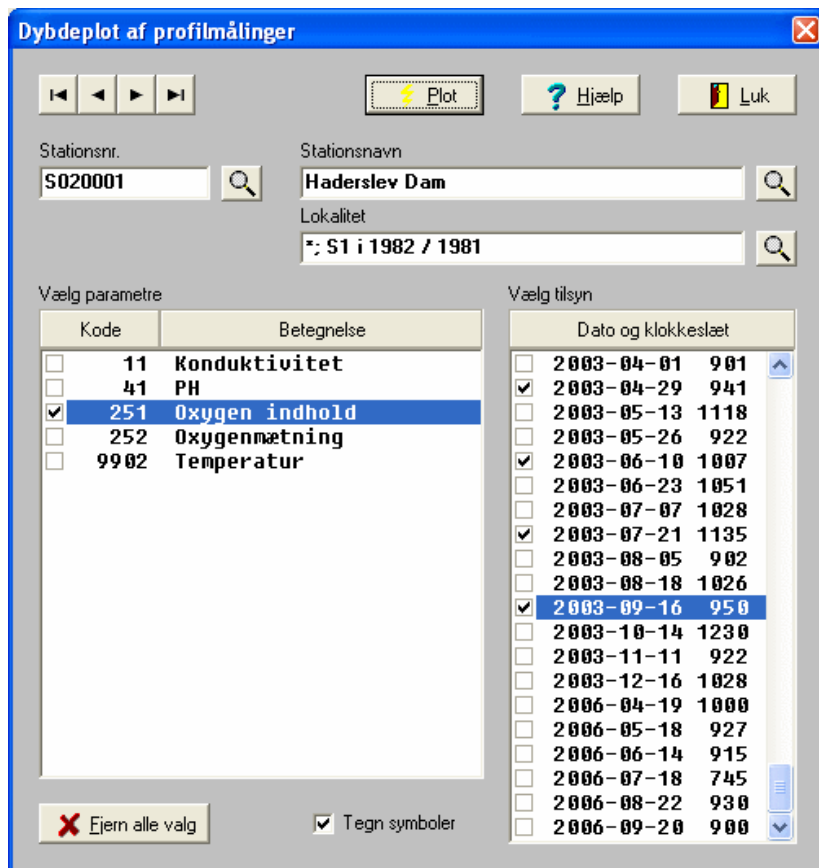


Fig. 3-7. Vertikalprofilafbildning af målinger.

Feltet "Tegn symboler" anvendes til at til- og fravælge påtegning af symboler i hjørnerne på de stykvis retlinede kurver. Hvis målt i mange dybder med lille dybdeafstand mellem målingerne, kan symbolerne ligge så tæt på kurven, at de virker generende snarere end at give bedre overblik. Knappen [Fjern alle valg] fjerner alle valg af parametre og tilsyn.

Den grafiske afbildning fremvises ved klik på [Plot]. Et eksempel, som viser iltindholdets udvikling fra sommer til efterår, er vist på fig. 3-8.



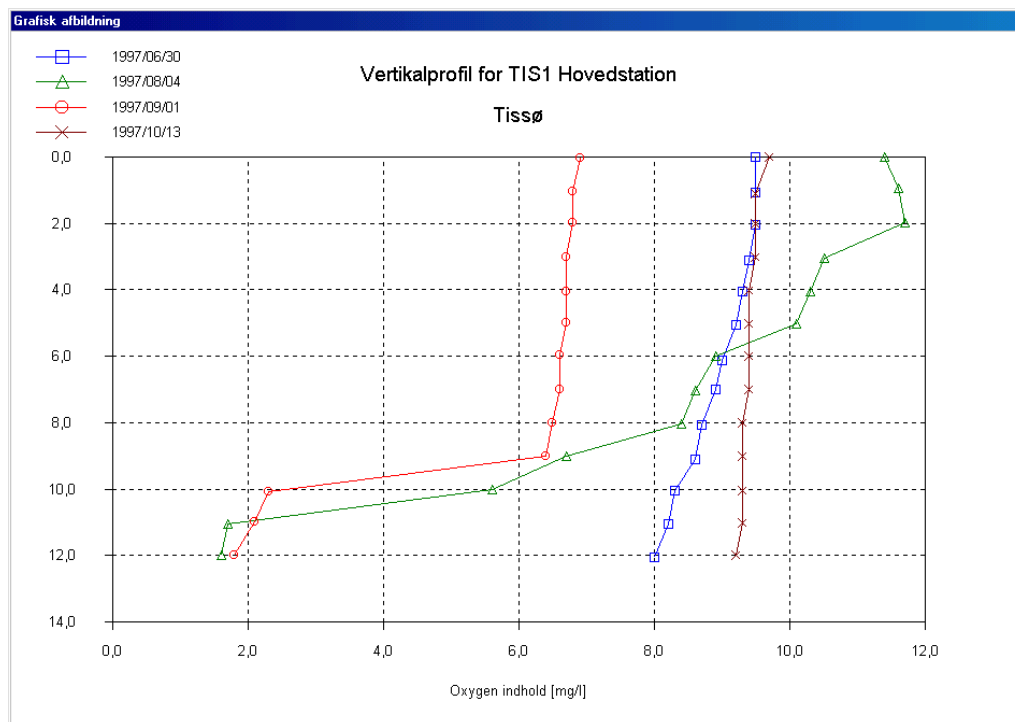


Fig. 3-8. Eksempel på vertikalprofilafbildning af iltmålinger.

#### 4. Massebalancer for søer

Den resterende del af sømodulet vedrører opstilling af massebalancer for målte søer til beregning af vandudveksling med grundvand, opholdstider og stoftilbageholdelse (retention). I dette afsnit omtales først opbygningen af inddata til balancerne, derpå følger selve balanceberegningerne og til sidst omtales faciliteter til grafisk afbildning og udskrift af datagrundlag og beregningsresultater. Beregning af retention i umålte søer foregår i kildeopsplittingsmodulet, se vejledningen til dette modul.

##### 4.1 Vandbalance

Udgangspunktet for beregningerne er den hydrologiske balance for søerne, dvs. vandbalancen. Vandbalancen har to formål. Dels anvendes data fra vandbalancen til opstilling af stofbalancen for søen, og dels kan vandbalancen anvendes til vurdering af effekten af eventuelle hydrologiske indgreb.

Vandbalancen for en sø kan skrives:

$$\Delta Q = Q_m + Q_u + (N - F) A + Q_{pkt} - Q_a + Q_{grv} \quad (4-1)$$

hvor:

- $\Delta Q$  = magasinændring (regnes positiv ved forøgelse af magasinet)
- $Q_m$  = vandtilførsel fra målt opland
- $Q_u$  = vandtilførsel fra umålt opland
- $N$  = nedbør
- $F$  = fordampning
- $A$  = overfladeareal
- $Q_{\text{pkt}}$  = direkte vandtilførsel fra punktkilder
- $Q_a$  = vandfraførsel i afløb
- $Q_{\text{grv}}$  = vandtilførsel fra grundvand

Vandbalancen er illustreret på fig. 4-1. Søens morfometri behøver ikke at være boksformet. Man kan anvende et vilkårligt stikvis retlinet profil, se fig. 4-2.

