



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

R 1: 1973

**Beräkning av tryckfall
och luftflöden i ventila-
tionssystem — datapro-
grammet BALANS**

Teddy Rosenthal

Lars Räntilä

Lasse Sundberg

Byggforskningen

Beräkning av tryckfall och luftflöden i ventilationssystem – Dataprogrammet BALANS

Teddy Rosenthal, Lars Räntilä & Lasse Sundberg

I rapport R1:1973 redovisas ett dataprogram för beräkning av friktionstryckfall och luftens fördelning i ett givet kanalsystem för tilluft eller frånluft. Dessutom kan friktionsberäkning ske med nominellt flöde i varje don. I resultatutskriften redovisas för varje delsträcka friktionsförluster och verkligt flöde. För donen anges även flödesavvikelsen i procent.

Programmeringen har utförts i programspråket Fortran IV. Härigenom kan programmet användas för de flesta datorer med mycket få ändringar och tillägg. Det totala antalet delsträckor samt totala antalet dimensioner som nu förekommer kan ändras utan större ingrepp i programmet för en större eller mindre maskin.

I rapporten ingår användarbeskrivning, programmerarbeskrivning samt stans- och körinstruktion.

Dataprogrammets användning

Dataprogrammet används för att beräkna teoretisk luftflödesfördelning utgående från att totalflödet kan hållas av fläkten. Kanalsystemet är givet med antagna spjällinställningar och donmotstånd.

För varje don beräknas luftflödet och avvikelser i procent, varvid en kontroll erhålls av att önskade toleransgränser inte över- resp. underskrids.

Alternativt kan tryckfördelningen för nominellt flöde i varje don beräknas vilket kan användas för att manuellt ta fram spjäll- och doninställningar.

För dimensionering av kanalsystem kan programmet KANALZON användas (Byggnadsforskningsrapport R3:1973). Resultatet från det programmet kan direkt användas som ingångsdata till BALANS.

Programmet finns även i en speciell version avsedd för beräkning över låghastighetsterminal.

Ingångsdata

För ifyllande av ingångsdata utgår man från en ritning eller ett strängschema enligt FIG. 1.

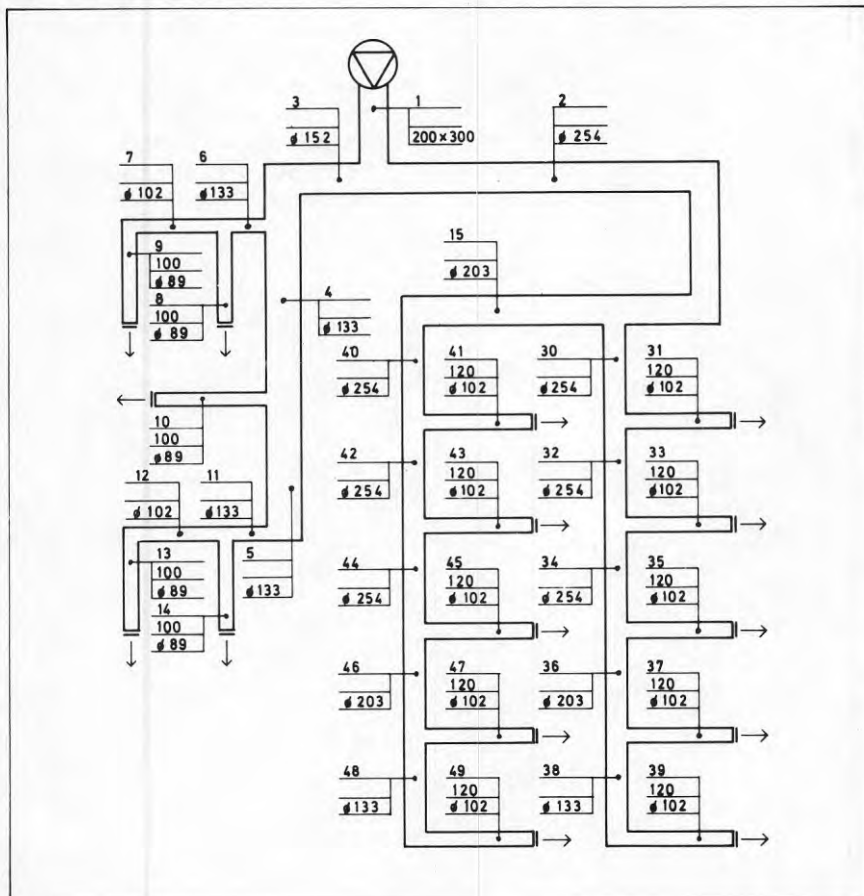
Byggnadsforskningen Sammanfattningar

R1:1973

Nyckelord:

ventilationssystem, dataprogram, tryckfall, luftflödesfördelning, friktionsförlust

FIG. 1. Exempel på kanalsystem med infödda nummer och luftflöden i m^3/h .



Rapport R1:1973 avser anslag D 614 från Statens råd för byggnadsforskning till Wahlings Installationsutveckling AB, Danderyd.

UDK 681.3.06 Balans
697.95
SfB (57)
ISBN 91-540-2101-4

Sammanfattning av:

Rosenthal, T., Räntilä, L. & Sundberg, L., 1973, *Beräkning av tryckfall och luftflöden i ventilationssystem – Dataprogrammet BALANS*. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R1:1973, 57 s., ill. 16 kr.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60
Grupp: installation

BALANS							Arb.nr	-	-	
Blankett typ 3: Data för delsträckor Id-nummer:							Datum	19	-	-
							Blad nr			
							Namn			
Delsträcka nr	Delsträckas föra nr	Dim-red nr	Flöde i delsträcka med don m ³ /h	Längd m	Summe motståndst	Formet. Fixt motstånd nr	46	50	vp	
3	0	7		3	0.35	0				
4	7	7		3		3				
5	3	3		4		7				
6	4	3		7		2				
7	3	3		2		2				
8	6	2	100	2		2				
9	6	1	100	2		2				
10	7	1		2		2				
11				2						
12				2						
13				2						
14				2						
15				2						
16				2						
17				2						
18				2						
19				2						
20				2						
21				2						
22				2						
23				2						
24				2						
25				2						
26				2						
27				2						
28				2						
29				2						
30				2						
31				2						
32				2						
33				2						
34				2						
35				2						
36				2						
37				2						
38				2						
39				2						
40				2						
41				2						
42				2						
43				2						
44				2						
45				2						
46				2						
47				2						
48				2						

FIG. 2. Blankett typ 3.

FIG. 3. Resultatutskrift.

BALANS TILLUFTSBERÄKNING											
DEMONSTRATIONSEXEMPEL FÖR PROGRAMMET BALANS											
BERÄKNINGSDATUM 1970-00-00											
R E S U L T A T											
DEL-STR.	DEL-STR. FÖRE	BER. FLÖDE M ³ /H	AVVIK. %	HASTIGHET M/S	LÄNGD M	KANALRAD	DIMENSION FORM	MÄTT	TRYCKFALL PGA FRIKTION MM VP	PGA ENG. MOTST MM VP	SUMMA FRÅN FLAKT MM VP
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	0	1700		7.9	3.0	7	RE	200*300	0.83	0.0	0.8
3	1	496		7.6	3.0	4	CI	D=152	1.36	3.53	5.7
4	3	300		6.0	4.0	3	CI	D=133	1.40	0.12	7.2
5	4	195		3.9	4.0	3	CI	D=133	0.65	0.16	8.0
6	3	196		3.9	1.0	3	CI	D=133	0.16	3.19	9.1
7	6	98		3.3	2.0	2	CI	D=102	0.34	0.02	9.4
D 8	6	99	-1	4.4	2.0	1	CI	D= 89	0.66	5.82	15.60
D 9	7	98	-2	4.4	2.0	1	CI	D= 89	0.65	5.48	15.60
D 10	4	105	5	4.7	2.0	1	CI	D= 89	0.75	7.54	15.50
11	5	195		3.9	1.0	3	CI	D=133	0.16	0.98	9.2
12	11	97		3.3	2.0	2	CI	D=102	0.33	0.02	9.5
D 13	12	97	-3	4.3	2.0	1	CI	D= 89	0.64	5.39	15.60
D 14	11	98	-2	4.4	2.0	1	CI	D= 89	0.65	5.72	15.60
2	1	1204		0.6	6.5	6	CI	D=254	1.23	4.70	6.8
15	2	609		5.2	3.0	5	CI	D=203	0.49	0.09	7.3
30	2	595		3.3	2.0	6	CI	D=254	0.11	2.42	9.3
32	30	476		2.6	3.0	6	CI	D=254	0.11	0.02	9.4
34	32	356		2.0	3.0	6	CI	D=254	0.06	0.02	9.5
36	34	236		2.0	3.0	5	CI	D=203	0.09	0.00	9.6
38	36	117		2.3	3.0	3	CI	D=133	0.20	0.01	9.8
D 31	30	119	-1	4.0	2.0	2	CI	D=102	0.48	5.79	15.60
D 33	32	120	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.65	15.60
D 35	34	120	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.56	15.50
D 37	36	119	-1	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.48	5.49	15.60
D 39	38	117	-3	4.0	2.0	2	CI	D=102	0.46	5.32	15.60
40	15	609		3.3	2.0	6	CI	D=254	0.11	1.53	9.0
42	40	487		2.7	3.0	6	CI	D=254	0.11	0.02	9.1
44	42	365		2.0	3.0	6	CI	D=254	0.07	0.02	9.2
46	44	241		2.1	3.0	5	CI	D=203	0.09	0.00	9.3
48	46	119		2.4	3.0	3	CI	D=133	0.20	0.01	9.5
D 41	40	122	2	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.50	6.07	15.50
D 43	42	122	2	4.2	2.0	2	CI	D=102	0.51	5.93	15.50
D 45	44	123	3	4.2	2.0	2	CI	D=102	0.51	5.83	15.50
D 47	46	122	2	4.2	2.0	2	CI	D=102	0.50	5.75	15.50
D 49	48	119	-1	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.48	5.58	15.60

Tre typer av blanketter för ingångsdata förekommer.

- Blankett typ 1: Här anges valfri rubriktext samt allmänna data för ventilationssystemet.
- Blankett typ 2: Här anges en sammanställning av dimensioner för val vid beräkningarna. Hänvisning till dimension anges sedan som ingångsvärde för respektive delsträcka på blankett typ 3.
- Blankett typ 3: Omfattar data för varje delsträcka. Exempel på ifylld blankett ges i FIG. 2.

Resultat

Datautskriften av resultatet redovisas i FIG. 3. De värden som angivits på blanketterna typ 1 och 2 återges först i utskriften. Dessa värden bör kontrolleras noga, så att de stämmer med förlagan. Varje dimension åsätts ett löpande radnummer i maskinen, så att antalet dimensioner kan kontrolleras. I resultatutskriften görs hänvisning till radnummer för varje dimension.

Resultatutskriften kan omfatta antingen samtliga delsträckor eller bara de med don i.

Exemplet visar den ena av de två möjligheter man har med programmet, nämligen utbalansering av luftflödena till samma totaltryckfall fram till och med varje don.

Med hjälp av resultatet kan man avgöra huruvida luftflödesfördelningen är acceptabel eller om eventuellt ytterligare spjäll behöver installeras eller inställningen av donen behöver ändras.

Första gången programmet används för ett kanalsystem bör man utnyttja den andra möjligheten, vilken innebär att beräkningen görs för nominella flöden vilket direkt ger upplysning om nödvändiga spjäll o.d. Därefter görs en utbalansering för att se huruvida vidtagna åtgärder är tillfyllest.

BALANS								Working No. —	
Form 3								Date — —	
Data on sections of duct								Sheet No.	
Id. No.								Name	
Section No.	Previous section No.	Dim. line No.	Flow in section with grilles m ³ /h	Length m	Total resistance coefficient	Type of component No.	Fixed resist. mm wg		
1*	0*	7*		3.0*	0.35*	0*			
2	1	7		3.0		3			
3	2	3		4.0		1			
4	3	3		4.0		1			
5	4	3		7.0		1			
6	5	2		2.0		1			
7	6	1	100	2.0	4	2			
8	7	1	100	2.0	4	2			
9	8	2		2.0		2			
10	9	2	120	2.0	5	2			
11	10	2	120	2.0	5	2			
12	11	2	120	2.0	5	2			
13	12	6		2.0		2			
14	13	6		3.0		1			
15	14	6		3.0		1			
16	15	6		3.0		1			
17	16	6		3.0		1			
18	17	3		3.0		1			
19	18	3		3.0		1			

FIG. 2. Form 3.

FIG. 3. Printout of results.

B A L A N S Calculation of inlet air supply

Demonstration run of the »Balans» program

Date 1970-00-00

Result

Section No.	Previous section No.	Calculated flow m ³ /h	Deviation %	Speed m/s	Length m	Duct dimension			Fall in pressure		
						Line No.	Shape	Size	Due to friction mm wg	Due to resist. mm wg	Total from fan mm wg
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	0	1700		7.9	3.0	7	RE	200*300	0.83	0.0	0.8
3	1	496		7.6	3.0	4	CI	D=152	1.36	3.53	5.7
4	3	300		6.0	4.0	3	CI	D=133	1.40	0.12	7.2
5	4	195		3.9	4.0	3	CI	D=133	0.65	0.16	8.0
6	3	196		3.9	1.0	3	CI	D=133	0.16	3.19	9.1
7	6	98		3.3	2.0	2	CI	D=102	0.34	0.02	9.4
D 8	6	99	-1	4.4	2.0	1	CI	D= 89	0.66	5.82	15.60
D 9	7	98	-2	4.4	2.0	1	CI	D= 89	0.65	5.48	15.60
D 10	4	105	5	4.7	2.0	1	CI	D= 89	0.75	7.54	15.50
11	5	195		3.9	1.0	3	CI	D=133	0.16	0.98	9.2
12	11	97		3.3	2.0	2	CI	D=102	0.33	0.02	9.5
D 13	12	97	-3	4.3	2.0	1	CI	D= 89	0.64	5.39	15.60
D 14	11	98	-2	4.4	2.0	1	CI	D= 89	0.65	5.72	15.60
2	1	1204		0.6	6.5	6	CI	D=254	1.23	4.70	6.8
15	2	609		5.2	3.0	5	CI	D=203	0.49	0.09	7.3
30	2	595		3.3	2.0	6	CI	D=254	0.11	2.42	9.3
32	20	476		2.6	3.0	6	CI	D=254	0.11	0.02	9.4
34	32	356		2.0	3.0	6	CI	D=254	0.06	0.02	9.5
36	34	236		2.0	3.0	5	CI	D=203	0.09	0.00	9.6
38	36	117		2.3	3.0	3	CI	D=133	0.20	0.01	9.8
D 31	30	119	-1	4.0	2.0	2	CI	D=102	0.48	5.79	15.60
D 33	32	120	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.65	15.60
D 35	34	120	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.56	15.50
D 37	36	119	-1	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.48	5.49	15.60
D 39	38	117	-3	4.0	2.0	2	CI	D=102	0.46	5.32	15.60
40	15	609		3.3	2.0	6	CI	D=254	0.11	1.53	9.0
42	40	487		2.7	3.0	6	CI	D=254	0.11	0.02	9.1
44	42	365		2.0	3.0	6	CI	D=254	0.07	0.02	9.2
46	44	241		2.1	3.0	5	CI	D=203	0.09	0.00	9.3
48	46	119		2.4	3.0	3	CI	D=133	0.20	0.01	9.5
D 41	40	122	2	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.50	6.07	15.50
D 43	42	122	2	4.2	2.0	2	CI	D=102	0.51	5.93	15.50
D 45	44	123	3	4.2	2.0	2	CI	D=102	0.51	5.83	15.50
D 47	46	122	2	4.2	2.0	2	CI	D=102	0.50	5.75	15.50
D 49	48	119	-1	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.48	5.58	15.60

Input data

A drawing of the type shown in FIG. 1 is used as a frame of reference when entering input data on the forms.

There are three types of forms for input data.

Type 1: Contents consisting of heading of choice plus general data on the ventilation system.

Type 2: Contents consisting of all possible dimensions which can be selected for the calculation operation. Reference to a particular dimension is subsequently used as the input value for the respective sections on the form of type 3.

Type 3: Covers data for each individual section of duct. An example of a completed form is given in FIG. 2.

Results

FIG. 3 illustrates the printout of the results. The values from forms 2 and 3 are the first to appear on the printout. These values should be checked carefully to make sure that they correspond to the source data. Each dimension is given a consecutive line number of the computer, thus permitting control of the number of dimensions in question. This number is then used as a reference for each dimension in the printout.

The resulting printout may cover either all the sections of duct in the network or simply the sections of duct which include inlet and outlet grilles.

The example illustrates one of the two alternatives offered by this program, i.e. to balance air flows so as to achieve the same fall in pressure before each inlet or outlet grille.

The results of this exercise can then be used to establish whether the distribution of air flow is satisfactory or whether more dampers need to be adjusted.

The first time the program is used for a duct network, the second alternative should be used. This entails calculation of the nominal flows and indicates the number of dampers and so on needed. The system is then checked to discover whether or not the additions have produced satisfactory results.

Rapport R1:1973

BERÄKNING AV TRYCKFALL OCH LUFTFLÖDEN I VENTILATIONSSYSTEM -
DATAPROGRAMMET BALANS

CALCULATION OF FALL IN PRESSURE AND AIR FLOWS IN VENTILATION
SYSTEMS - COMPUTER PROGRAM BALANS

av Teddy Rosenthal, Lars Röntilä & Lasse Sundberg

Denna rapport avser anslag D 614 från Statens råd för byggnads-
forskning till Wahlings Installationsutveckling AB, Danderyd.
Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm
ISBN 91-540-2101-4

Rotobekman Stockholm 1973

INNEHÅLL

Programpresentation	4
Del 1 Användarbeskrivning	5
Del 2 Programmerarbeskrivning	27
Del 3 Stans- och körinstruktion	47

PROGRAMPRESENTATION

Programnamn: BALANS

Beskrivning: Programmet beräknar luftflödesfördelning i ett givet kanalsystem för tilluft eller frånluft. Programmet kan också användas för enbart tryckfallsberäkning för nominella flöden.

Sökord: Ventilationssystem, dataprogram, tryckfall, luftflödesfördelning, friktionsförlust.

Programspråk: Fortran IV

Maskinkrav: Totalt med kompilatorns biblioteksrutiner: 100 K bytes
 varav:
 Programdelen 25 K bytes
 COMMON 52 K bytes
 Genom overlay kan programdelen minskas till 19 K bytes

Framtaget av: Wahlings Installationsutveckling AB
 Box 1, 182 11 Danderyd 1

Programmet tillgängligt från den: 1 januari 1972

DEL 1 ANVÄNDARBESKRIVNING

PART 1 INFORMATION FOR USERS

INNEHÅLL - ANVÄNDARBESKRIVNING

INTRODUKTION	7
ANVÄNDNING	7
BERÄKNINGSMETOD	7
INGÅNGSDATA	9
Översikt	9
Allmänna anvisningar	9
Uppdelning och numrering av kanalsystemet	9
Blankettbeskrivning	11
Blankett typ 1	11
Blankett typ 2	12
Blankett typ 3	13
EXEMPEL	13
Ingångsdata	13
Resultat	15
Kommentarer till exemplet	17
BILAGOR: 1:1 Ingångsdata	18
1:2 Resultatutskrift (Balansering)	21
1:3 Resultatutskrift (Ej balansering)	24

INTRODUKTION

Programmet beräknar friktionstryckfall och luftens fördelning i ett givet kanalsystem för tilluft eller frånluft. Dessutom kan friktionsberäkning ske med nominellt flöde i varje don.

ANVÄNDNING

Programmet används för att beräkna verklig luftflödesfördelning utgående från att totalflödet kan hållas av fläkten. Kanalsystemet är givet med antagna spjällinställningar och donmotstånd.

För varje don beräknas verkligt luftflöde och avvikelsen i %, varvid en kontroll erhålls att önskade toleransgränser innehålls.

Programmet kan alternativt beräkna tryckfördelningen för nominellt flöde i varje don vilket kan användas för att manuellt beräkna spjäll- och doninställningar.

För dimensionering av kanalsystem används programmet KANALZON (Byggforskningsrapport R3:1973). Resultatet från det programmet kan direkt användas som ingångsdata till BALANS.

BERÄKNINGSMETOD

Då fullständig balans råder i ett kanalsystem är tryckfallen från fläkten t.o.m. varje luftdon lika.

Programmet genomför en tryckfallsberäkning genom hela systemet och ändrar därefter flödena med hänsyn till avvikelsen från ett framräknat medelvärde. Beräkningen upprepas till dess att en viss tolerans uppnås mellan två på varandra följande beräkningar.

Vid tryckfallsberäkning med nominella flöden sker genomräkning av systemet endast en gång.

Beräkning av friktions- och stötförluster sker med sedvanlig metod (VVS-handboken sid. 423). Vid friktionsberäkning av rektangulära kanaler tas hänsyn till formen genom hydrauliska diametern.

Motståndstalen för de formstycken som finns upptagna i TAB. 1:1 beräknas av programmet enligt ekvationer som är härledda ur de av Bahco publicerade kurvorna för respektive formstycke. De formler som används redovisas i programmerarbeskrivningen.

TAB. 1:1. Typnummer för formstycken

Typ	Benämning	Tilluft	Frånluft
0	Ingen avgrening. Motståndstal för eventuellt areaändring beräknas av programmet. Tvär areaändring förutsätts.		
1	Rak genomgång vid T- eller X-rör.		
2	Avgrening vid T- eller X-rör.		
		Cirkulär eller rektangulär kanal med runt avstick.	Oberoende av form.
		Kanal och avstick rektangulära $R \sim 0-10$ mm.	
3	Fördelning resp samling vid T-rör.		
4	Grenrör		Saknas tills vidare.
5	Fördelningslåda eller samlingslåda.		
6	Något motståndstal beräknas ej av programmet oberoende av hur delsträckan ansluter till föregående delsträcka. Normalt anges istället ett motståndstal av konstruktören.		

INGÅNGSDATA

Översikt

- Tre typer av blanketter för ingångsdata förekommer (BIL. 1:1).
- Blankett typ 1: Här anges valfri rubriktext samt allmänna data för ventilationssystemet.
 - Blankett typ 2: Här anges en sammanställning av dimensioner för val vid beräkningarna. Hänvisning till dimension anges sedan som ingångsvärde för respektive delsträcka på blankett typ 3.
 - Blankett typ 3: Omfattar data för varje delsträcka.

Allmänna anvisningar

Blanketterna är försedda med rutor, och ett tecken skrivs i varje ruta. Genomgående stora bokstäver används.

I sifferkolumner uppfattas blanka rutor som noll. Av denna anledning skall heltal skrivas högerjusterade, dvs. med sista siffran längst till höger i avsedda rutor.

Ex: talet 5 skrivs

			5
--	--	--	---

. Om 5 skrivs

		5
--	--	---

 uppfattas det som 50 vid beräkningarna. För decimaltal gäller genomgående att decimalkomma ersätts med decimalpunkt. På blanketterna har punkten ifyllts. Även här uppfattas blanka rutor som noll.

Ex: decimaltalet 10,25 skrivs

	10	.	25
--	----	---	----

.

Uppdelning och numrering av kanalsystemet

Kanalsystemet delas upp i delsträckor och varje delsträcka åsätts ett nummer. Samma nummer får ej återkomma på annan delsträcka. Exempel på numrering ges i FIG. 1:1.

Numreringen är godtycklig, dock med vissa begränsningar. Maximalt fem siffror får användas, vilket innebär att högsta nummer som kan användas är 99999. Minustecken får användas. Lägsta nummer blir då -9999.

Från ventilationsaggregatet skall utgå en delsträcka, som sedan i sin tur förbinder en eller flera delsträckor. I det fall en fördelningslåda förekommer närmast fläkten, måste i beräkningen en kort delsträcka läggas in vid inloppet till lådan.

Utloppet från fläkten lämnas obetecknat eller åsätts numret 0 (noll). Beteckningarna anges på indatablanketten i ordning från fläkten. Detta framgår tydligare av beräkningsexemplet.

På grund av begränsat minnesutrymme i maskinen har antalet delsträckor maximerats till 1200 samt antalet don till 500. Antalet

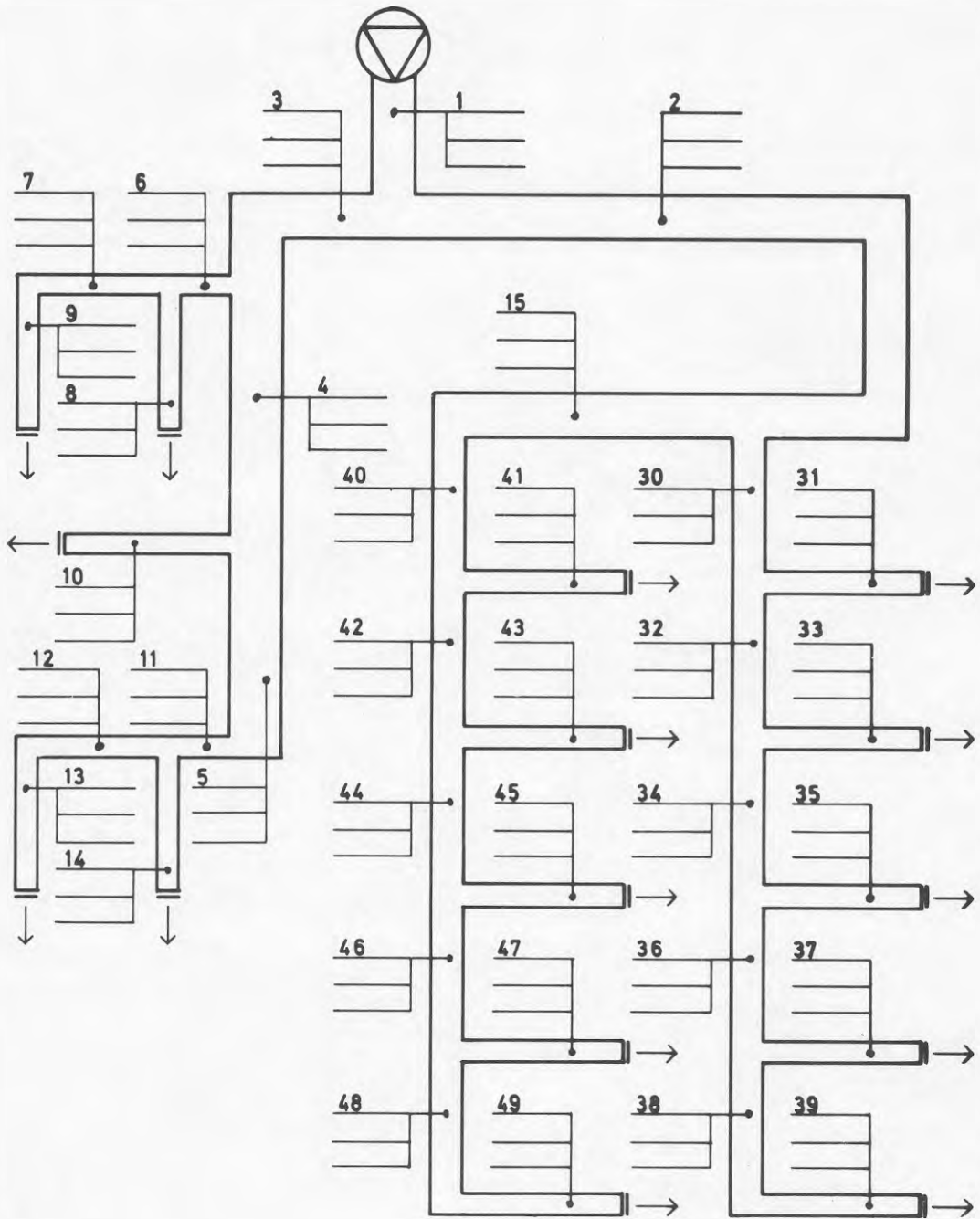


FIG. 1:1 Exempel på numrering av kanalsystem.

Numbering of ducts.

delsträckor och don kan öka eller minska beroende på maskintyp.

Blankettbeskrivning

Blankett typ 1

Denna blankett förekommer endast en gång för varje kanalsystem. Den första raden omfattar allmänna uppgifter som önskas återgivna i början av resultatutskriften. Texten kan omfatta uppgifter om projektets benämning, arbetsnummer m.m. Maximalt 60 tecken kan användas. Texten återges på en rad i utskriften.

Blankettens andra rad omfattar allmänna data för anläggningen:

1. Luftens densitet. Som riktvärde anges 1.20-1.29 kg/m³.
Om inget värde ifylls, räknas med 1.20 kg/m³.
2. Luftens kinematiska viskositet. Som riktvärde anges 0.0000151-0.0000157 m²/s. Om inget värde ifylls, räknas med 0.0000157 m²/s.

De följande raderna styr beräkningen och utskrifterna.

3. Tilluft - frånluft. Om rutan ej ifylls räknas med tilluft, om 1 skrivs i rutan, räknas med frånluft.
4. Utskrift av dimensionstabell. Om rutan ej ifylls skrivs dimensionstabellen ej ut, om 1 skrivs i rutan redovisas dimensionstabellen. Det är tillrådligt att välja utskrift då dimensionstabellerna används första gången.
5. Utskrift av ingångsdata för delsträckorna. Om rutan ej ifylls skrivs ingångsdata ej ut, om 1 skrivs i rutan redovisas ingångsdata. Då programmet används vid terminal kan ingångsdata kontrolleras separat, varför det inte är nödvändigt med utskrift. Vid körning på datacentral måste ingångsdata kontrolleras, varför 1 alltid skall ifyllas.
6. Typ av resultatutskrift. Två typer kan väljas. (Se utskriftsexempel). Om rutan ej ifylls, skrivs endast flödena ut för varje don jämte avvikelsen i %. Uppgift ges om totala tryckfallet i systemet. Om 1 skrivs i rutan, redovisas varje delsträcka med flöden och tryckfall. Den kortare utskriften är avsedd för terminal (av tids- och kostnadsskäl). Vid körning på datacentral kan man bortse från kostnadsskillnaden mellan utskrifterna.
7. Typ av beräkning. Om rutan ej ifylls beräknas luftens fördelning i systemet (balansering), vilket är den normala användningen.
Om 1 ifylls, görs en friktionsberäkning med de nominella flödena, dvs. de flöden som angivits vid varje don. Resultatet kan sedan användas för beräkning av spjällinställning i olika delar av kanalsystemet. I detta fall erhålls automatiskt den större utskriften.
8. Flödesfaktor. Samtliga flöden som ifylls på blankett typ 3 multipliceras med detta tal av programmet. Om inget värde ifylls antas 1.0. Kan användas för beräkning av tryckfall eller flödesfördelning vid exempelvis forcering eller reducerad ventilation.

Blankett typ 2

På denna blankett anges alla dimensioner som får förekomma i kanalsystemet. Dimensionerna sammanförs i grupper, där varje grupp utgör en tabell, vilken åsätts ett nummer. Så t.ex. kan tabell 1 lämpligen innehålla alla cirkulära standarddimensioner.

På blankettens första rad anges tabellens nr (1-9) samt en valfri beteckning om maximalt 12 tecken, som återges på utskriften. Här kan anges tabellens karaktär, t.ex. ALLA CIRK eller REKT MAX 200 MM. Vidare ifylls kanalytans råhetstal (ϵ , epsilon) uttryckt i m.

Om invändigt isolerade kanaler förekommer, upprättas tabeller även för dessa. Härvid måste hänsyn tas till areaminskningen samt minskningen av hydrauliska diametern.

Blankettens fortsättning upptas av data för kanaldimensionerna. Här anges:

1. Löpande radnummer. Varje ifylld rad numreras från 1 och framåt. Numreringen fortsätter i obruten form även vid ny tabell. Vid beräkningarna sker val av dimension för varje delsträcka genom att å blankett 3 ange önskad dimensionens radnummer.
2. Kanalens form. Endast beteckningarna CI eller RE får användas för cirkulär respektive rektangulär form.
3. Måttuppgift för identifiering om maximalt 9 tecken. Denna text återges på datautskriften och är avsedd att underlätta identifieringen av den av programmet valda dimensionen. För cirkulära kanaler kan diametern anges, t.ex. D = 152. För rektangulära kanaler kan sidomåtten anges, t.ex. 400 x 200.
4. Den inre tvärsnittsarean, m².
5. Hydrauliska diametern, m.

Det är ej nödvändigt, men rekommenderas, att ange dimensionerna med oavbrutet ökande tvärsnittsareor inom varje tabell. Vid flera dimensioner än vad som får plats på blanketten används ny blankett, varvid första raden (tabell nr etc.) överkorsas. Ny tabell börjar på ny blankett och har högre nummer än föregående tabell. Maximala antalet dimensioner, summerat över samtliga tabeller, får f.n. uppgå till 99.