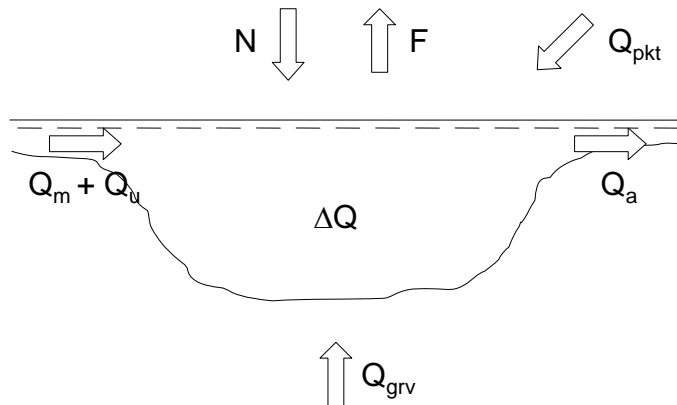


Fig. 4-1. Illustration af vandbalancen for en sø.

Søens overfladeareal og vandmagasin regnes at stige og aftage i overensstemmelse med det stykvis retlinede profil. Det øverste trapez ekstrapoleres op efter, hvis vandstanden er højere end ved opmåling af søen. Arealerne  $A$  og dybderne  $d$  stammer fra opmålingen af søen. Kotten til søens vandspejl ved opmålingen benævnes  $z_{vs}$ , og kotten til skalapælens nulpunkt benævnes  $z_0$ .

Skalapælaflæsningerne  $h$  omregnes til dybder på følgende måde:

$$d = z_{vs} - (z_0 + h) \quad (4-2)$$

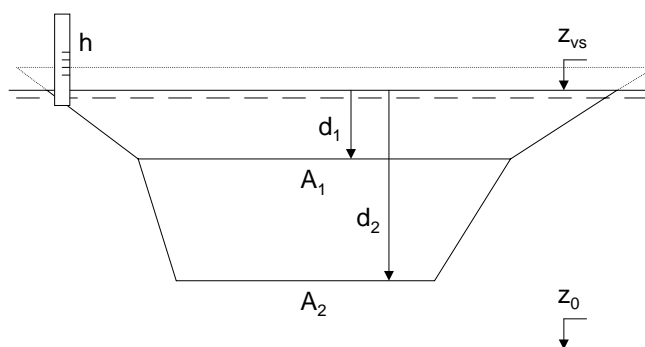


Fig. 4-2. Stykvis retlinet profil.

Ændringen af søens vandmagasin i en given periode beregnes ud fra kendskab til vandstanden i søen ved periodens begyndelse  $t_1$  og slutning  $t_2$ , som bestemmes ved at interpolere retlinet mellem målinger umiddelbart før og efter de to tidspunkter. Hvis der ikke er målinger før og efter tidspunkterne til rådighed, ekstrapoleres vandret til periodegrænsen. Vandstandene omregnes til dybder vha. 4-2, og de tilhørende vandmagasiner  $Q(t_1)$  og  $Q(t_2)$  beregnes. Derefter beregnes magasinændringen simpelt af:

$$\Delta Q = Q(t_2) - Q(t_1) \quad (4-3)$$

Bidrag fra nedbør og fordampning i samme periode beregnes på basis af vandstanden og søarealet midt i perioden. Vandstanden omregnes til dybde vha. 4-2, hvorefter det tilhørende søareal beregnes og indsættes i 4-1.

Vandtilførsel fra målt opland, direkte tilførsel af vand fra punktkilder og vandfraførsel i afløbet fås ved opslag i databasen. Før massebalancerne for en sø kan opstilles, skal tilførsler og fraførsler af vand og stof i søens tilløb og afløb beregnes vha. vandløbsmodulet. Vandtilførslen fra søens umålte opland skal desuden beregnes vha. kildeopsplittingsmodulet. Se vejledningerne til disse moduler for nærmere forklaring. Tilførsler af vand og stof fra punktkilder, der udleder direkte til søen, håndteres også i kildeopsplittingsmodulet.

Vandtilførslen fra grundvandet er normalt ukendt og beregnes af vandbalancen:

$$Q_{grv} = \Delta Q - Q_m - Q_u - (N - F) A - Q_{pkt} + Q_a \quad (4-4)$$

Opholdstiden beregnes som den hydrauliske opholdstid, der er baseret på den samlede fraførsel:

$$t_{\text{ophold}} = Q_{\text{gns}} / (Q_a + F A - Q_{\text{grv}}) \quad (4-5)$$

hvor  $Q_{\text{gns}}$  er den gennemsnitlige vandmængde i perioden.

## 4.2 Stofbalance

Når til- og fraførsel af vand er beregnet vha. vandbalancen, kan stofbalancen for søen opstilles. Stofbalancen kan skrives:

$$\Delta T = T_m + T_u + s_{\text{atm}} A + T_{\text{pkt}} - T_a + T_{\text{grv}} - T_{\text{ret}} \quad (4-6)$$

hvor:

$\Delta T$  = magasinændring (regnes positiv ved forøgelse af magasinet)

$T_m$  = stoftilførsel fra målt opland

$T_u$  = stoftilførsel fra umålt opland

$s_{\text{atm}}$  = atmosfærisk deposition (pr. arealenhed)

$A$  = overfladeareal

$T_{\text{pkt}}$  = direkte stofudledning fra punktkilder

$T_a$  = stoffraførsel i afløb

$T_{\text{grv}}$  = stoftilførsel fra grundvand

$T_{\text{ret}}$  = retention (regnes positiv ved tilbageholdelse af stof)

Stofbalancen er illustreret på fig. 4-3.

Stofmagasineringen i søen i en given periode beregnes som stofmængden ved periodens slutning minus stofmængden ved periodens begyndelse. Stofmængden  $T$  i søen til et vilkårligt tidspunkt er:

$$T = c_{\text{volvg}} Q \quad (4-7)$$

hvor  $c_{\text{volvg}}$  er den volumenvægtede koncentration i søen og  $Q$  den samlede vandmængde (søvolumen).

Ved beregning af den volumenvægtede koncentration tages der hensyn til dannelse af springlag i søen. Hvis der er udtaget prøver over og under springlaget, indlægges en skillelinie midt i springlaget. Hvis der ikke findes et springlag mellem to naboprøver, indlægges i stedet for en skillelinie midtvejs mellem prøverne. Dybden af springlaget bestemmes af temperaturprofilen. Skillelinierne opdeler magasinet i  $n$  dele.

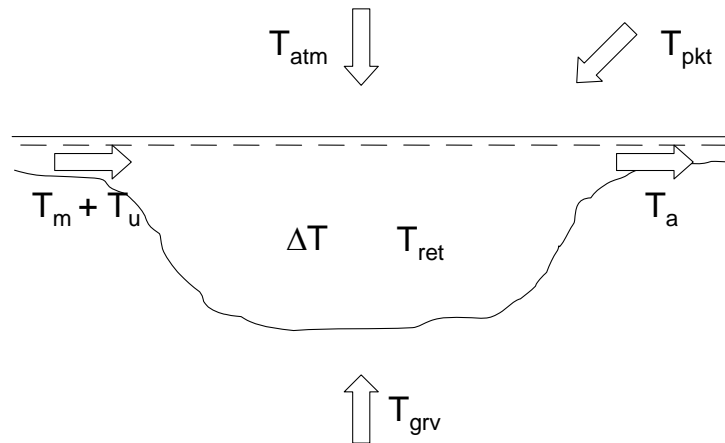


Fig. 4-3. Illustration af stofbalancen for en sø.

Derefter beregnes den volumenvægtede koncentration af:

$$C_{\text{volvg}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i c_i}{Q} \quad (4-8)$$

Formel (4-8) udtrykker, at vandmængderne mellem skillelinierne og de tilhørende koncentrationer ganges sammen, og summen divideres med den samlede vandmængde.

Stoftilførslen fra målt opland og stoffraførslen i afløbet forudsættes at være beregnet på forhånd vha. vandløbsmodulet og fås ved opslag i databasen. Stoffraførslen kan dog bestemmes tilnærmet ved at gange den fraførte vandmængde i afløbet med søens volumenvægtede koncentration. Stofftilførslen fra søens umålte opland beregnes vha. kildeopsplittingsmodulet, jf. vejledningen til dette modul. Den atmosfæriske deposition indtastes og ganges med søens overfladeareal midt i perioden. Direkte tilførsler fra punktkilder fås ved opslag i databasen. Udledninger fra punktkilder importeres eller indtastes i kildeopsplittingsmodulet.

Hvis der er tale om udsivning fra søen til grundvandet, er tilførslen af stof fra grundvandet i den givne periode:

$$T_{grv} = - c_{volvg} Q_{grv} \quad (4-9)$$

hvor  $Q_{grv}$  er vandtilførslen fra grundvandet til søen. Fortegnet vendes, idet stoftilførslen fra grundvandet i dette tilfælde er negativ. I tilfælde af indsvivning fra grundvandet til søen, er stoftilførslen:

$$T_{grv} = c_{grv} Q_{grv} \quad (4-10)$$

hvor  $c_{grv}$  er koncentrationen i grundvandet. Både  $c_{volvg}$  og  $c_{grv}$  er værdier midt i perioden, beregnet ved interpolation.

Retentionen er normalt ubekendt og beregnes af stofbalancen:

$$T_{ret} = \Delta T - T_m - T_u - s_{atm} A - T_{pkt} + T_a - T_{grv} \quad (4-11)$$

Retentionsprocenten beregnes som forholdet mellem den tilbageholdte og tilførte stofmængde i perioden plus den tilstedeværende stofmængde ved periodens start:

$$\text{Retention i \%} = 100 T_{ret} / (T_{tilført} + T_{start}) \quad (4-12)$$

### 4.3 Vandstandsmålinger

Vandstandsmålinger foreligger enten som skalapælaflæsninger på tilsynstidspunkterne eller som døgnmiddelvandstande fra kontinuerlige målinger.

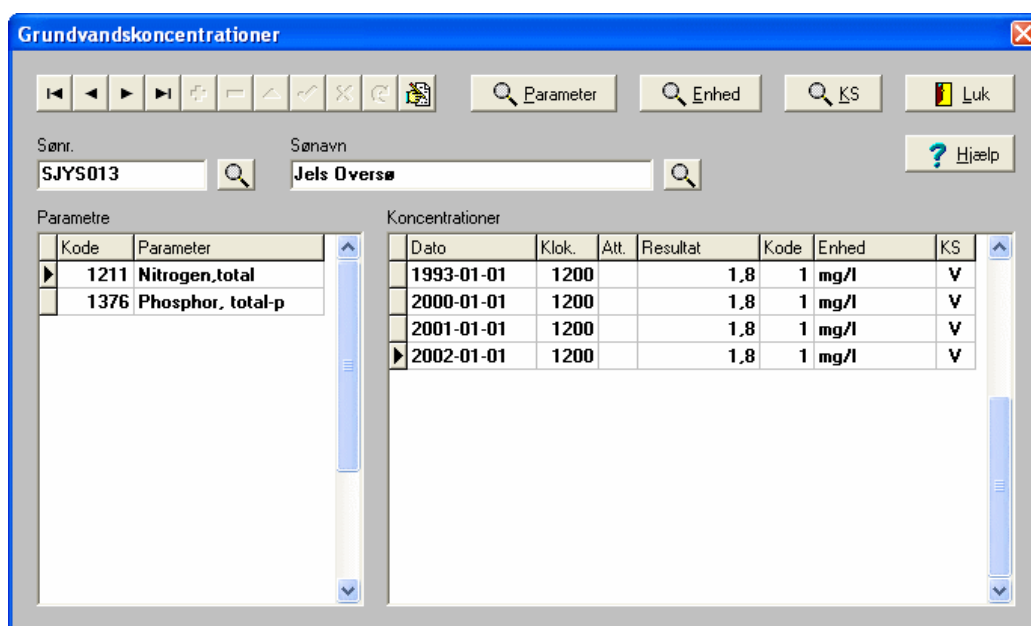
Enkeltmålinger importeres eller indtastes i feltmålingstabellen i skærbilledet på fig. 4-5 med kode 2711. Til registrering af kontinuerlige målinger findes to skærbilleder, et skærbillede til indtastning af stamdata for vandstandsstationerne og et skærbillede til udtegning af tidsserier. Begge skærbilleder er simple og ikke vist her. Døgnmiddelvandstande importeres vha. importmodulet, se vejledningen til dette modul, og kan ikke indtastes. En vandstandsstation ejes af en myndighed på samme måde som prøvetagningsstationerne.

I skærbilledet til oprettelse af stamdata for vandstandsstationerne oprettes en station ved klik på [+] eller tryk på Ctrl+F2, felterne udfyldes og posten gemmes ved klik på [✓] eller ved tryk på F2. Bemærk, at en vandstandsstation skal oprettes, før døgnmiddelvandstande, målt ved stationen, kan importeres vha. importmodulet.

### 4.4 Grundvandskoncentrationer

Hvis der er tale om indsvivning af grundvand til søen, skal stofkoncentrationen i grundvandet indtastes. Det foregår i skærbilledet, vist på fig. 4-4.

I de øverste felter søges søen frem på enten nummer eller navn. Klik på søgeknapperne til højre for felterne eller tryk på F4. Stamdata for søen skal oprettes, før søen kan søges frem. Se afsnit 4.6 nedenfor om oprettelse af stamdata for søer. Når søen er fundet frem, oprettes stofparametrene i parametertabellen til venstre i skærbilledet, enten ved at indtaste koderne direkte i den første kolonne eller vha. knappen [Parameter]. Når en parameter er oprettet, kan de tilhørende grundvandskoncentrationer indtastes i tabellen til højre i skærbilledet. Husk at gemme posten i parametertabellen ved tryk på F2, før koncentrationerne indtastes. Tryk på F6 for at flytte markøren rundt mellem "områderne" i skærbilledet, dvs. mellem de øverste felter, parametertabellen og tabellen med grundvandskoncentrationer.



4-4. Grundvandskoncentrationer.