Maskinen numrerar raderna separat av kontrollskäl. Det är således viktigt, att varje rad får rätt ordningsnummer. Efter sista dimensionen (på sista exemplaret av typ 2) textas SLUT i anvisade rutor.

Om flera anläggningar beräknas vid samma körningstillfälle, kan tabellerna gälla för samtliga anläggningar. Den första anläggningens dimensionstabeller görs så omfattande, att de även gäller för alla följande arbeten. I alla efterföljande fall fylls endast i texten SLUT på blankett typ 2 och övriga rader korsas över. Dessutom kan utskrift av dimensionstabeller för dessa fall ej begäras på blankett typ 1.

Blankett typ 3

På denna blankett anges alla data för varje delsträcka. Ingångsdata får fortsätta på ny blankett. Varje delsträcka upptar en rad som ifylls med följande uppgifter:

1. Delsträckans nummer. Numret är godtyckligt och får förekomma endast en gång i samma anläggning. Högerjusteringen beaktas noga vid ifyllningen, dvs. sista siffran i rutan längst till höger. Delsträckorna anges från fläkten.
2. Numret på den delsträcka, som föregår den aktuella delsträckan. Även här beaktas högerjusteringen. Vid första delsträckan lämnas denna uppgift obetecknad eller ifylls 0 (noll). Delsträcka som anges i denna kolumn måste någon gång tidigare ha angivits i den föregående kolumnen.
3. Radnummer från blankett typ 2 som anger den aktuella delsträckans dimension och typ.
4. Donets luftflöde, m^3/h .
Det nominella värdet anges. Vid okänd flödesfördelning utförs en rimlig uppskattning. Totala summan för hela systemet måste dock vara exakt. Observera att luftflöde skall endast anges för delsträcka med don och ej för övriga.
5. Delsträckans längd, m.
Ifylls för varje delsträcka.
6. Motståndstal (ξ -värden).
Här anges summan motståndstal för böjar m.m. samt formstycken som ej återfinns i TAB. 1:1.
7. Typnummer på formstycke.
Motståndstal samt formstycken redovisas i TAB. 1:1. Här anges endast numret på den typ av formstycke som ingår i delsträckan. Endast ett formstycke per delsträcka kan förekomma. Både motståndstal, formstycke och fixt motstånd får förekomma i samma delsträcka. I formstycket ingår även den eventuella areaändringen efter en avtappning.
8. Fixt motstånd, mm vp ($1 \text{ mm vp} \approx 10 \text{ N/m}^2$).
Ett fixt motstånd kan utgöras av värmare, kylare, filter, don m.m. och gäller då vid visst luftflöde. Vid utbalansering bör denna storhet endast anges i delsträcka närmast fläkten, där hela luftflödet är samlat. I övriga fall bör motståndet omräknas till ξ -värde. Ett fixt motstånd kan givetvis anges utan restriktion om systemet beräknas enbart för nominella flöden. (Val av beräkningssätt anges på blankett typ 1.)

EXEMPEL

Ingångsdata

Som exempel väljs kanalsystemet enligt FIG. 1:1. I FIG. 1:2 är de nominella luftflödena för tilluftsdonen införda, uttryckta i m^3/h , samt dimensionerna. För exemplet har använts de dimensioner, vilka för detta kanalsystem har beräknats av programmet KANALZON (Byggforskningsrapport R3:1973).

I BIL. 1:1 har blankett typ 1 ifyllts med allmän text samt data

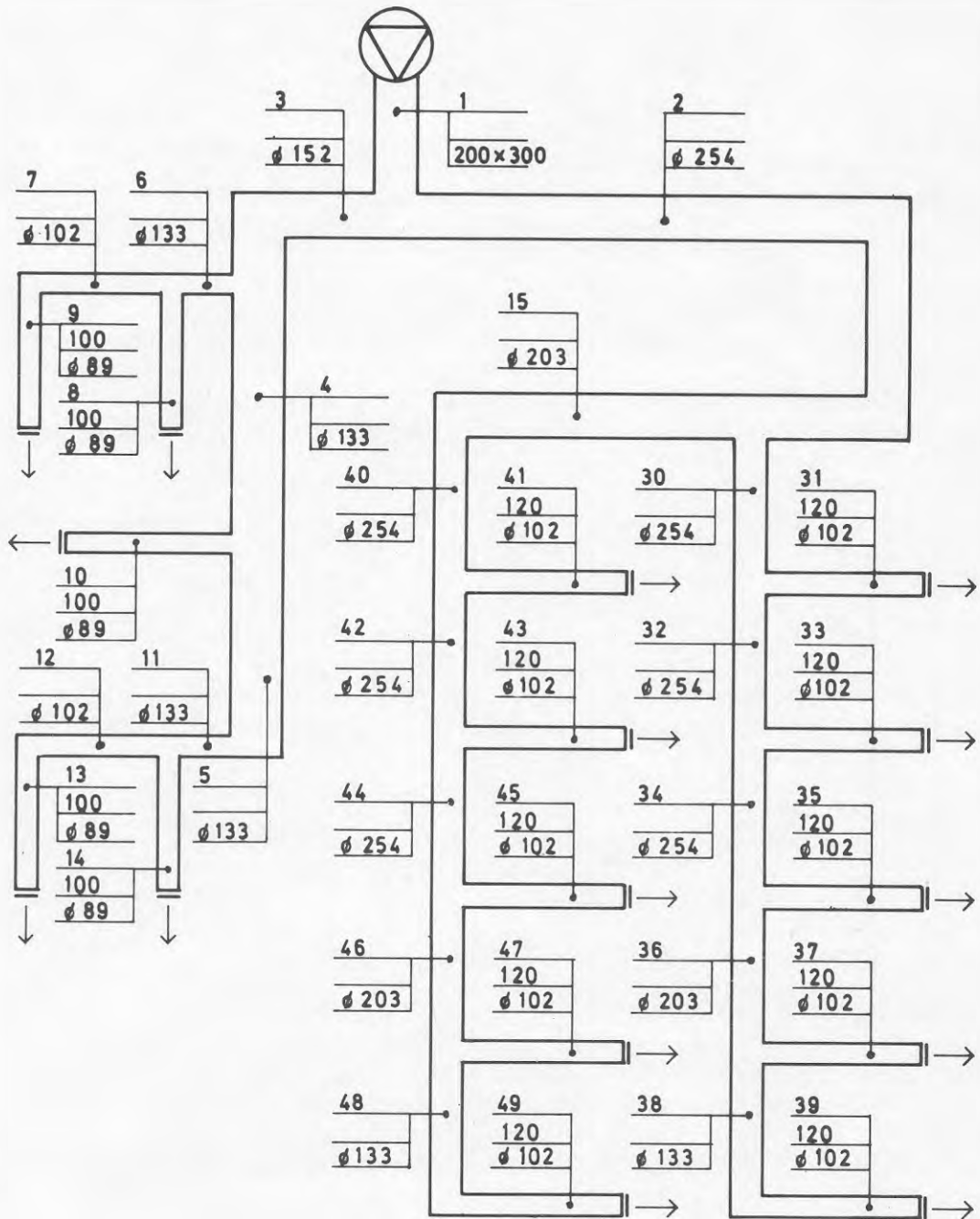


FIG. 1:2 Exempel på kanalsystem med införda nummer och luftflöden i m³/h.

Example of duct network with numbers inserted and air flows given in m³/h.

för hela anläggningen. Blankett typ 2 har ifyllts med data för en dimensionstabell, vilken omfattar samtliga de dimensioner som förekommer i systemet.

Blankett typ 3 har ifyllts med data för delsträckorna. Data är helt fiktiva och får endast tas som exempel på tillvägagångssättet vid databeräkningen.

Resultat

Datautskriften av resultatet redovisas i BIL. 1:2 och BIL. 1:3. De värden som angivits på blanketterna typ 1 och 2 återges först i utskriften. Dessa värden bör kontrolleras noga, så att de stämmer med förlagan. Varje dimension åsätts ett löpande radnummer i maskinen, så att antalet dimensioner kan kontrolleras. I resultatutskriften görs hänvisning till radnummer för varje dimension.

Resultatutskriften kan omfatta antingen samtliga delsträckor eller bara de med don i. Beskrivningen nedan hänför sig till den fullständiga utskriften.

I resultatutskriften har kolumnerna numrerats för att lättare kunna identifieras.

Kolumn (1) upptar numret för den aktuella delsträckan.

Kolumn (2) upptar numret för den delsträcka som från fläkten sett föregår den aktuella delsträckan.

Kolumn (3) upptar det beräknade luftflödet.

Kolumn (4) upptar flödesavvikelsen för donen uttryckt i %.

Kolumn (5) upptar lufthastigheten.

Kolumn (6) upptar delsträckans längd.

Kolumnerna (7), (8) och (9) upptar måttuppgifter enligt blankett typ 2 för kanaldimensionen. I kolumn (7) anges radnummer i dimensionstabellerna, där uppgifter om area m.m. återfinns.

I kolumnerna (10) och (11) redovisas tryckfallen på grund av förluster. För delsträckan ifråga redovisas friktionsförluster i kolumn (10) och engångsmotstånd i kolumn (11).

I kolumn (12) redovisas det totala tryckfallet, räknat från fläkten fram till slutet av den aktuella delsträckan, angiven i kolumn (1).

Delsträckor med don utmärks genom bokstaven D före kolumn (1) och efter kolumn (12).

Om programmet upptäcker fel i ingångsdata anges det med texten 'FEL TYP 00' i utskriften. Betydelsen av felkoden ges i TAB. 1:2.

TAB. 1:2. Tolkning av felkoder

Feltyp	Felindikation
1	Dimensionstabellens nummer får ej vara negativt.
2	Dimensioner saknas i dimensionstabellen.
3	Råhetstalet måste anges och vara positivt.
4	Tabellnumren måste anges i stigande ordning.
5	Arean i dimensionstabellen måste anges och vara positiv.
6	Hydrauliska diametern i dimensionstabellen måste anges och vara positiv.
7	Reserverat nummer.
8	Som form måste anges antingen CI eller RE.
9	För många dimensioner eller texten SLUT har glömts bort.
10	Beteckningen på en delsträcka får ej vara noll eller blank. (Jfr feltyp 11 och 12).
11	Första delsträckan i vänster kolumn skall föregås av delsträcka betecknad med noll eller blank.
12	Bara första delsträckan i höger kolumn får ha beteckningen noll eller blank, alla övriga delsträckor måste ha ett nummer.
13	Alla delsträckor måste ha olika nummer.
14	Medium kommer från en delsträcka som ej är presenterad. Delsträckorna i höger kolumn på blanketten måste någon gång ha presenterats i vänster kolumn först. (Samma felutskrift om lika nummer förekommer i bägge kolumnerna).
15	Radnummer måste anges för dimensionsval och vara positivt.
16	Radnumret som angivits för dimensionen är för stort, finns ej i dimensionstabellerna.
17	Flödet får ej vara negativt.
18	Sträcka måste vi ha, om än aldrig så liten.
19	Ingen delsträcka inläst, nytt system läses in.
20	Slutmarkeringen, 99, har ej påträffats. För många delsträckor har presenterats. Beräkningen avbryts och nästa system läses in.
21	Denna kontroll i programmet skall normalt ej genomlöpas. Kontakta programmeraren.
22	En delsträcka föregås av en delsträcka med don vilket är omöjligt. (En delsträcka med don får ej finnas i höger kolumn på blankett typ 3).
23	Delsträckan saknar flöde. För delsträcka med don måste flöde anges. För övriga sträckor är felet ett följdfelet.
24	Ingen delsträcka har don.
25	För många delsträckor med don har lästs in.

Kommentarer till exemplet

Exemplet i BIL. 1:2 visar den ena av de två möjligheter man har med programmet, nämligen utbalansering av luftflödena till samma totaltryckfall fram till och med varje don.

Med hjälp av resultatet kan man avgöra huruvida luftflödesfördelningen är acceptabel eller om ev. ytterligare spjäll behöver installeras eller inställningen av donen behöver ändras.

Första gången programmet används för ett kanalsystem bör man utnyttja den andra möjligheten, vilken innebär att beräkningen görs för nominella flöden vilket direkt ger upplysning om nödvändiga spjäll o.d. Den beräkningen redovisas i BIL. 1:3. Där efter görs en utbalansering för att se huruvida vidtagna åtgärder är tillfyllest.

I exemplet har förutsatts att tryckfallet över don bör vara ca 5 mm vp ($\approx 50 \text{ N/m}^2$) vid nominellt flöde, dvs. 100 m³/h resp. 120 m³/h. Nominellt flöde ger för de båda fallen vid antagna dimensioner en hastighet av 4,5 m/s resp. 4,1 m/s. Detta motsvarar ett dynamiskt tryck av 1,25 mm vp resp. 1,0 mm vp. För donen anges således ett motståndstal av 4 resp. 5.

Nöjer man sig med att bara göra en beräkning för nominella flöden behöver inga donmotstånd o.d. räknas om till motståndstal utan anges enklast i mm vp.

BALANS

Blankett typ 3:
Data för delsträckor
Id-nummer:

Arb.nr - -

Datum 19 - -

Blad nr

Namn

Delsträcka nr 3	Delsträcka före nr 9	Dim- rad nr 16	Flöde i delsträcka med don m ³ /h 19	Längd m 36	Summa mot- ståndstal 42	Formst. Fikt typ nr 48	mm vp 50
* 1 *	0 *	7 *		3 . *		0 *	
3	1	4		3 .	0.35	3	.
4	3	3		4 .	.	1	.
5	4	3		4 .	.	1	.
6	3	3		1 .	.	2	.
7	6	2		2 .	.	1	.
8	6	1	100	2 .	4 .	2	.
9	7	1	100	2 .	4 .	2	.
10	4	1	100	2 .	4 .	2	.
11	5	3		1 .	.	2	.
12	11	2		2 .	.	1	.
13	12	1	100	2 .	4 .	2	.
14	11	1	100	2 .	4 .	2	.
2	1	6		6 .5	0.7	3	.
15	2	5		3 .	.	1	.
30	2	6		2 .	.	2	.
32	30	6		3 .	.	1	.
34	32	6		3 .	.	1	.
36	34	5		3 .	.	1	.
38	36	3		3 .	.	1	.
31	30	2	120	2 .	5 .	2	.
33	32	2	120	2 .	5 .	2	.
35	34	2	120	2 .	5 .	2	.
37	36	2	120	2 .	5 .	2	.
39	38	2	120	2 .	5 .	2	.
40	15	6		2 .	.	2	.
42	40	6		3 .	.	1	.
44	42	6		3 .	.	1	.
46	44	5		3 .	.	1	.
48	46	3		3 .	.	1	.
41	40	2	120	2 .	5 .	2	.
43	42	2	120	2 .	5 .	2	.
45	44	2	120	2 .	5 .	2	.
47	46	2	120	2 .	5 .	2	.
49	48	2	120	2 .	5 .	2	.

99* Ifyll 99 efter systemets sista delsträcka.

Anvisning: Observera att flöde endast skall ifyllas för delsträcka med don.

B A L A N S

TILLUFTSBERÄKNING

SIDA 1

DEMONSTRATIONSEXEMPEL FÖR PROGRAMMET BALANS

BERÄKNINGSDATUM 1970-00-00

SPEC. VIKT: 1.20 KG/M³ KIN. VISK.= 0.0000157 M²/S
 DELSTRÄCKEDATA SKRIVS UT.
 BALANSERING SKALL BERÄKNAS.
 RESULTAT FRÅN SAMTLIGA DELSTRÄCKOR REDOVISAS.