Oftest er der kun få værdier af koncentrationen til rådighed, eksempelvis en værdi pr. år, og i så fald vil det være passende at tildele målingerne datoer med 1 års mellemrum. Hvis der undtagelsesvis er reelle målinger af koncentrationen i løbet af året til rådighed, kan de selvfølgelig indtastes i stedet for. Sømodulet interpolerer skråt, retlinet mellem værdier midtvejs i årene, hvis man i indstillingerne af modulet, jf. afsnit 5, har tildelt "max. antal dage mellem målinger" en værdi, som er større end 1 år. Hvis koncentrationerne skal regnes konstante, dvs. der ikke skal interpoleres skråt men vandret til naboårene, skal "max. antal dage mellem målinger" sættes til en værdi, som er mindre end 1 år. Grundvandskoncentrationerne kan ikke importeres vha. importmodulet.

Åben for indtastning af en ny post nederst i tabellen ved tryk på pil ned, udfyld rækken og gem posten ved tryk på pil op eller F2. Tryk på Ctrl+F2 for at slette en post.

Vha. naboskærm-billedet kan de indtastede koncentrationer afbildes grafisk. Skærm-billedet er simpelt at betjene og er ikke vist her.

## 4.5 Tilførsel fra søens umålte opland

Tilførsler fra søens umålte opland beregnes i kildeopsplittingsmodulet, idet der i forbindelse med beregningen skal opstilles en mindre, lokal oplandsstruktur. Strukturen består af søens selv, søens umålte opland samt punktkilder, der udleder direkte til søen og det umålte opland. Punktkilder og udledningerne fra punktkilderne håndteres også i kildeopsplittingsmodulet. Udledningerne kan evt. importeres i afgrænsede tekstfilformater vha. importmodulet.

Nedenfor omtales for nemheds skyld, hvordan man i kildeopsplittingsmodulet opbygger den lokale oplandsstruktur og derefter beregner tilførslerne til søen fra dens umålte opland.

### 4.5.1 Opbygning af lokal oplandsstruktur

Oplandsstrukturer opbygges i kildeopsplittingsmodulets strukturskærm-billede. Allerefter skal søen og dens umålte opland oprettes i skærm-billedet til registrering af stamdata for recipienter, oplande år og parametre. Søen (recipient) tildeles typen "Målt sø", og det umålte opland (opland) tildeles typen "Umålt opland".

Derefter kan den lokale struktur for søen opbygges i strukturskærm-billedet som vist på fig. 4-5. Selve søen søges frem i de øverste felter. Brug knapperne til højre for felterne eller tryk på F4. I tabellen "Søer i opland" oprettes evt. søer, som tilfører vand/stof direkte til den målte sø. Brug knappen [Opret sø]. I tabellen "Punktkilder i recipient/opland" oprettes punktkilder, som udleder direkte til den målte sø. Brug knappen [Opret punktkilde] til opslag. Flere punktkilder kan vælges samtidig ved at holde Shift- eller Ctrl-tasten nede, mens der vælges i listen. I den nederste tabel oprettes søens umålte opland, som der det nærmeste opstrøms opland i den lokale struktur. Brug knappen [Opret opstrøms recipienter/oplande] til opslag.

For det umålte opland til søen opbygges en tilsvarende struktur, som omfatter eventuelle søer, der ligger i det umålte opland, punktkilder i det umålte opland og opstrøms liggende oplande. Opstrøms oplande til det umålte opland har ikke interesse i denne sammenhæng, men kan kobles på den lokale struktur for overskuelighedens skyld. Brug de røde pile-knapper øverst til højre i strukturskærm-billedet, se fig. 4-5, til at navigere op og ned i strukturen.



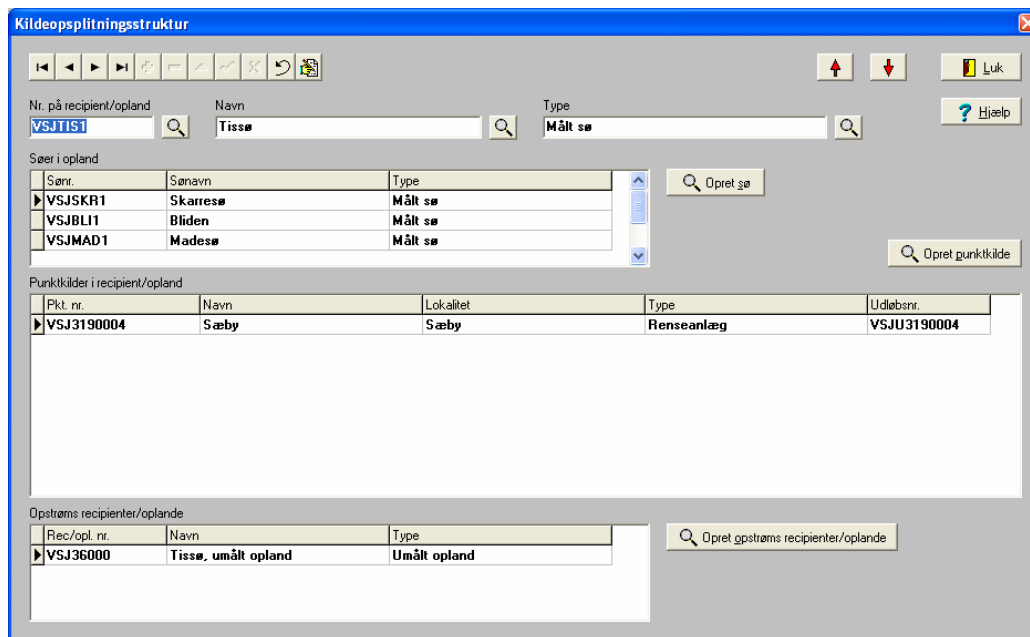


Fig. 4-5. Opbygning af lokal oplandsstruktur for en målt sø.

Pileknapperne på knapbjælken øverst til venstre kan ikke anvendes til dette formål, da de anvendes til at bladere frem og tilbage mellem oplande/recipienter i nummerrækkefølge, dvs. uafhængigt af strukturerne, recipienterne/oplandene indgår i.

#### 4.5.2 Beregning af tilførsel fra umålt opland

Efter opbygning af den lokale struktur beregnes vha. kildeopsplittingsmodulet tilførsel af vand og stof fra det umålte opland til søen. Skærbilledet, der anvendes til dette formål, er vist på fig. 4-6.

Beregningen og betjeningen af skærbilledet er omtalt i detaljer i vejledningen til kildeopsplittingsmodulet, her skal betjeningen blot omtales kort. Arealet af det umålte opland indtastes i skærbilledet til registrering af oplande og recipienter og kan aflæses i tabellen til venstre i skærbilledet på fig. 4-6. Oplandet søges frem i de øverste felter og det aktuelle år vælges i tabellen til venstre.

I tabellerne midt i skærbilledet oprettes deloplande øverst og for hvert delopland stofparametrene nederst. Flere deloplande anvendes, når man for forskellige dele af det umålte opland ønsker at anvende forskellige referenceoplande til beregning af fraførsler af vand og stof. Hvis der ikke er grund til at opdele det umålte opland i flere deloplande, oprettes i den øverste tabel et enkelt delopland med samme areal som det umålte opland.