D I M E N S I O N S T A B E L L E R

DIMENSTONSTABELL NR 1 SAMTL. DIM. EPSILON=0.000012 M

RADNUMMER	FORM	MÅTT	AREA M ²	HYDR. DIAM. M
1	CI	D= 89	0.00622	0.089
2	CI	D=102	0.00817	0.102
3	CI	D=133	0.01389	0.133
4	CI	D=152	0.01815	0.152
5	CI	D=203	0.03237	0.203
6	CI	D=254	0.05067	0.254
7	RE	200*300	0.06000	0.240

B A L A N S

TILLUFTSBERÄKNING

SIDA 2

DEMONSTRATIONSEXEMPEL FÖR PROGRAMMET BALANS

BERÄKNINGSDATUM 1970-00-00

FÖLJANDE DELSTRÄCKEDATA HAR INMATATS:

LÖP. NR	DELSTR. NR	DELSTR. FÖRE NR	DIM. RAD NR	FLÖDE DELSTR. M ³ /H	LÄNGD DELSTR. M	Z-TAL	FORM- STYCKE TYP	FAST MOTSTAND MM VP
1	1	0	7	0	3.0	0.0	0	0.0
2	3	1	4	0	3.0	0.35	3	0.0
3	4	3	3	0	4.0	0.0	1	0.0
4	5	4	3	0	4.0	0.0	1	0.0
5	6	3	3	0	1.0	0.0	2	0.0
6	7	6	2	0	2.0	0.0	1	0.0
7	8	6	1	100	2.0	4.00	2	0.0
8	9	7	1	100	2.0	4.00	2	0.0
9	10	4	1	100	2.0	4.00	2	0.0
10	11	5	3	0	1.0	0.0	2	0.0
11	12	11	2	0	2.0	0.0	1	0.0
12	13	12	1	100	2.0	4.00	2	0.0
13	14	11	1	100	2.0	4.00	2	0.0
14	2	1	6	0	6.5	0.70	3	0.0
15	15	2	5	0	3.0	0.0	1	0.0
16	30	2	6	0	2.0	0.0	2	0.0
17	32	30	6	0	3.0	0.0	1	0.0
18	34	32	6	0	3.0	0.0	1	0.0
19	36	34	5	0	3.0	0.0	1	0.0
20	38	36	3	0	3.0	0.0	1	0.0
21	31	30	2	120	2.0	5.00	2	0.0
22	33	32	2	120	2.0	5.00	2	0.0
23	35	34	2	120	2.0	5.00	2	0.0
24	37	36	2	120	2.0	5.00	2	0.0
25	39	38	2	120	2.0	5.00	2	0.0
26	40	15	6	0	2.0	0.0	2	0.0
27	42	40	6	0	3.0	0.0	1	0.0
28	44	42	6	0	3.0	0.0	1	0.0
29	46	44	5	0	3.0	0.0	1	0.0
30	48	46	3	0	3.0	0.0	1	0.0
31	41	40	2	120	2.0	5.00	2	0.0
32	43	42	2	120	2.0	5.00	2	0.0
33	45	44	2	120	2.0	5.00	2	0.0
34	47	46	2	120	2.0	5.00	2	0.0
35	49	48	2	120	2.0	5.00	2	0.0

BALANS

TILLUFTSBERÄKNING

SIDA 3

DEMONSTRATIONSEXEMPEL FÖR PROGRAMMET BALANS

BERÄKNINGSDATUM 1970-00-00

R E S U L T A T

DEL- STR.	DEL- STR. FÖRE	BER. FLÖDE	AV- VIK.	HAS- TIG- HET	LÄNGD	-KANALDIMENSION-			----TRYCKFALL----		SUMMA
NR	NR	M ³ /H	%	M/S	M	RAD	FORM	MÄTT	PGA FRIK- TION	PGA ENG.- MOTST	FRÅN FLÄKT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	1	0		7.9	3.0	7	RE	200*300	0.83	0.0	0.8
	3	1		7.6	3.0	4	CI	D=152	1.36	3.53	5.7
	4	3		6.0	4.0	3	CI	D=133	1.40	0.12	7.2
	5	4		3.9	4.0	3	CI	D=133	0.65	0.16	8.0
	6	3		3.9	1.0	3	CI	D=133	0.16	3.19	9.1
	7	6		3.3	2.0	2	CI	D=102	0.34	0.02	9.4
D	8	6	-1	4.4	2.0	1	CI	D= 89	0.66	5.82	15.60
D	9	7	-2	4.4	2.0	1	CI	D= 89	0.65	5.48	15.60
D	10	4	5	4.7	2.0	1	CI	D= 89	0.75	7.54	15.50
	11	5		3.9	1.0	3	CI	D=133	0.16	0.98	9.2
	12	11		3.3	2.0	2	CI	D=102	0.33	0.02	9.5
D	13	12	-3	4.3	2.0	1	CI	D= 89	0.64	5.39	15.60
D	14	11	-2	4.4	2.0	1	CI	D= 89	0.65	5.72	15.60
	2	1		6.6	6.5	6	CI	D=254	1.23	4.70	6.8
	15	2		5.2	3.0	5	CI	D=203	0.49	0.09	7.3
	30	2		3.3	2.0	6	CI	D=254	0.11	2.42	9.3
	32	30		2.6	3.0	6	CI	D=254	0.11	0.02	9.4
	34	32		2.0	3.0	6	CI	D=254	0.06	0.02	9.5
	36	34		2.0	3.0	5	CI	D=203	0.09	0.00	9.6
	38	36		2.3	3.0	3	CI	D=133	0.20	0.01	9.8
D	31	30	-1	4.0	2.0	2	CI	D=102	0.48	5.79	15.60
D	33	32	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.65	15.60
D	35	34	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.56	15.50
D	37	36	-1	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.48	5.49	15.60
D	39	38	-3	4.0	2.0	2	CI	D=102	0.46	5.32	15.60
	40	15		3.3	2.0	6	CI	D=254	0.11	1.53	9.0
	42	40		2.7	3.0	6	CI	D=254	0.11	0.02	9.1
	44	42		2.0	3.0	6	CI	D=254	0.07	0.02	9.2
	46	44		2.1	3.0	5	CI	D=203	0.09	0.00	9.3
	48	46		2.4	3.0	3	CI	D=133	0.20	0.01	9.5
D	41	40	2	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.50	6.07	15.50
D	43	42	2	4.2	2.0	2	CI	D=102	0.51	5.93	15.50
D	45	44	3	4.2	2.0	2	CI	D=102	0.51	5.83	15.50
D	47	46	2	4.2	2.0	2	CI	D=102	0.50	5.75	15.50
D	49	48	-1	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.48	5.58	15.60

BERÄKNINGEN SLUTFÖRD, ANTAL ITERATIONER= 17

B A L A N S TILLUFTSBERÄKNING

SIDA 1

DEMONSTRATIONSEXEMPEL FÖR PROGRAMMET BALANS

BERÄKNINGSDATUM 1971-12-13

SPEC. VIKT: 1.20 KG/M3 KIN. VISK.= 0.0000157 M2/S

DIMENSIONSTABELLER SKRIVS EJ UT.

DELSTRÄCKEDATA SKRIVS EJ UT.

BERÄKNING MED NOMINELLA FLÖDEN (EJ BALANSERING).

B A L A N S

TILLUFTSBERÄKNING

SIDA 2

DEMONSTRATIONSEXEMPEL FÖR PROGRAMMET BALANS

BERÄKNINGSDATUM 1971-12-13

R E S U L T A T

DEL- STR.	DEL- STR. FÖRE	BER. FLÖDE	AV- VIK.	HAS- TIG- HET	LÄNGD	-KANALDIMENSION-		----TRYCKFALL----			
NR	NR	M ³ /H	%	M/S	M	NR	RAD FORM MÅTT	PGA FRIK- TION	PGA ENG.- MOTST	SUMMA FRÅN FLÄKT	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	1	0		7.9	3.0	7	RE	200*300	0.84	0.0	0.8
	3	1		7.7	3.0	4	CI	D=152	1.38	3.54	5.8
	4	3		6.0	4.0	3	CI	D=133	1.40	0.13	7.3
	5	4		4.0	4.0	3	CI	D=133	0.68	0.15	8.1
	6	3		4.0	1.0	3	CI	D=133	0.17	3.23	9.2
	7	6		3.4	2.0	2	CI	D=102	0.35	0.02	9.5
D	8	6	0	4.5	2.0	1	CI	D=89	0.68	5.98	15.80
D	9	7	0	4.5	2.0	1	CI	D=89	0.68	5.76	16.00
D	10	4	0	4.5	2.0	1	CI	D=89	0.68	6.96	14.90
	11	5		4.0	1.0	3	CI	D=133	0.17	1.03	9.3
	12	11		3.4	2.0	2	CI	D=102	0.35	0.02	9.7
D	13	12	0	4.5	2.0	1	CI	D=89	0.68	5.76	16.10
D	14	11	0	4.5	2.0	1	CI	D=89	0.68	5.98	16.00
	2	1		6.6	6.5	6	CI	D=254	1.22	4.68	6.7
	15	2		5.1	3.0	5	CI	D=203	0.48	0.09	7.3
	30	2		3.3	2.0	6	CI	D=254	0.11	2.40	9.2
	32	30		2.6	3.0	6	CI	D=254	0.11	0.02	9.4
	34	32		2.0	3.0	6	CI	D=254	0.07	0.02	9.5
	36	34		2.1	3.0	5	CI	D=203	0.09	0.00	9.6
	38	36		2.4	3.0	3	CI	D=133	0.21	0.01	9.8
D	31	30	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.89	15.60
D	33	32	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.69	15.60
D	35	34	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.54	15.50
D	37	36	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.56	15.60
D	39	38	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.64	15.90
	40	15		3.3	2.0	6	CI	D=254	0.11	1.48	8.9
	42	40		2.6	3.0	6	CI	D=254	0.11	0.02	9.0
	44	42		2.0	3.0	6	CI	D=254	0.07	0.02	9.1
	46	44		2.1	3.0	5	CI	D=203	0.09	0.00	9.2
	48	46		2.4	3.0	3	CI	D=133	0.21	0.01	9.4
D	41	40	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.89	15.30
D	43	42	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.69	15.20
D	45	44	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.54	15.10
D	47	46	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.56	15.20
D	49	48	0	4.1	2.0	2	CI	D=102	0.49	5.64	15.50

BALANS EJ BERÄKNAD I SYSTEMET

STÖRSTA TRYCKFALL= 16.1 MM VP EFTER DELSTRÄCKA NR

13

DEL 2 PROGRAMMERARBESKRIVNING

PART 2 INFORMATION FOR PROGRAMMERS

INNEHÅLL - PROGRAMMERARBESKRIVNING

PROBLEMBESKRIVNING	29
Beräkningsvillkor	29
Beräkning av friktions- och stötförluster	29
Uppgifter om motståndstal	31
PROGRAMBESKRIVNING	31
BILAGOR: 2:1 Subrutinlista	35
2:2 Kärnminnesdisposition	35
2:3 Programstruktur	36
2:4 Korsreferenslista	36
2:5 Blockschema	37
2:6 Variabellista	42
2:7 Indatavariabler	45
2:8 Anvisningar för testutskrift	45

PROBLEMBESKRIVNING

Beräkningsvillkor

Då fullständig balans råder i ett kanalsystem, är tryckfallen från fläkten till och med varje don lika, dvs. i FIG. 2:1 är $\Delta p_1 = \Delta p_2 = \Delta p_3$.

Beräkningen grundas på ett itereringsförfarande, dvs. upprepade tryckfallsberäkningar med för varje genomräkning förbättrade utgångsvärden som baseras på erhållet resultat.

Programmet genomför beräkningarna till dess att en viss tolerans mellan två på varandra följande beräkningar uppnås.

Vid tryckfallsberäkning med nominella flöden sker genomräkning av systemet endast en gång.

Beräkning av friktions- och stötförluster

Friktions- och stötförluster för varje delsträcka (Δp_f) beräknas enligt

$$\Delta p_f = \lambda_f \cdot p_d \cdot \frac{\Delta L}{d_h} + \xi \cdot p_d$$

där

λ_f = friktionsförlustfaktorn

p_d = dynamiska trycket = $\frac{w^2 \cdot \gamma}{2g}$

ΔL = delsträckans längd

d_h = hydrauliska diametern för kanalen efter avtappning

ξ = summan av alla engångsmotståndstal för böjar, avtappningar etc. för delsträckan.

Friktionsfaktorn λ_f är en funktion av Reynolds' tal Re och den inre kanalväggens relativa råhet ϵ/d_h , där ϵ är medelhöjden hos ojämnheter.

$$Re = \frac{w \cdot d_h}{\nu}$$

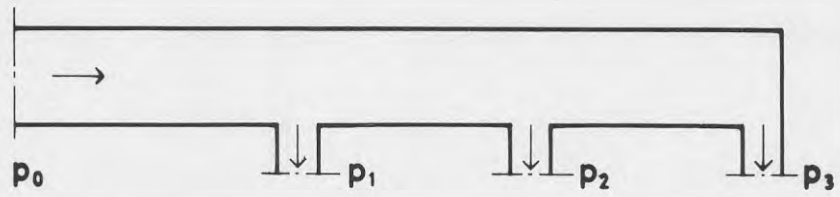
där

w = hastigheten i kanalen

ν = kinematiska viskositeten

För $Re \leq 2320$ (laminär strömning) gäller

$$\lambda_f = 64/Re$$



$$\Delta p_1 = p_1 - p_0$$

$$\Delta p_2 = p_2 - p_0$$

$$\Delta p_3 = p_3 - p_0$$

FIG. 2:1 Huvudkanal med avtappningar.

Main duct and outlets.

För $2320 < Re < 3500$ (kritiska zonen) gäller ett vägt medelvärde:

$$\lambda_f = \frac{\lambda_L (3500 - Re) + \lambda_T (Re - 2320)}{3500 - 2320}$$

där

λ_L = friktionsfaktorn vid gränsen mellan laminär strömning och kritiska zonen = $64/2320$

λ_T = friktionsfaktorn inom övergångszonen, löses med iterering enligt nedan.

För $Re \geq 3500$ gäller

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda_f}} = -2 \cdot 10 \log \left(\frac{\epsilon/d_h}{3,71} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda_f}} \right)$$

λ_f löses ur denna ekvation med hjälp av iteration.

Uppgifter om motståndstal

Flera motståndstal (ξ -värden) har lagts in i programmet. På blanketterna för ingående data skall anges vilken typ av formstycke som, enligt en uppgjord tabell, förekommer i delsträckan. Härutöver kan andra ξ -värden uppges. Motståndstalen för formstycken har hämtats ur Bahcos kataloger och kurvorna har omräknats till matematiska funktioner. Dessa redovisas i TAB. 2:1 och TAB. 2:2.

PROGRAMBESKRIVNING


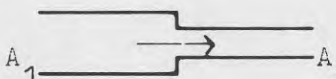
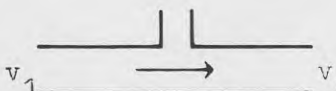
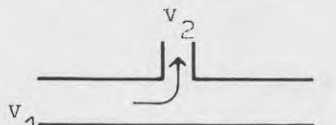
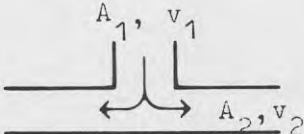
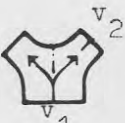
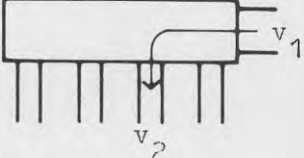
Programmet är indelat i 4 delar.

1. Inläsning, utskrift och kontroll av ingångsdata.
2. Utskrifter av fel vid kontroll av ingångsdata.
3. Beräkning.
4. Utskrift av resultat.

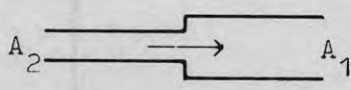
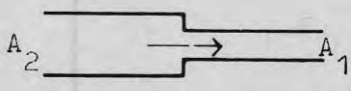
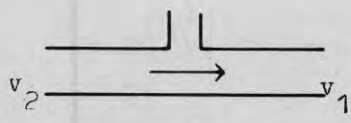
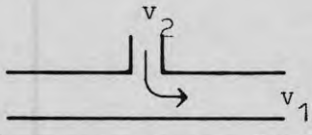
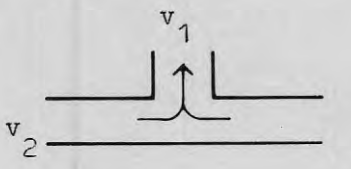
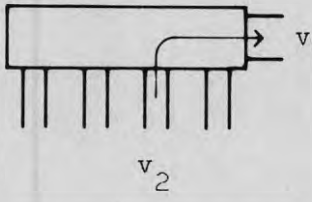
Vid inläsning och kontroll av ingångsdata görs även vissa summeringar av luftflödet och initieringar av index till variabelfält.

Samtliga ingångsvärden placeras i COMMON//.
Beräkningsdelen, en iterationsslinga, ligger i MAIN.

TAB. 2:1. Formler för motståndstal i formstycken för tilluftssystem.

Typ	Utseende	Motståndstal
8		$\xi_2 = (A_2/A_1 - 1)^2$
9		$\xi_2 = 0,15(1 - A_2/A_1)$
1		$\xi_1 = 0,35(\text{abs}(v_2/v_1 - 1))^{1,5}$
2		$\xi_1 = 0,52(\text{abs}(v_2/v_1 - 0,55))^{1,5} + 0,90$
3		$\xi_1 = 2,5 \cdot A_2/A_1 (v_2/v_1 - 1,33 + 0,95 \cdot A_2/A_1)^2 + 0,63 - 0,1 \cdot A_2/A_1$
4		$\xi_1 = 0,35(\text{abs}(v_2/v_1 - 0,6))^{1,7} + 0,25$
5		$\xi_2 = 1,2$

TAB. 2:2. Formler för motståndstal i formstycken för frånluftssystem.

Typ	Utseende	Motståndstal
0		$\xi_2 = (1 - A_2/A_1)^2$
0		$\xi_2 = 0,15 \cdot A_2/A_1 (A_2/A_1 - 1)$
1		$\xi_1 = 0,06$ för $v_2/v_1 > 2$ $\xi_1 = 0,13(2,2 - v_2/v_1)^{2,5} + 0,05$ för $v_2/v_1 \leq 2$
2	 Oberoende av form.	$\xi_1 = 34$ för $v_2/v_1 > 5$ $\xi_1 = 2,1 \cdot e^{0,575 \cdot v_2/v_1 - 3,1}$ för $v_2/v_1 \leq 5$
3		$\xi_1 = 1,65(\text{abs}(v_2/v_1 - 0,4))^{1,13} + 0,34$
4	saknas	Formel för tilluft används med varningsutskrift.
5		$\xi_2 = 1,5$

Sedan toleransgränsen vid beräkningarna uppnåtts, initieras utskrift. Resultatet skrivs ut parallellt med beräkningen under ytterligare ett varv.

Felmeddelanden med utskrift av interna variabelvärden initieras från flera delar av programmet.

Testutskrift av resultatet från varje iterationsvarv kan initieras med ingångsdata.

Vid beräkning med nominella flöden genomlöps iterationsslingan endast ett varv.

Den version som i detalj redovisas här är avsedd för användning vid datacentral med hålkort som inmatningsmedium. En version avsedd för terminalbruk med hålremsa som inmatningsmedium finns även. Den skiljer sig i huvudsak därigenom att programmet INBAL lagts in som en subrutin i programmet. Detaljerad beskrivning av INBAL ges i separat programmerarbeskrivning av det programmet. Se rapport R3:1973 från Statens institut för byggnadsforskning.

BILAGA 2:1

SUBROUTINLISTA		Sida 1
för program BALANS		
AVVIK	Beräkning av avvikelser i % från nominella flödet.	
BLANK1	Inläsning och kontroll av data från blankett typ 1.	
BLANK2	Inläsning och kontroll av data från blankett typ 2.	
BLANK3	Inläsning och kontroll av data från blankett typ 3.	
DATE	Maskinkodad rutin knuten till IBM S/360 mod 75 som ger datumuppgift vid anrop.	
FRIKFR	Beräkning av friktionsförluster p g a engångsmotstånd i frånluftssystem. Utskrift av ev. felmeddelande från kontroller.	
FRIKTN	Beräkning av friktionsförluster p g a engångsmotstånd i tilluftssystem. Utskrift av ev. felmeddelande från kontroller.	
KODERR	Utskrift av typnummer för fel. (Hänvisar till lista i användarbeskrivning)	
LAMBDA	Beräkning av friktionskoefficient. Utskrift av ev. felmeddelande från kontroller.	

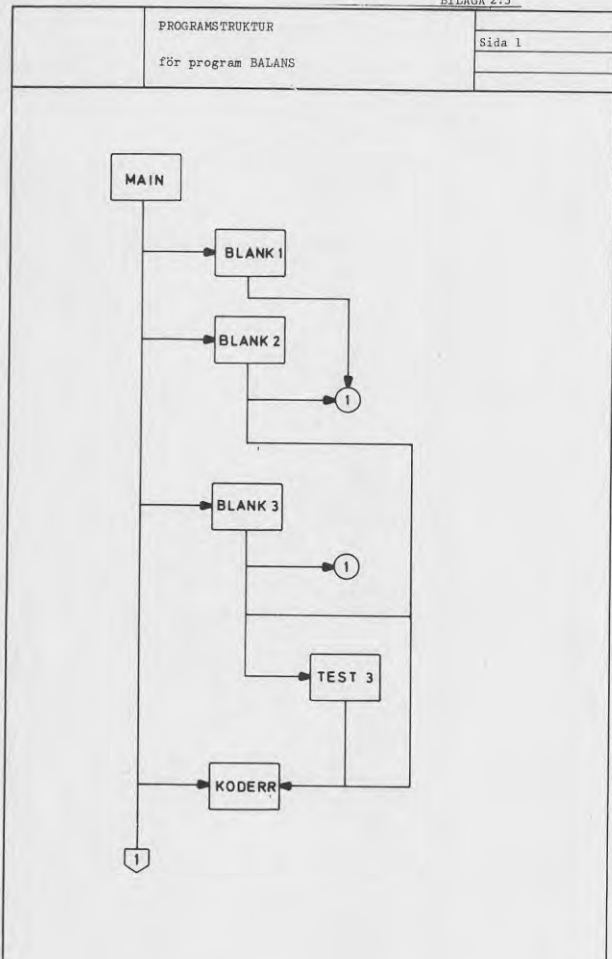
BILAGA 2:1 (forts)

SUBROUTINLISTA		Sida 2
för program BALANS		
MAIN	Vissa initieringar. Anrop av subprogram. Iterations-slinga med tryckfallsberäkning.	
NYSID	Kontroll av antal skrivna rader för ev. sidbyte. Utskrift av fortsättningsrubrik vid sidbyte.	
TEST3	Kontroll av numreringen av delsträckorna från blankett typ 3.	
UTPUT	Utskrift av ingångsdata och resultat.	

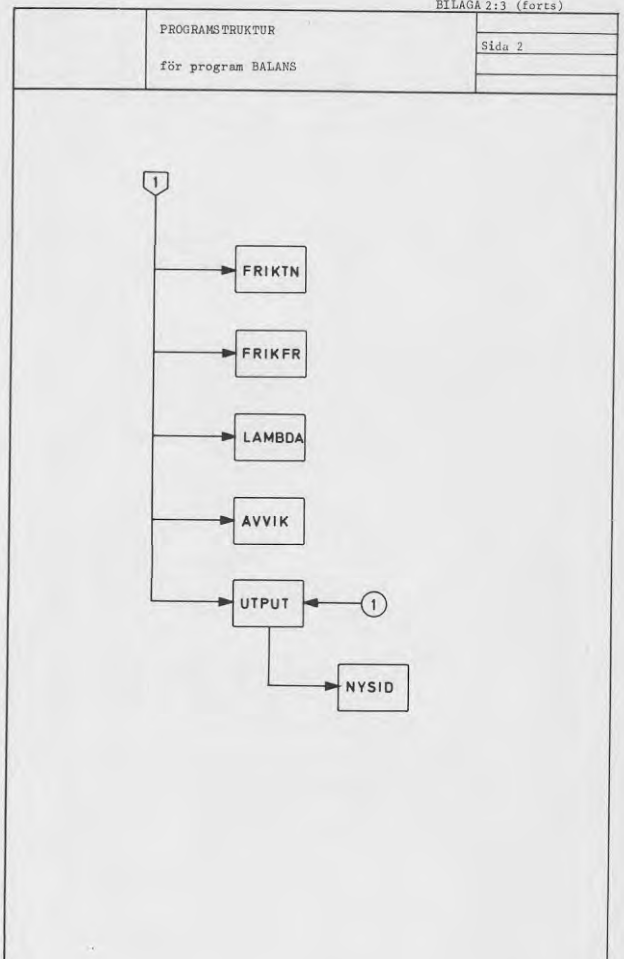
BILAGA 2:2

KÄRNMINNESDISPOSITION		
för program BALANS		
Kompilatorns bibliotekerutiner		16 K bytes
COMMON//		32 K bytes 48 K bytes 64 K bytes
MAIN UTPUT	NYSID KODERR	80 K bytes
BLANK1 BLANK2	BLANK3 TEST3	96 K bytes
(Segment 1) (Segment 2) (Segment 3) AVVIK FRIKTN FRIKFR LAMBDA		
Diagrammet visar en möjlig segmentering av programmet. Med segmentering krävs 94 K bytes Utan segmentering krävs 100 K bytes		

BILAGA 2:3



BILAGA 2:3 (forts)

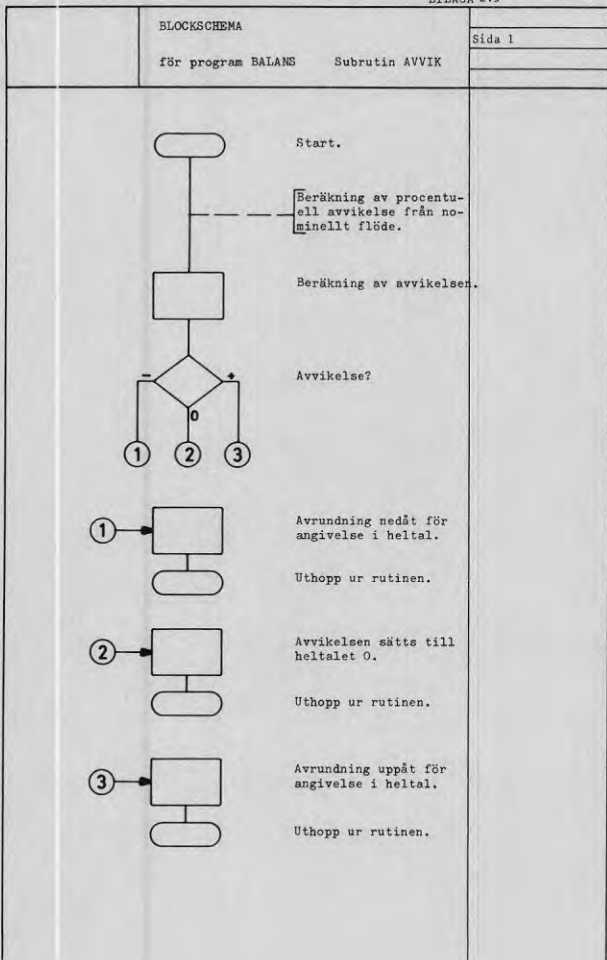


BILAGA 2:4

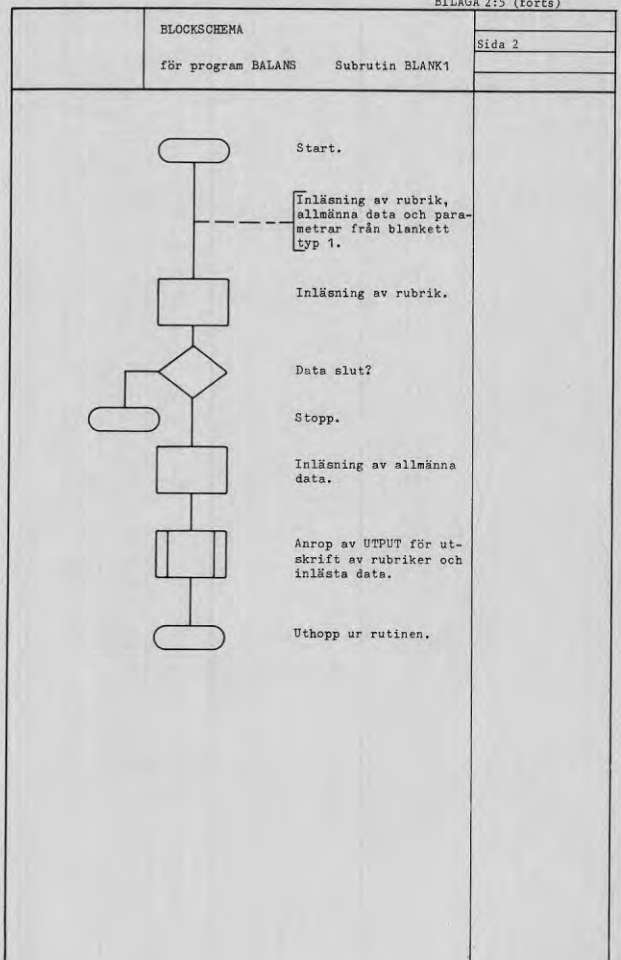
KORREFERENSLISTA FÖR SUBROUTINER OCH
COMMONBLOCK
för program BALANS

Anropad subrutin	Anropande subrutin											
	AVVIK	BLANK1	BLANK2	BLANK3	FRIKFR	FRIKTN	KODERR	LAMBDA	MAIN	NYSID	TEST3	UTPUT
AVVIK												
BLANK1								X				
BLANK2								X				
BLANK3								X				
FRIKFR								X				
FRIKTN								X				
KODERR		X	X					X			X	
LAMBDA								X				
MAIN								X				
NYSID								X				X
TEST3				X				X				
UTPUT		X	X	X				X			X	
COMMON//		X	X	X				X			X	
DATE								X				
(maskinkod)								X				

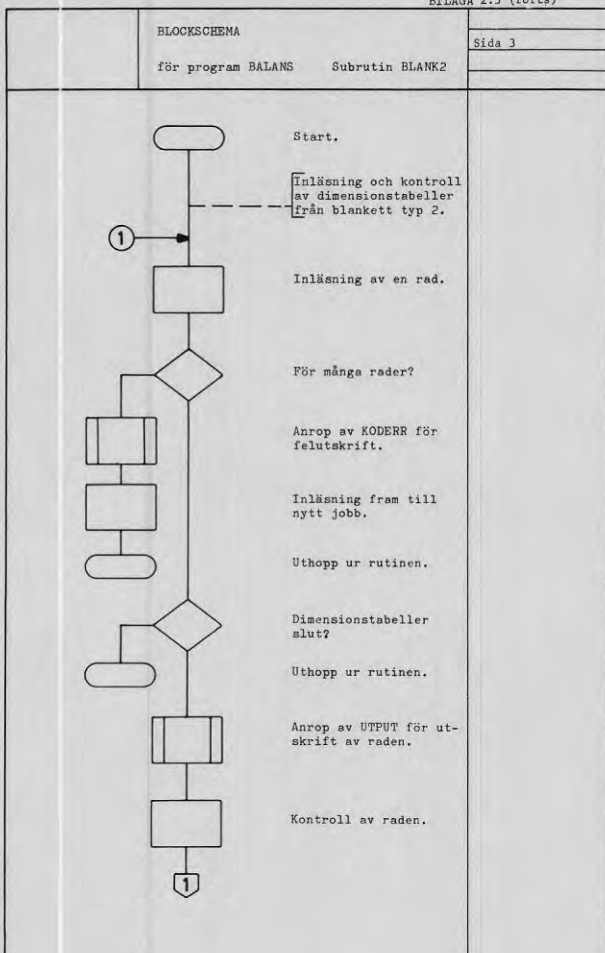
BILAGA 2:5



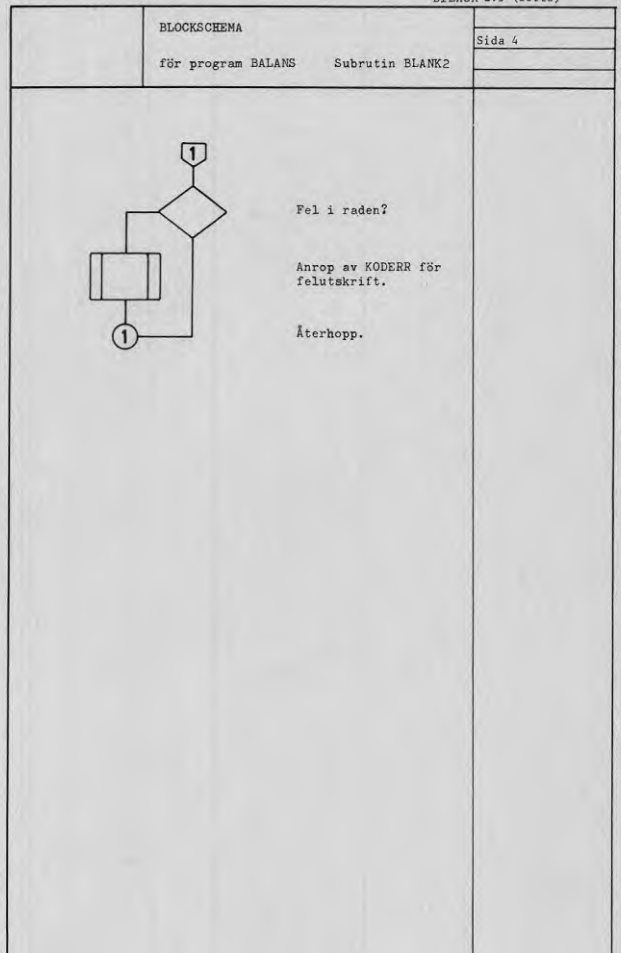
BILAGA 2:5 (forts)