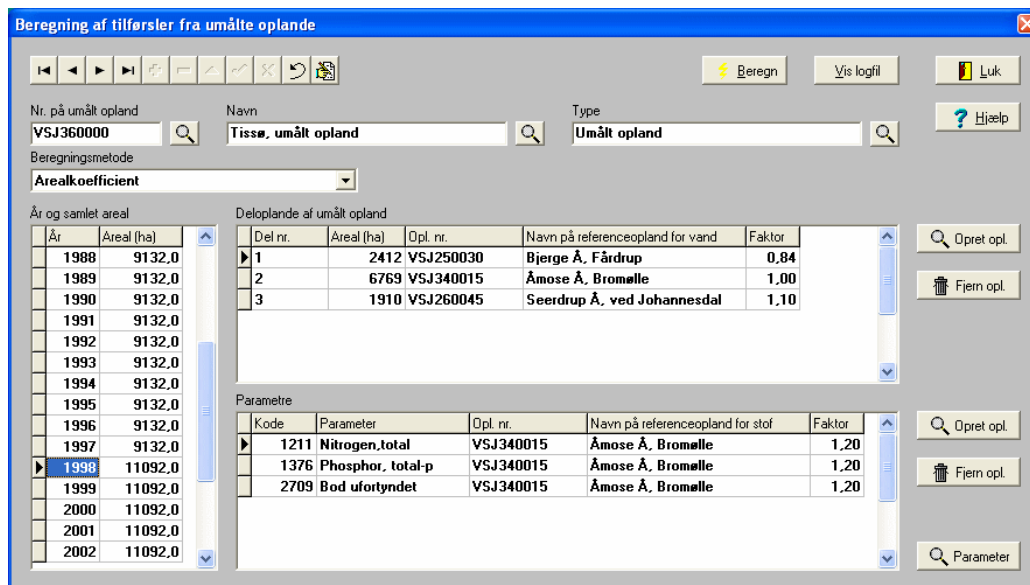


Fig. 4-6. Beregning af tilførsler fra umålt opland.

For hvert delopland angives referenceoplandet til beregning af vandfraførsel fra deloplandet til søen. Opret referenceoplandet vha. knapperne til højre for tabellen. Der kan indtastes en faktor, som ganges på den beregnede vandmængde. I den nederste tabel oprettes på samme måde stofparametre og referenceoplande. Man kan knytte flere referenceoplande til samme stofparameter. I så fald oprettes flere poster med samme parameterkode og forskellige referenceoplande. I feltet "Beregningsmetode" vælges beregningsmetoden. Almindeligvis baseres beregningen på vandføringsvægtede koncentrationer, men arealkorrektionsmetoden er også til rådighed af hensyn til historiske data.

Beregningen udføres ved klik på [Beregn]. Opstår der fejl undervejs, f.eks. pga. manglende data, udskrives fejlmeddelelser om dette i logfilen STOQ.LOG. Logfilen kan vises på skærmen ved klik på [Vis logfil].

#### 4.6 Stamdata for søen

Efter at have "besøgt" kildeopsplittingsmodulet, vender vi nu tilbage til sømodulet. Til brug for massebalancerne opbygges i skærbilledet på fig. 4-7 et sæt stamdata for søen samt data for tilløb og afløb. Søen er oprettet i forvejen i kildeopsplittingsmodulet, jf. afsnit 4.5, og kan søges frem i de øverste felter i skærbilledet. Klik på knapperne til højre for felterne eller tryk på F4 for at søge. Søerne er ordnet miljøcentervis, idet man kun har adgang til søerne inden for miljøcentret, der er valgt i feltet øverst til venstre i skærbilledet. Klik på knappen til højre for feltet eller anbring markøren i feltet og tryk på F4 for at skifte til et andet miljøcenter.

I tabellen øverst til højre i skærbilledet oprettes data til beskrivelse af søens morfometri i form af sammenhørende sæt af dybde og areal. Koten til vandspejlet ved søens opmåling (dybden 0) indtastes i feltet "Vandspejlskote". Hvis man vil benytte et simpelt boksprofil med lodrette sider, er der kun behov for at oprette 2 poster i tabellen, en post med dybden 0 og en post med dybden sat til bunddybden. I begge poster sættes arealet til søens overfladeareal.

I felterne midt i skærbilledet oplyses den primære prøvetagningsstation (hovedstationen) for søen samt evt. en vandstandsstation, hvor der er målt daglige værdier af søens vandstand, jf. afsnit 4.3. Hvis vandstandene kun er målt lejlighedsvis i forbindelse med søtilsynene, skal vandstandene indtastes som feltmålinger i skærbilledet vist på fig. 3-2 med parameterkode 2711 Vandstand, lokal. I skærbilledet til indtastning af stamdata for kemistationen, se fig. 3-1, indtastes koten til skalapælens nulpunkt, og vha. denne kan lokalvandstandsmålingerne omregnes til koter (DNN).

The screenshot shows a software window titled 'Søer' with various input fields and tables. The 'Morfometri' table is as follows:

Dybde	Areal [m2]
0	12238000
100	10467000
200	9928000
300	9480000
400	9301000
500	9169000
600	9001000
700	8763000

The 'Stationer ved tilløb og afløb' table is as follows:

Stationsnr.	Navn	Lokalitet	Afløb?
VSJ340015	Åmose å	Bromølle	N
VSJ360005	Halleby å	Afløb Tissø	J
VSJ900001	Kalundborg vandforsyning		J

Fig. 4-7. Stamdata, morfometri og stationer ved tilløb og afløb.

Både kemistationen (hovedstationen) og vandstandsstationen søges frem på nummer eller navn vha. knapperne til højre for stationsfelterne eller ved at anbringe markøren i et stationsfelt og trykke på F4. Stationerne slettes fra skærbilledet vha. knapperne yderst til højre. Klik som altid på fluebenstasten [↵] eller tryk på F2 for at gemme en post, og tryk på F6 for at flytte markøren rundt mellem "områderne" i skærbilledet.

I tabellen nederst i skærbilledet oprettes vandløbsstationerne ved søens tilløb og afløb. Vand- og stoftransporten ved disse indgår i massebalancerne for søen og forudsættes beregnet vha. vandløbsmodulet. Vandløbsstationerne søges frem vha. knapperne til højre for tabellen. Indholdet af tabellen kan variere fra år til år, derfor skal det gældende årstal søges frem eller oprettes i årstalsfeltet til højre for tabellen, før tabellen udfyldes. Bemærk, at årstallet udgør en selvstændig post og skal gemmes ved tryk på F2 efter indtastning. I tabellen angives yderst til højre vha. et "J" (ja) eller "N" (nej), om stationen ligger ved søens afløb.

Feltet "Ejer" anvendes til at angive, hvilken myndighed (Naturstyrelsen eller kommune), der har skriveadgang til data, dvs. adgang til at indtaste, ændre og slette data for søen. Oplysningerne har kun effekt for brugere, der har "RW" rettigheder. Brugerens rettigheder, f.eks. "RW" eller "SB", ses yderst til højre på ikonbjælken. Ejeren kan ændre ejerforholdet og tildele ejerskabet til en anden myndighed. Bemærk, at når ændringen er gennemført, så har den oprindelige ejer kun læseadgang til søen. Brugen har altid adgang til at oprette egne søer ved klik på [Opret sø].

#### 4.7 Nedbør, fordampning og atmosfærisk nedfald

Data for nedbør, fordampning og atmosfærisk nedfald (deposition) på søoverfalden indtastes i skærbilledet, vist på fig. 4-8. Under alle omstændigheder kan det anbefales at benytte ekspertknappen [Opret nedbør og fordampning] for at spare en række manuelle indtastninger. Knappen udfylder tabellen til venstre i skærbilledet med nulværdier for et år, idet året vælges i årstalsfeltet. Derefter kan de egentlige værdier indtastes i kolonnerne. Værdierne kan slettes igen vha. knappen [Slet nedbør og fordampning].

**Nedbør og fordampning**

Kode	Måned	Nedb. (mm)	Ford. (mm)
1	Januar	48,4	10,1
2	Februar	59,4	16,4
3	Marts	48,5	44,9
4	April	19,2	83,9
5	Maj	52	111,1
6	Juni	85,8	131,5
7	Juli	77,9	125,2
8	August	21,6	103
9	September	20,9	71,5
10	Oktober	61,9	41,9
11	November	48,6	12,2
12	December	50	6,5

**Atmosfærisk deposition**

Kode	Parameter	Resultat	Kode	Enhed
1211	Nitrogen, total	15	1004	kg/ha
1376	Phosphor, total-p	0,1	1004	kg/ha

Fig. 4-8. Nedbør, fordampning og atmosfærisk deposition.

I tabellen til højre i skærbilledet indtastes depositionsraten i kg/ha for parametrene, der opstilles stofbalance for. Parametrene kan søges frem på betegnelse vha. knappen [Parameter] eller man kan indtaste parameterkoden direkte. Det samme gælder enhederne. Enheden 1004 kg/ha bør benyttes.

En post gemmes automatisk i tabellen, når man forlader række ved tryk på f.eks. pil ned eller pil op, men man kan også gemme posterne ved klik på [✓] eller ved tryk på F2. Markøren flyttes hurtigt rundt mellem tabellerne og de øverste felter vha. F6.

#### 4.8 Massebalancer

Efter opbygning af input til massebalancerne er vi nu klar til at opstille balancerne og gennemføre balanceberegninger til bestemmelse af opholdstider og retention. Dette foregår i skærbilledet, vist på fig. 4-9.

Fig. 4-9. Massebalancer for målte søer.

Søen søges frem i skærmfelterne øverst til venstre. Tryk på F4 eller brug søgeknapperne. Derefter er første step at opstille vandbalancen for søen, hvilket sker vha. ekspertknappen [Opret balance]. Året vælges i rullefeltet, parameter 9903 "Vandføring" vælges, og modulet opbygger balancen i skærbilledet, idet leddene i vandbalancen, jf. afsnit 4.1 indsættes i tabellen til venstre og månedsværdierne for hvert enkelt led indsættes i tabellen til højre. Muligvis opstår der fejl undervejs, typisk pga. manglende data. Evt. fejlmeddelelser udskrives i logfilen STOQ.LOG, som kan fremvises på skærmen ved tryk på [Vis logfil].

Når vandbalancen er opbygget i skærbilledet, vælges det ubekendte led i balancen ved at dobbeltklikke på det respektive felt i kolonnen "Ubk.". Normalt vælges vand-

udvekslingen med grundvandet som ubekendt, men hvis man på forhånd ved, at der ikke udveksles vand med grundvandet og man f.eks. ikke kender vandfraførslen i afløbet, kan fraførslen i afløbet vælges som ubekendt. Alternativt kan man tilføje et ekstra led til balancen vha. knappen [Opret ekstra led] og sætte dette led til at være den ubekendte i balancen. Derved opsamles evt. usikkerheder i balancen ikke i grundvandsleddet men i et ekstra restled, som ikke anvendes i stofbalancen efterfølgende.

Beregningen udføres ved klik på [Beregn]. Der opstår kun sjældent fejl ved beregningen, som er en simpel summering. Fejl ved oprettelse af balancen er mere almindelige, da der er tale om en stor mængde inddata, som hentes fra en række forskellige databasetabeller, behandles ved f.eks. interpolation og kombineres.

Når vandbalancen er opstillet og beregnet, kan stofbalancer for de relevante parametre opstilles, og ubekendte led i disse kan beregnes. Normalt er det ubekendte led i stofbalancerne retentionen, dvs. stoftilbageholdelsen i søen. Søretentionen indgår i kildeopsplittingsberegninger og er derfor et vigtigt beregningsresultat. I tabellen til højre i skærmbilledet vises månedsværdierne for det aktuelt valgte led i tabellen til venstre, så hvis f.eks. de beregnede værdier af retentionen skal vises, skal markøren anbringes på retentionsleddet i tabellen til venstre. Ønsker man at slette en balance, kan knappen [Slet balance] anvendes. Det aktuelle, dvs. valgte, led i balancen kan afbildes grafisk ved klik på [Plot aktuelt led].

Beregningsresultaterne gemmes ikke umiddelbart som nye, fælles data i databasen, men lagres i et privat lager (buffer), som kun brugeren, der har udført beregningen, råder over. Knappen [Gem private data som fælles data] overfører data fra det private lager til det fælles lager, som alle brugere har adgang til. Data i det fælles lager lagres permanent, mens data i det private lager kun er tilgængelige i den aktuelle kørsel. For at undgå ophobning af en større mængde data i det private lager, rydder modulet automatisk op i lageret, når man forlader modulet. Man får dog en advarsel og lejlighed til at gemme de private data, før der ryddes op. Brug knappen [Slet private data] til at rydde op i det private lager. Knappen [Slet fælles data] kan tilsvarende bruges til at slette data i det fælles lager, men det siger sig selv, at man skal være varsom med at slette fælles data.

Bemærk, at den beregnede søretention skal gemmes som fælles data i databasen, før den kan indgå i kildeopsplittingsberegninger. Hvis man vil søge fælles data frem i skærmbilledet og anvende disse i f.eks. simulerede beregninger, kan knappen [Hent fælles data] anvendes. Derved kopieres fælles data over i det private lager. Bemærk, at evt. eksisterende data i det private lager slettes, før kopieringen udføres.

#### 4.9 Grafisk afbildning af massebalancer

Resultaterne af massebalanceberegningerne kan afbildes grafisk i form af trappekurver, idet man først i et skærmbillede under "Indstillinger" i hovedmenuen, se afsnit 5, skal opbygge summerne, der ønskes afbildet. Eksempler på summer er "Samlet

stofftilførsel" og "Samlet stoffraførsel". Derefter anvendes skærbilledet på fig. 4-10 til afbildning af resultaterne.

Søen søges frem i felterne øverst til venstre, og i rammen "Data" vælges mellem afbildning af resultater i det private lager eller det fælles lager. Det private og fælles lager er omtalt nærmere i afsnit 4.8 ovenfor. Ved skift mellem fælles/private data, opdateres parameterlisten i skærbilledet. Parameteren vælges i parameterlisten, og summerne vælges i listen til højre. Summerne afhænger af, om man har valgt en stofparameter (stofbalance) eller parameteren 9903 Vandføring (vandbalance). Resultaterne for den valgte parameter og de valgte summer udtegnes ved klik på [Plot balance]. Den beregnede opholdstid kan afbildes ved klik på [Plot opholdstid].