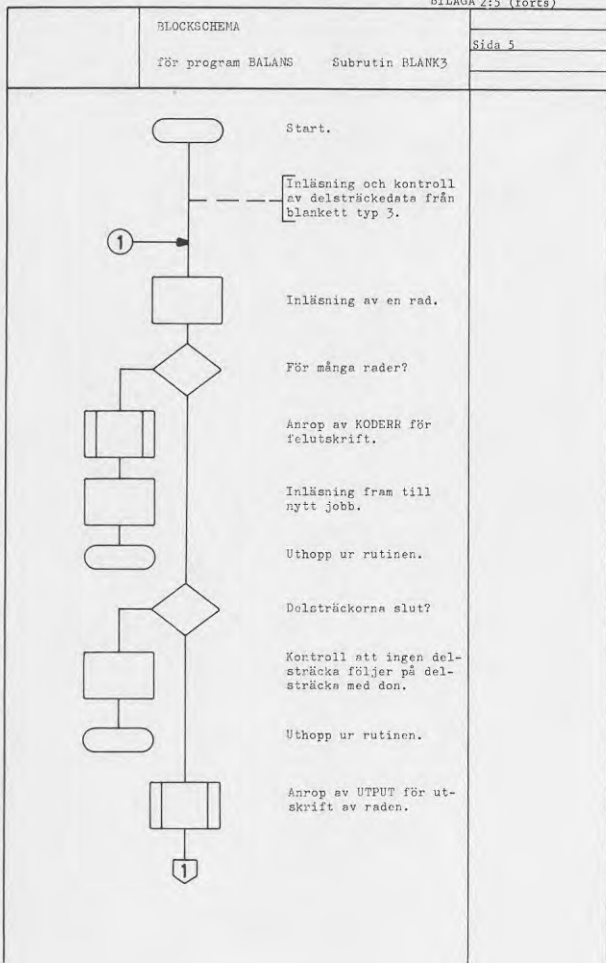
BILAGA 2:5 (forts)



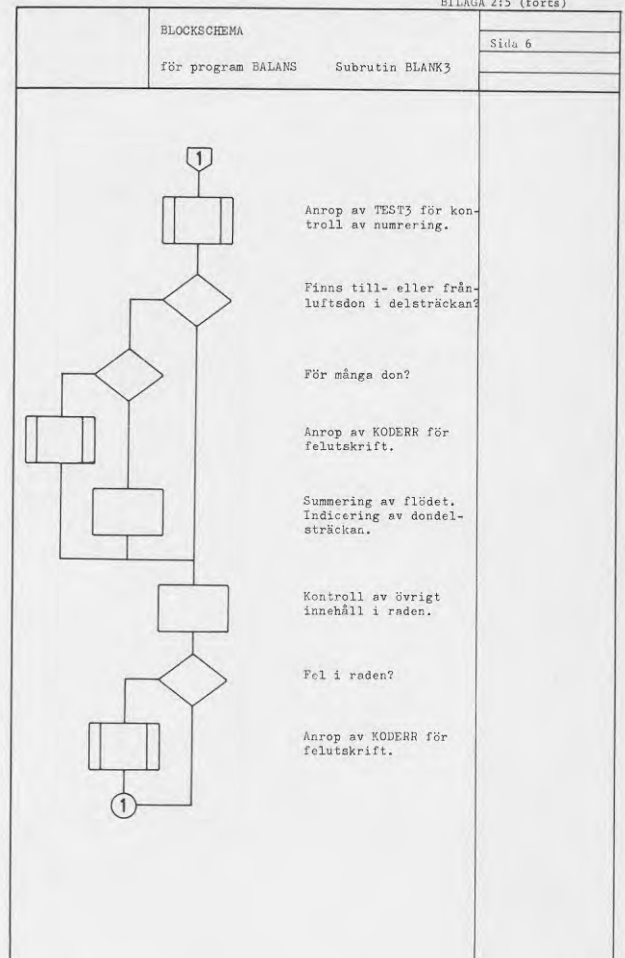
BILAGA 2:5 (forts)



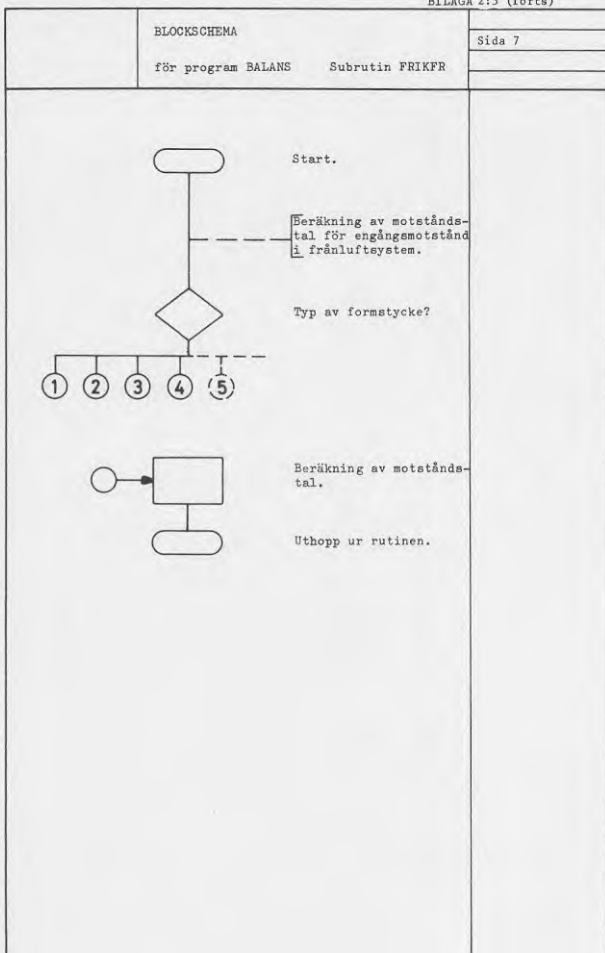
BILAGA 2:5 (forts)



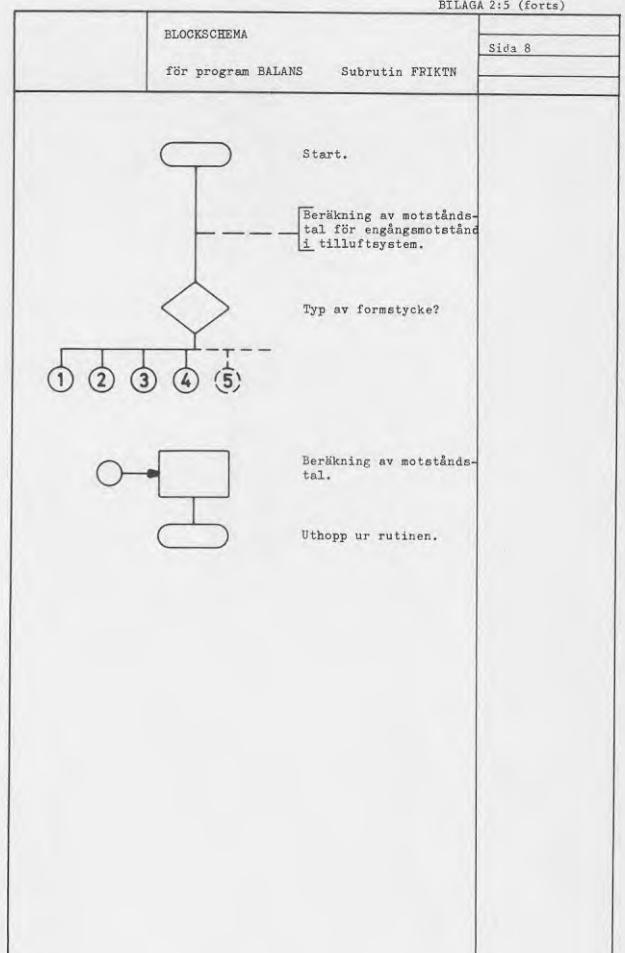
BILAGA 2:5 (forts)



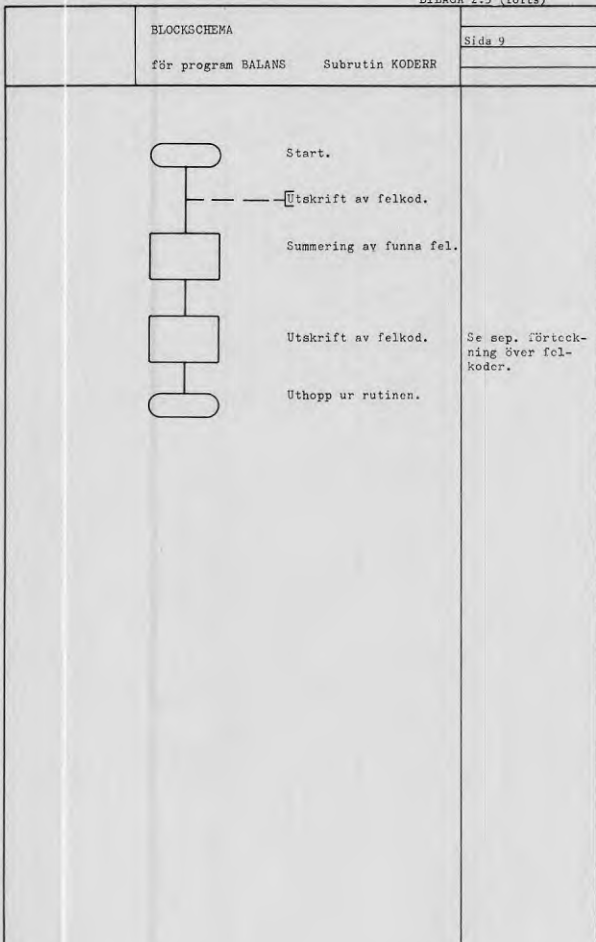
BILAGA 2:5 (forts)



BILAGA 2:5 (forts)



BILAGA 2:5 (forts)



BILAGA 2:5 (forts)

	BLOCKSCHEMA	Sida 10
	för program BALANS Subrutin KODERR	

Tolkning av felkoder

Feltyp	Subrutin	Felindikation
1	BLANK2	Dimensionstabellens nummer får ej vara negativt.
2	"	Dimensioner saknas i dimensionstabellen.
3	"	Måhetalet måste anges och vara positivt.
4	"	Tabellnumren måste anges i stigande ordning.
5	"	Area:n i dimensionstabellen måste anges och vara positiv.
6	"	Hydrauliska diametern i dimensionstabellen måste anges och vara positiv.
7	"	R serverat nummer.
8	"	Som form måste anges antingen CI eller RE.
9	"	För många dimensioner eller texten SLUT har glömts bort.
10	BLANK3	Beteckningen på en delsträcka får ej vara noll eller blank. (Jfr feltyp 11 och 12).
11	"	Första delsträckan i vänster kolumn skall föregås av delsträcka betecknad med noll eller blank.
12	"	Bara första delsträckan i höger kolumn får ha beteckningen noll eller blank, alla övriga delsträckor måste ha ett nummer.
13	TEST3	Alla delsträckor måste ha olika nummer.
14	"	Medium kommer från en delsträcka som ej är presenterad. Delsträckorna i höger kolumn på blanketten måste någon gång ha presenterats i vänster kolumn först. (Samma felutskrift om lika nummer förekommer i bägge kolumnerna).
15	BLANK3	Radnummer måste anges för dimensionsval och vara positivt.
16	"	Radnumret som angivits för dimensionen k- för stort, finns ej i dimensionstabellerna.
17	"	Flödet får ej vara negativt.

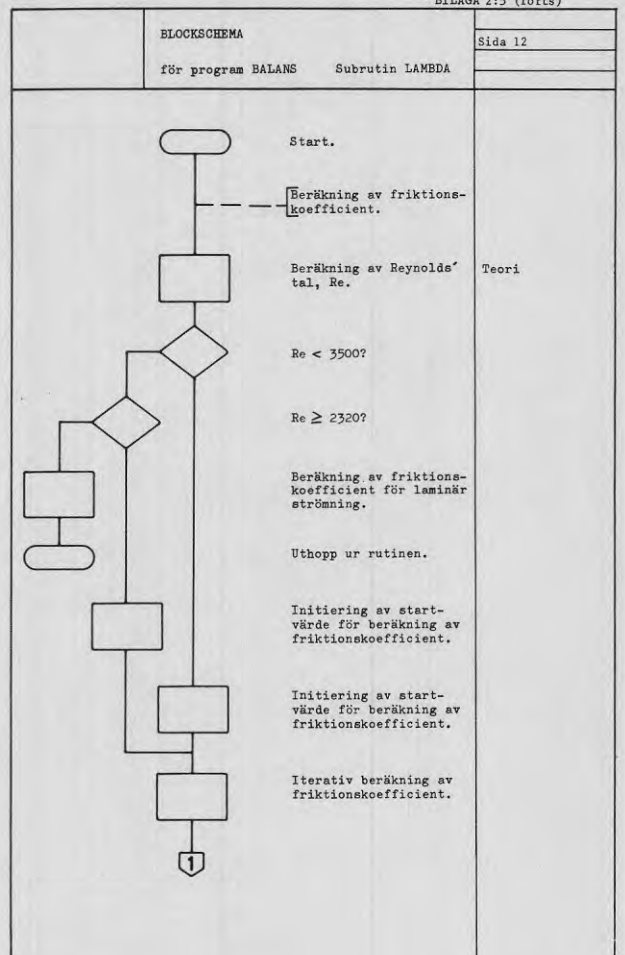
BILAGA 2:5 (forts)

	BLOCKSCHEMA	Sida 11
	för program BALANS Subrutin KODERR	

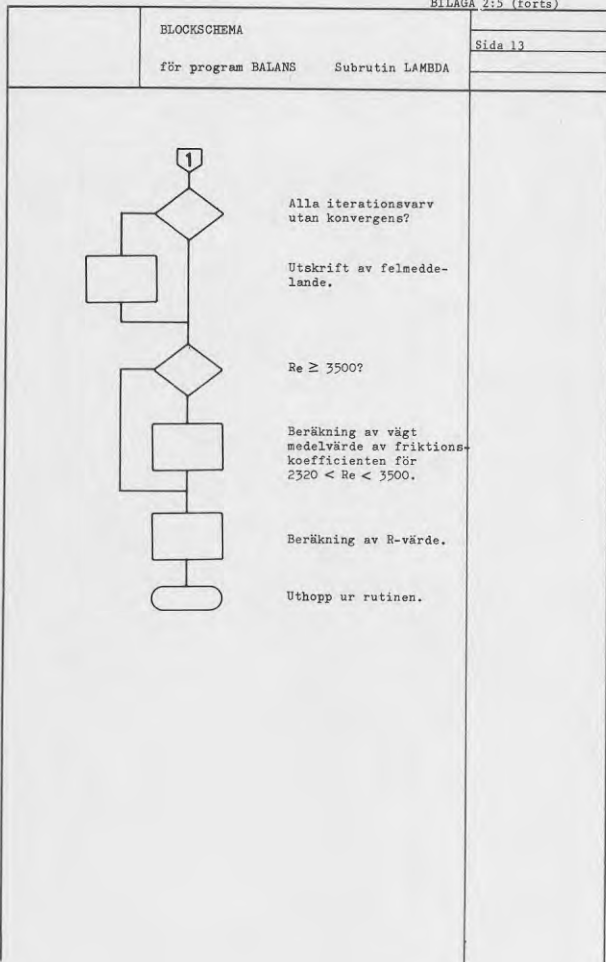
Tolkning av felkoder

Feltyp	Subrutin	Felindikation
18	BLANK3	Sträcka måste vi ha, om än aldrig så liten.
19	"	Ingen delsträcka inläst, nytt system läses in.
20	"	Slutmarkeringen, 99, har ej påträffats. För många delsträckor har presenterats. Beräkningen avbryts och nästa system läses in.
21	"	Denna kontroll i programmet skall normalt ej genomföras. Kontakta programmeraren.
22	TEST4	En delsträcka föregås av en delsträcka med don vilket är omöjligt. (En delsträcka med don får ej finnas i höger kolumn på blankett typ 3).
23	MAIN	Efter delsträckan följer ingen annan delsträcka. Programmet förutsätter då att don skall finnas. För delsträcka med don måste flöde anges.