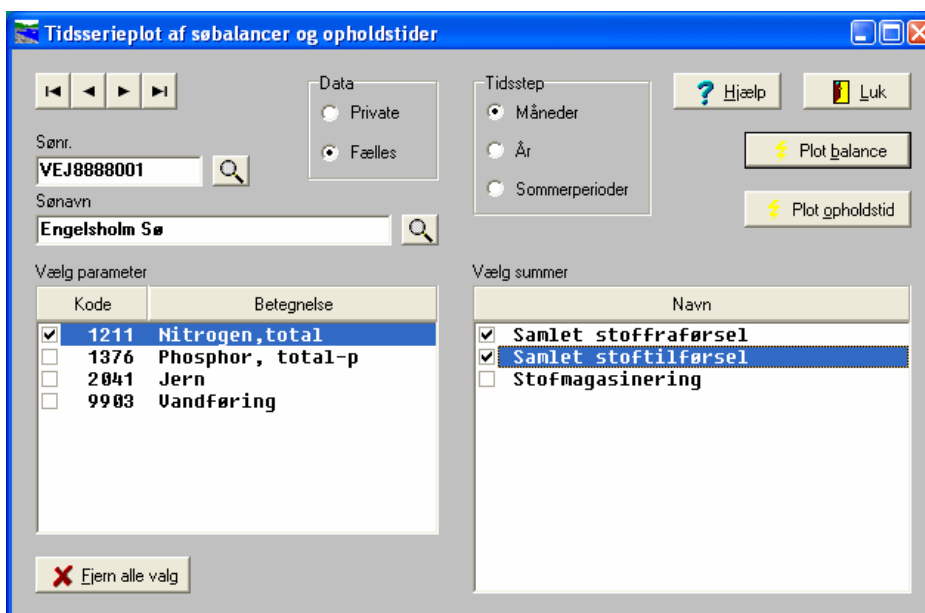


Fig. 4-10. Grafisk afbildning af resultater af massebalanceberegninger.

Et eksempel på en grafisk afbildning af resultaterne fra en 10-årig periode er vist på fig. 4-11. I eksemplet er stofmagasineringsen udeladt af summen "Samlet stoffraførsel", derfor er kurverne ikke sammenfaldende.

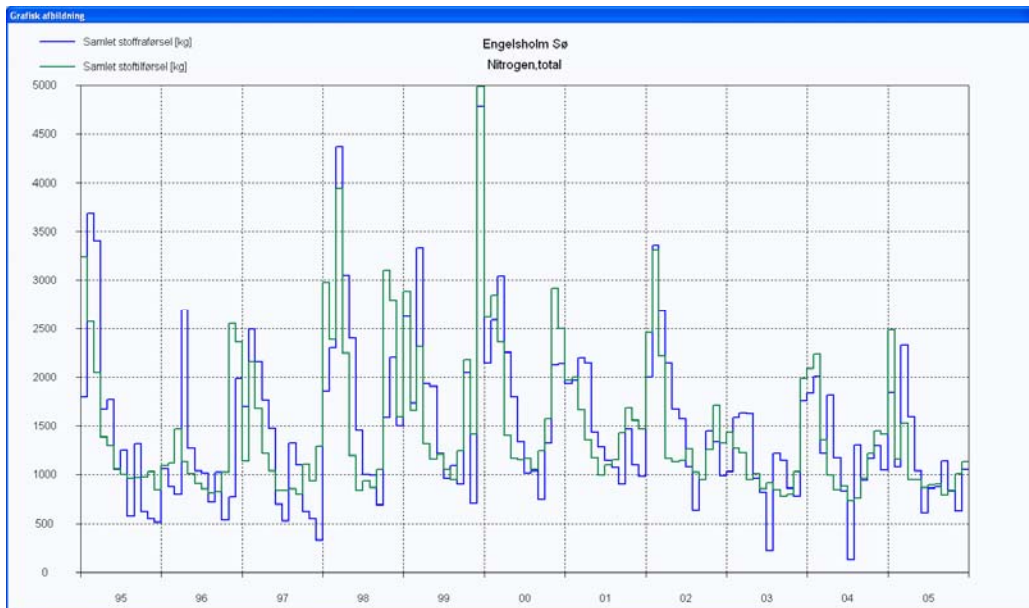


Fig. 4-11. Eksempel på grafisk afbildning af resultater fra stofbalance.

#### 4.10 Udskrift af rapport

Beregningsresultaterne kan udskrives i en rapport og overføres til regneark vha. skærbilledet, vist på fig. 4-12.

Udskrift af søbalancerapport

Recipientnr.  Navn

Vælg parametre

Kode	Parameter
<input checked="" type="checkbox"/>	1211 Nitrogen, total
<input checked="" type="checkbox"/>	1376 Phosphor, total-p
<input type="checkbox"/>	2041 Jern
<input checked="" type="checkbox"/>	9903 Vandføring

Fra og med år  Til og med år

Udskrift til:  Rapportfil  Regnearksfil  Printer

Udskrift af:  Private data  Fælles data

Medtag tilsynsdata

Filnavn

Fig. 4-12. Udskrift af beregningsresultater i rapport og eksport til regneark.



Søen søges frem i de øverste felter, brug søgeknapperne til højre for felterne eller klik på F4. Årene, der skal udskrives, søges frem i rullefelterne og parametrene vælges i parameterlisten. Parameteren 9903 Vandføring vælges, hvis vandbalancen skal medtages i rapporten. I rammen "Udskrift af" vælges mellem udskrift af data fra brugerens private lager og de fælles offentlige data. Tilsynsdata, der ligger til grund for beregningsresultaterne, medtages i rapporten, hvis "Medtag tilsynsdata" er valgt.

I rammen "Udskrift til" vælges mellem udskrift af data i en rapportfil, i en afgrænset fil, der er egnet til import i regneark, eller direkte på en tilsluttet printer. Filnavnet skal indtastes i det nederste felt, hvis rapporten udskrives i en fil. Brug evt. knappen til højre for felter for at søge efter en eksisterende fil.

I rapporten er beregningsresultaterne opstillet i tabelformat med leddene i balancerne listet lodret og måneder, år og sommerperiode vandret. Rapporten udskrives på liggende A4. Opholdstid og retentionsprocent beregnes og inkluderes i rapporten.

## **5. Indstillinger**

I hovedmenuen er der via menupunktet "Indstillinger" adgang til skærbilleder, som anvendes til indstilling (konfiguration) af sømodulet.

### **5.1 Automatisk valg af lag**

Menupunktet "Lag i søer" giver adgang til et simpelt skærbillede, hvor man kan oplyse, hvilke lag der skal vælges automatisk, når man i skærbilledet til bestilling af grafiske afbildninger af tilsynsdata, se fig. 3-5, vælger parametre. Klik på felterne i kolonnen "Auto" for at skifte mellem J (ja) og N (nej).