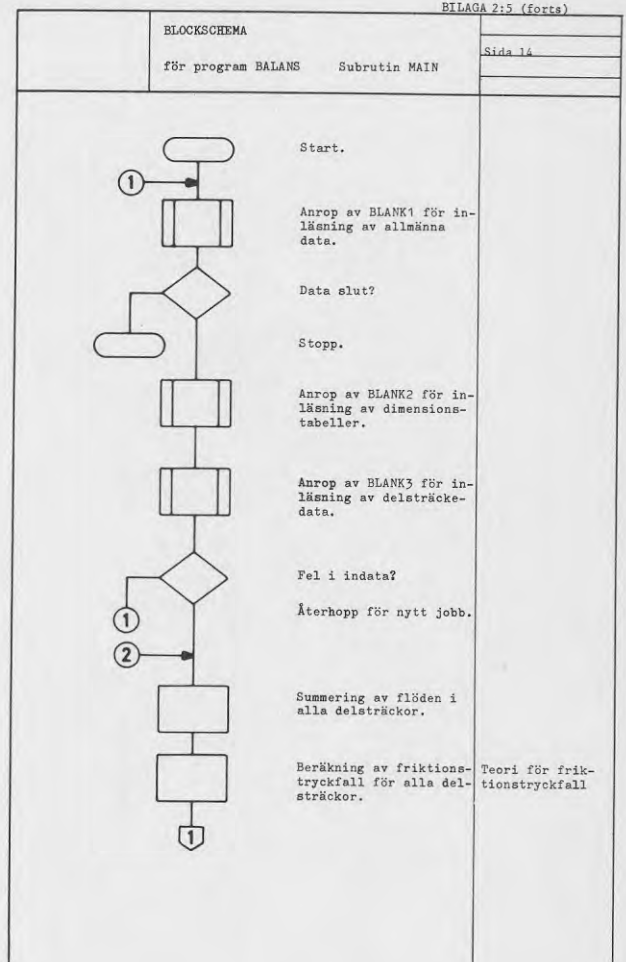
BILAGA 2:5 (forts)



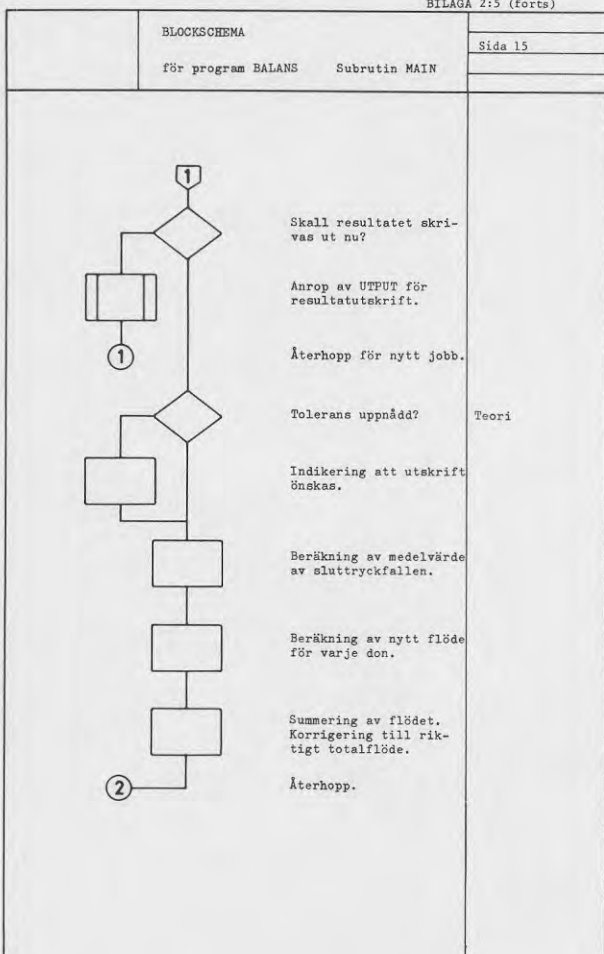
BILAGA 2:5 (forts)



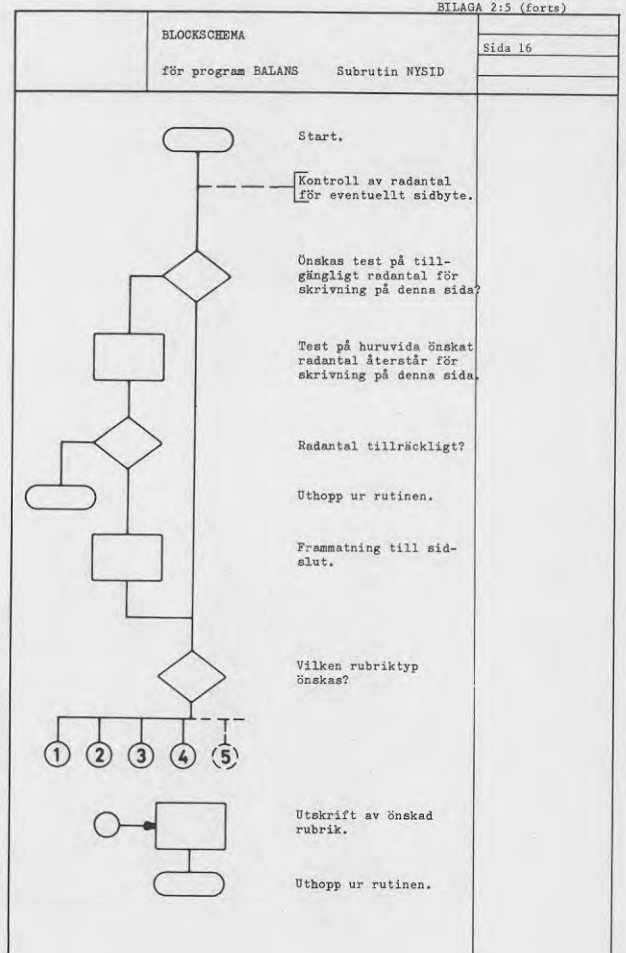
BILAGA 2:5 (forts)



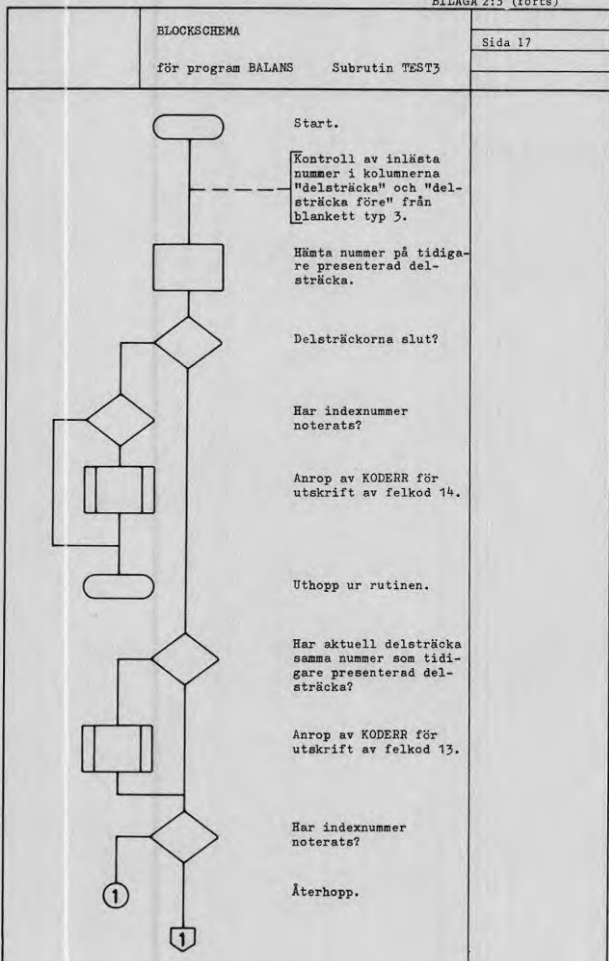
BILAGA 2:5 (forts)



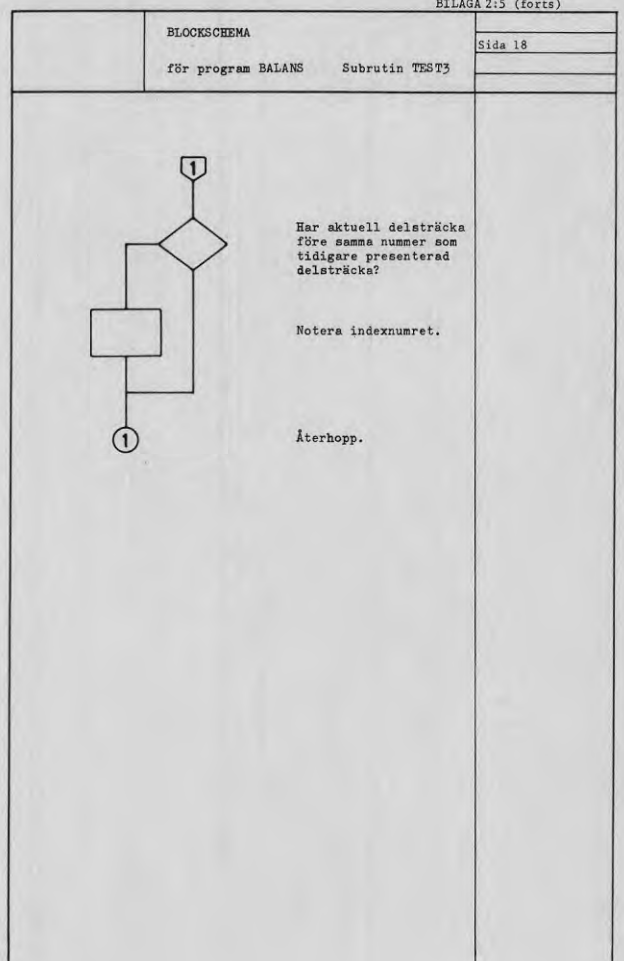
BILAGA 2:5 (forts)



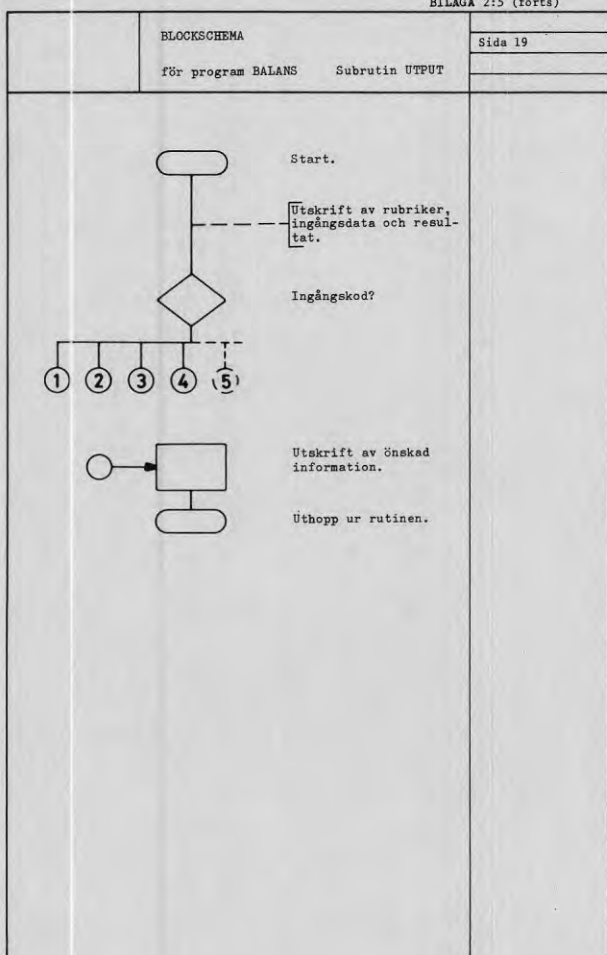
BILAGA 2:5 (forts)



BILAGA 2:5 (forts)



BILAGA 2:5 (forts)



BILAGA 2:6	
VARIABELLISTA	Sida 1
för program BALANS	
<p>Variabeln består av två delar.</p> <p>- Förteckning över variabler i dels COMMON, dels anropslista för subrutiner.</p> <p>- Programlista med förteckning över samtliga variabler och med hänvisning till var de förekommer i programmet kan erhållas genom hänvändelse till Institutet för byggdokumentation, Stockholm.</p>	

BILAGA 2:6 (forts)	
VARIABELLISTA	Sida 2
för program BALANS	
<p>Programdel: COMMON</p> <p>Variabler med namn på I - N är integer, övriga real</p>	
Variabel	Betydelse
DIFF1 (500)	Värdet på DIFF2 för föregående iteration.
DIFF2	Lokalt värde på skillnaden mellan tryckfallet över ett don och kvadratiska medelvärdet DPDON.
DONANT	Reellt värde av MANDON.
DONSUM	Summan över alla don av roten ur tryckfallet för varje don.
DPFRIK	Tryckfall i delsträcka pga friktion.
DPDON	Kvadratiska medelvärdet av tryckfallet över ett don (tryckfallet räknat från fläkten).
ENGANG	Engångsmotstånd för delsträcka; utgör summan av engångsmotstånd pga formstycken, böjar och fixt motstånd.
EPSIL	Om YTA enl. blankett typ 2 är råhetstal, lagras YTA i EPSIL. Efter test lagras EPSIL i SDEP ().
EXTRA (1200)	Fixt motstånd för varje delsträcka.
FLODE(1200)	Flödet i varje delsträcka (l/s).
FLOSUM	Summan av alla FLODE(), dvs totalflödet i systemet.
FL	Lokala värdet av flödet (l/s) över ett don.
FRMAX	Det största totaltryckfallet i systemet.
GAMMA	Se bilaga 7, blankett typ 1.
GLFR1K (1200)	Summan av tryckfallen från fläkt t o m delsträckan.
GLFR1	Värdet på totaltryckfallet för jämförande don vid test på TOLER.
GO	Konstant = GAMMA * 0.5/9.80665
HAST1	Hastighet i aktuell delsträcka.
HASTF	Hastighet i delsträckan som föregår den aktuella delsträckan.
I	Hjälpvariabel, räknare etc

BILAGA 2:6 (forts)	
VARIABELLISTA	Sida 3
för program BALANS.	
Variabel	Betydelse
IFLO	Flödet i varje delsträcka, m/h.
IFR	Se bilaga 7, blankett typ 1.
IGEN	Växlare. IGEN = -1: jobbet, IGEN = +1: läs nytt job.
IN	Logiskt nummer för inläsning av data (hålkortsfil) Standardvärde = 5.
IOUT	Logiskt nummer för utskrift. Standardvärde = 6.
ITYPO	Se bilaga 7, blankett typ 3. Efter inläsning lagras ITYPO i ITYP().
ITYP (1200)	Formstyckes typnummer för varje delsträcka.
I1	Konstant = 1
I2	Konstant = 2
J	Räknare. Typ av utskrift.
JN	Internt nummer på delsträcka före aktuell delsträcka.
JUMP	Växlare. Se kommentarer i MAIN.
JZ	Internt nummer på aktuell delsträcka.
JZDON	Internt nummer på delsträcka med don.
K	Räknare, index. Se även bilaga 7, blankett typ 3.
KAVVIK	Heltalsvärde (avrundat) av den beräknade luftflödesavvikelsen, %.
KODF	Tabellnummer.
KODFEL	Räknare av antalet fel under inläsning.
KODZ	Tabellnummer. Se bilaga 7, blankett typ 2.
KRAD (1200)	Delsträckans radnummer i dimensionstabellerna.
L	Se bilaga 7, blankett typ 1.
LIST	Växlare. LIST = L-1
LINE	Radräknare för sidbyte.