### **5.2 Miljøfremmede stoffer**

Menupunktet "Miljøfremmede stoffer" giver adgang til et skærbillede, hvor man kan angive, hvilke stoffer der skal kategoriseres som miljøfremmede stoffer. Miljøfremmede stoffer dukker op i parameterlisten i skærbilledet til bestilling af grafiske afbildninger, vist på fig. 3-5, når feltet "Medtag miljøfremmede stoffer" vælges.

### **5.3 Summer til grafisk afbildning af massebalancer**

Den grafiske afbildning af resultaterne af massebalanceberegningerne, se afsnit 4.9, forudsætter, at man på forhånd har oprettet et sæt faste summer af led i balancerne. Et eksempel på en sådan sum er "Samlet stoftilførsel", som er summen af de led i stofbalancen, som tilfører stof til søen. Summerne opbygges i skærbilledet på fig. 5-1.

I rammen "Balance" vælger man først, om summen skal gælde for vand eller stof. Derefter oprettes summen vha. ekspertknappen [Opret]. Summen navngives, og

leddene, der kan indgå i summen, dukker op i tabellen. I kolonnen "T/F" er oplyst, om leddet tilfører eller frafører vand/stof til søen. T = tilførsel og F = fraførsel. I kolonnen "Fortegn" oplyses de normale fortegn for leddene i balancen. Fortegnet kan vendes ved at klikke på feltet. I kolonnen "Valgt" vælges leddene, der skal indgå i summen, ved at klikke på felterne.

En sum slettes vha. knappen [Slet]. Summerne er private for den aktuelle bruger og deles ikke med de andre brugere. Hver bruger skal derfor oprette et eget sæt af summer.

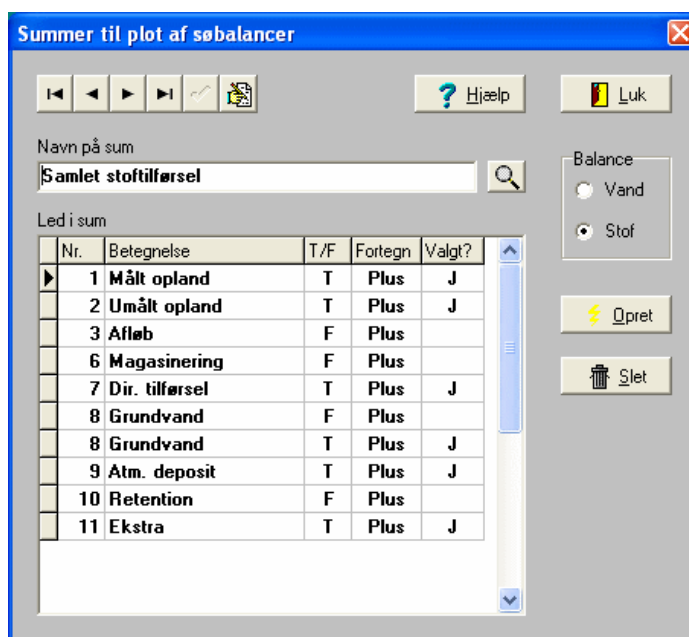


Fig. 5-1. Oprettelse af summer til grafisk afbildning.

#### 5.4 Generelle indstillinger

Menupunktet "Generelle indstillinger" giver adgang til et skærbillede til valg af faste indstillinger af sømodulet. Skærbilledet er vist på fig. 5-2.

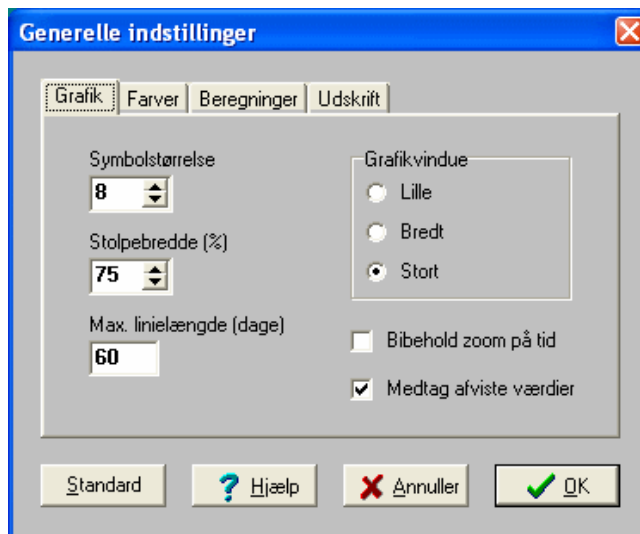


Fig. 5-2. Indstillinger af sømodulet.

### Grafik

Fanen "Grafik" benyttes til at definere standardindstillinger af STOQ's grafikdel. Stolpebredden er i %, idet 100 % svarer til, at stolperne fylder hele fladen ud (ingen mellemrum).

Nabopunkter i den grafiske afbildning, der ligger længere end "Max. linielængde" fra hinanden, forbindes ikke med en ret linie i de grafiske afbildninger. I rammen "Grafikvindue" kan man skifte mellem et stort, mellemstort og lille grafisk skærbillede. Det lille billede har den fordel, at det ikke skjuler kontrolpanelet til regulering af den grafiske afbildning, mens det store billede giver det bedste overblik. Vælges "Bibehold zoom på tid", zoomes ind på samme tidsinterval, når tidsserierne dukker op på skærmen.

### Farver

Fanen "Farver" bruges til ændring af baggrundsfarverne i skærbillederne. Ikke alle skærmelementer er omfattet af farvevalget, så de valgte farver skal kombineres fornuftigt med den aktuelle Windows-opsætning.

### Beregninger

I fanen "Beregninger" angives i feltet "Interpolationsgrænse for tidsvægtet middel" det antal dage, der højst må være til nabopunkter uden for beregningsperioden for at der ved beregning af tidsvægtet middel interpoleres skråt, retlinet til disse værdier. Se vejledningen til STOQ's grafikdel for yderligere oplysninger om beregning af tidsvægtet middel.

I feltet "Max. antal dage mellem målinger" angives det maksimalt tilladte antal dage mellem målinger for at der interpoleres skråt, retlinet mellem værdierne. Vælges "Gem volumenvægtet konc. som feltmåling", lagres beregnede værdier af den volumenvægtede stofkoncentration som feltmålinger ved opstilling af stofbalancer. Når balancen er opstillet, kan værdierne aflæses i skærbilledet på fig. 3-2 og desuden afbildes grafisk.

Beregnete feltmålinger, dvs:

- Springlagsdybder
- Volumenvægtede koncentrationer

fjernes vha. knappen [Slet beregnede feltmålinger].

#### Udskrift

I fanen "Udskrift" kan skilletegnet, der anvendes i afgrænsede filer til eksport af data til regneark, vælges. Det maksimale antal linier pr. side i massebalancerapporterne angives i feltet "Max. antal linier pr. side".

## 6. Revisioner

Version	Dato	Revision
3.00	2006-12-21	Opdateret pga. konsolideringen af STOQ hos staten.
3.01	2007-04-27	Geografisk opsplitting af data på amter.
3.02	2008-05-19	Geografisk opsplitting af data på miljøcentre.
3.03	2010-12-20	Tilsyn uden tilhørende målinger eller prøver skjules.
3.04	2012-06-06	Brugerstyring tilføjet.