BILAGA 2:6 (forts)	
VARIABELLISTA	Sida 4
för program BALANS	
Variabel	Betydelse
LOOP	Varvräknaren i DO-loop 300 i MAIN. (Antalet iterationsvar vid utbalansering).
M	Se bilaga 7, blankett typ 1. Om M > 0, så är M övre gräns för antalet iterationer vid utbalansering, dvs högsta värde för LOOP.
MANDON	Antalet inlästa don.
MAXANT	Räknare. (Utgår).
MAXD	Övre gräns vid inläsning av blankett typ 3. MAXD = MAXDEL + 1.
MAXDEL	Maximalt antal delsträckor (1200).
MAXDI	Övre gräns vid inläsning av blankett typ 2. MAXDI = MAXDIM + 1.
MAXDIM	Maximalt antal dimensionerader (100).
MAXDON	Maximalt antal don (500).
MAXNR	Maximalt antal delsträckor (1200).
MAXRAD	Antal rader per sida i utskriften.
MAXSD(100)	Lagrar NAM4SD
MEDSD(100)	Lagrar NAM3SD
MET3TD(500)	Flöde i m/h för varje don.
NFORM(100)	Lagrar NAM1SD. Värde CI eller RE.
MINS(100)	Lagrar NAM2SD
MUTYP	Se bilaga 7, blankett typ 1.
M3TD	Se bilaga 7, blankett typ 3. Efter inläsningen lagras M3TD i MET3TD ().
M3	Lokalt värde av MET3TD (), m/h.
N	Hjälpvariabel för utskrift av interna variabler.
NAM1SD	Se bilaga 7, blankett typ 2.
NAM2SD	Se bilaga 7, blankett typ 2.
NAM3SD	Se bilaga 7, blankett typ 2.
NAM4SD	Se bilaga 7, blankett typ 2.

BILAGA 2:6 (forts)

VARIABELLISTA		Sida 5
för program BALANS		
Variabel	Betydelse	
NDON	Räkna.	
NODIM	Se bilaga 7, blankett typ 1.	
NOPAR	Se bilaga 7, blankett typ 1.	
NRDEL	Se bilaga 7, blankett typ 3.	
NRDIM	Se bilaga 7, blankett typ 3.	
NRDEL	Se bilaga 7, blankett typ 3.	
NRDON(500)	Lagrar internt nummer för delsträcka med don. JZDON = NRDON (I).	
NRSTR(1200)	Delsträckans beteckning.	
NRFORE(1200)	Lagrar internt nummer för delsträcka före. JN = NRFORE(JZ).	
NSID	Sidräknare.	
NTITL(18)	Se bilaga 7, blankett typ 1.	
NTYP	Feltyp. Se TAB. 2.	
NUDA	Räkna. Ger värde till JN.	
Q	Se bilaga 7, blankett typ 2. Efter inläsning lagras Q i SDHYD ().	
QVOT	Kvoten mellan det beräknade totalflödet i systemet och det nominella totalflödet.	
RL	Se bilaga 7, blankett typ 3. Efter inläsning lagras RL i RLENGD ().	
RLENGD(1200)	Längd för varje delsträcka.	
RLGO	Konstant.	
SDEP(1200)	Råhetstal för kanalvägg för varje radnummer i dimensionstabellerna.	
SDHYD(100)	Hydraulisk diameter för varje radnummer i dimensionstabellerna.	
SDYT(100)	Area för varje radnummer i dimensionstabellerna.	

BILAGA 2:6 (forts)

VARIABELLISTA		Sida 6
för program BALANS		
Variabel	Betydelse	
SQR	Kvadratroten ur kvoten mellan totaltryckfallet över ett don och kvadratiska medelvärdet DFDON.	
TOTFL	Det nominella totalflödet (m ³ /s) i systemet.	
TOLER	Skillnaden mellan sluttryckfallet för jämförande don och alla andra don.	
TOTSUM	Se TOTFL.	
VNY	Kinematisk viskositet (d/s).	
X	Se bilaga 7, blankett typ 3. Efter inläsning lagras X i EXTRA ().	
YTA	Se bilaga 7, blankett typ 2. Efter inläsning lagras YTA i SDEF () resp. SDYT ().	
ZKROK(1200)	Summa motståndstal för varje delsträcka.	
ZSUM	Se bilaga 7, blankett typ 3. Efter inläsning lagras ZSUM i ZKROK ().	

BILAGA 2:6 (forts)

VARIABELLISTA		Sida 7
för program BALANS		
Programdel: anropslista för subrutin AVVIK.		
Variabler med namn på I - N är integer, övriga real.		
Variabel	Parameter i anropslistan	Betydelse
F	I	Det beräknade flödet (d/s).
KAVVIK	O	Se COMMON.
M	I	Det nominella flödet (d/h).

BILAGA 2:6 (forts)

VARIABELLISTA		Sida 8
för program BALANS		
Programdel: anropslista för subrutin FRIKFR och FRIKTN.		
Variabler med namn på I - N är integer, övriga rea.		
Variabel	Parameter i anropslistan	Betydelse
HAST1	I	Hastighet i delsträcka.
IFORM	I	Delsträckans form.
ITYP	I	Typnummer för formstycke.
IUT	I	Motsvarar IOUT i COMMON.
LINE	I/O	Se COMMON.
KOD	I	Växlare för val av formler.
NPFL	O	Se COMMON.
WHAST1	I	Hastighet i delsträcka före.
YTA	I	Area i delsträcka.
YTAFOR	I	Area i delsträcka före.
Z	O	Motståndstal i delsträcka.
ZKROK	I/O	Motståndstal i delsträcka.

BILAGA 2:6 (forts)		
VARIABELLISTA för program BALANS		Sida 9
Programdel: anropslista för subrutin KODERR. Variabler med namn på I - N är integer, övriga real.		
Variabel	Parameter i anropslistan	Betydelse
IOUT	I	Se COMMON.
LINE	I/O	Se COMMON.
L1	I	Representerar tab.nr alt. delstr.nr.
L2	I	Representerar dim.rad nr alt löp. nr.
NIL	I	Växlare. NIL = -1: Utskrift av feltyp samt angivande av delstr.nr och löp.nr. NIL = 0: Utskrift av feltyp samt angivande av tab.nr och dim.rad nr. NIL = +1: Utskrift av feltyp enbart.
NTILL	I/O	Felräknare.
NTYP	I	Se COMMON.

BILAGA 2:6 (forts)		
VARIABELLISTA för program BALANS		Sida 10
Programdel: anropslista för subrutin LAMEDA Variabler med namn på I - N är integer, övriga real		
Variabel	Parameter i anropslistan	Betydelse
DHYD	I	Hydraulisk diameter för delsträcka.
EPSILN	I	Råhetstal för kanalvägg.
FLAMED	O	Friktionskoefficient.
GAMMA	I	Se COMMON.
HAST1	I	Hastighet i delsträcka. Se COMMON.
IUT	I	Motsvarar IOUT i COMMON.
J	O	Antal iterationsvarv.
LINE	I/O	Se COMMON.
NFEL	I/O	Felräknare. Motsvarar KODFEL i COMMON.
R	O	R-värde.
RE	O	Reynolds'tal.
VNY	I	Se COMMON.

BILAGA 2:6 (forts)		
VARIABELLISTA för program BALANS		Sida 11
Programdel: anropslista för subrutin NYSID. Variabler med namn på I - N är integer, övriga real.		
Variabel	Parameter i anropslistan	Betydelse
KVARAD	I	Antal rader som minst måste återstå på en sida för att fortsatt skrivning på denna skall ske.
NYSORT	I	Kod för typ av rubrik om sidbyte görs. Anrop med negativt värde framtvingar sidbyte och utskrift av rubrik.

BILAGA 2:7

BALANS Blankett typ 1: Data för hela kanalsystemet Id-nummer:	Arb.nr - - Datum 19 - - Blad nr Namn
---	---

Text som önskas återgiven på datautskriften:
 3
 Ifylls av handläggaren
 11
 NTITL (1) - NTITL (18)
 41
 3

Texta med stora bokstäver. På utskriften återges texten på en rad.

Allmänna data:

Densitet, kg/m ³	(1.20)	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	*
Kinematisk viskositet, m ² /s	(0.0000157)	10	GAMMA			
Typ av ventilationssystem	tilluft = 0 frånluft = 1	36	VNY			
Ingångsdata: dimensionstabeller	ej utskrift = 0 utskrift = 1	37	IFR			
Ingångsdata: delsträckor	ej utskrift = 0 utskrift = 1	38	NODIM			
Typ av resultatutskrift	endast don = 0 samtl. delstr = 1	39	NOPAR			
Typ av beräkning	balansering = 0 nom. flöden = 1	40	MUTYP			
Faktor för flödesändring		43	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	* BYTFLO

Om värden på densitet och viskositet utelämnas räknas med värden inom parentes.

Ifylls av handläggaren:

Antal iterationer		58	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	M
Tolerans vid utbalansering, mm vp		60	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	TOL
Logiskt nummer för utskrift		65	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	IT
Antal rader per sida		68	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	ML

BILAGA 2:7 (forts)

BALANS Blankett typ 2: Sammanställning av kanaldimensioner Id-nummer:	Arb.nr - - Datum 19 - - Blad nr Namn
---	---

Tabell nr 3	Valfritt namn för tabellen 5	Räknestavel för kanalavrop 18
KODZ	<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	YTA
NAM1SD NAM2SD NAM3SD NAM4SD		

Startas # Lösningsnummer	Cl RE	Valfritt dimensions- beteckning	Area m ²	Hvdr. diam. m
5	5	8	18	27
<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>		<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	YTA	Q
NAM1SD NAM2SD NAM3SD NAM4SD				

<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>
--	--	--	--	--

5 Ifyll SLUT efter sista dimensionstabellen.
 NAM1SD
 NAM2SD

Observera areaminskning vid invändig isolering.

BILAGA 2:7 (forts)

BALANS Blankett typ 3: Data för delsträckor Id-nummer:	Arb.nr - - Datum 19 - - Blad nr Namn
--	---

Delsträcka nr	Delsträcka för nr	Dim. rad nr	Flöde i delsträcka med don m ³ /h	Längd m	Summa mot rändstet	Form: Fixt typ nr	Fixt motlind mm vp
3	9	18	19	36	42	48	50
* <input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	* <input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	* <input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	* <input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	* <input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	* <input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	* <input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	* <input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>
NRDEL	NRFDEL	NRDIM	M3TD	RL	ZSUM	ITYPE	X

<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>	<input style="width:100%; height:1em;" type="text"/>
--	--	--	--	--	--	--	--

* Ifyll 99 efter systemets sista delsträcka.
 Anvisning: Observera att flöde endast skall ifyllas för delsträcka med don.

BILAGA 2:8

ANVISNINGAR FÖR TESTUTSKRIFT För program BALANS	
---	--

Om variabeln L på blankett typ 1 sätts till 3 fås utskrift av resultatet efter varje varv i iterationen. Därvid redovisas samtliga delsträckor oberoende av variabeln MUTYP.

Som standard tillåts 100 iterationsvarv vid utbalansering. Med variabeln M kan detta värde överskrivas, antingen för att utöka antalet varv så konvergens ej uppnås, eller för att begränsa antalet varv vid testutskrift enligt ovan.

DEL 3 STANS- OCH KÖRINSTRUKTION

PART 3 INSTRUCTIONS FOR PUNCHING AND RUNNING

INNEHÅLL - STANS- OCH KÖRINSTRUKTION

ALLMÄNT	49
STANSNING AV HÅLKORT	49
STANSNING AV HÅLREMSA	51
KÖRNING MED HÅLKORT SOM INMATNINGSMEDIUM	51
Kortens ordningsföljd	51
Antal rader per sida	52
Fel vid bearbetningen	52
Speciella rutiner för programmets handläggare	52
KÖRNING MED HÅLREMSA SOM INMATNINGSMEDIUM	53
BILAGOR: 3:1 Blanketter för ingångsdata	54
3:2 Exempel på styrkort för IBM S/360 mod. 75	57

ALLMÄNT

Programmet BALANS föreligger i två versioner, beroende på typ av maskinsystem.

Indata kan stansas på

- hålkort, avsett för körning vid större maskinsystem eller datacentraler,
- hålremsa, avsett för körning med låghastighetsterminal (tidsdelningssystem).

För att underlätta stansning av hålremsa har hålkortsversionens fältindelning av kolumnerna slopats. I stället förekommer talavskiljare respektive textavskiljare. En särskild kombinationsblankett har därför framtagits.

Vid körning med tidsdelningssystem kan rättning av ingångsdata ske interaktivt.

Det fristående programmet INBAL för hantering av indata till BALANS i tidsdelningssystem har i denna version inlagts som subrutin. Beroende på anpassningen till tidsdelningssystem, kan endera av programversionerna väljas.

STANSNING AV HÅLKORT

För ingångsdata finns tre blankettyper vilka samtliga måste ifyllas för ett beräkningsfall. Se BIL. 3:1. För alla gäller att de tryckta decimalpunkterna stansas endast om någon siffra är ifylld i fältet. De tecken som förekommer som talavskiljare (*) resp. textavskiljare (") utanför skrivfälten lämnas utan avseende.

Blankett typ 1 upptar två hålkort. Första kortet innehåller rubrik vilken stansas i kolumnerna 3-69. Kolumnerna 3-10 är avsedda för speciell jobbkod om så önskas. I kolumn 75-80 kan BALANS stansas, avsett att identifiera till vilket program indata hör. Andra kortet innehåller allmänna data och beräkningskoder. Om dessa uppgifter är helt utelämnade för något av korten skall ett blankt kort produceras.

Blankett typ 2 innehåller tre typer av information: rubrik, tabellinnehåll och avslutningskod. Ifyllda rader stansas, övriga ej.

De större fälten, även de med punkt, kan om så önskas stansas med automatisk vänsterutfyllnad av nollor (LEFT ZERO).

Enligt blanketten:

» 82-1318 TESTEXEMPEL MED BALANS

Stansas som:

"82-1318 TESTEXEMPEL MED BALANS"

Enligt blanketten:

* 1 * 0 * 5 * o s v

Stansas som:

*1*5* o s v

FIG. 3:1 Exempel på hålremsstansning.

Example of punched tape.

STANSNING AV HÅLREMSA

På de tre blankettyperna lämnas kolumnindelningen utan avseende. Se BIL. 3:1. Hålkortets bundna fältindelning har ersatts av textavskiljare (citationstecken ") och talavskiljare (asterisk *). I tabelluppställningarna är dessa bara tryckta på översta raden men skall stansas på samtliga ifyllda rader. Allmänt gäller, att de tryckta decimalpunkterna endast stansas om någon siffra är ifylld i fältet. Inga blanka, dvs. mellanrum, behöver stansas mellan talen. Blanka i textfält, dvs. inom " " skall stansas, dock får blanka som avslutar ett sådant fält utelämnas. Stansningsexempel visas i FIG. 3:1.

Blankett typ 1 innehåller två stansade rader. Den första innehåller rubrik som omges av citationstecken. Om ingen rubrik förekommer, skall de bägge citationstecknen stansas. Den andra raden, på blanketten i höjddled, innehåller allmänna data och vissa beräkningskoder. Raden skall alltid innehålla 12 asterisker, även om inga tal är ifyllda.

Blankett typ 2 innehåller tre typer av information: rubrik, tabellinnehåll och avslutningskod. Endast ifyllda rader stansas. Den i tabellen inom textfältet skuggade kolumnen skall vid stansning uppfattas som en blank.

Blankett typ 3 innehåller tabelluppställning och avslutningskod. Endast ifyllda rader stansas.

Slutkoderna "SLUT" på blankett typ 2 och 99* på blankett typ 3 stansas på ny rad utan ytterligare asterisker.

KÖRNING MED HÅLKORT SOM INMATNINGSMEDIUM

Kortens ordningsföljd

Exempel på styrkort för körning med IBM S/360 mod. 75 vid Stockholms Datamaskincentral redovisas i BIL. 3:2. Härvid har förutsatts att programmet finns lagrat på skivminne i form av länkade objektmoduler.

Flera jobb kan placeras i följd i en körning. Om något jobb i detta fall saknar dimensionstabeller förutsätts de gälla, som presenterats för närmast föregående jobb. Sålunda behöver bara det första jobbet dimensionstabeller. Ett villkor är dock att kortet med texten SLUT finns med även om dimensionstabeller saknas. Kodkortet 99 skall finnas med efter varje beräkningsfall. Efter 99-kortet följer rubrikkortet för nästa jobb.

Antal rader per sida

Programmet har en inbyggd radräknare som ombesörjer sidbyte och utskrift av fortsättningsrubriker m.m. För att utskriften skall bli tillfredsställande krävs att antalet tillgängliga skrivrader per sida överensstämmer med programmets radräknare. Den har som standard maximivärdet 61, men kan ändras genom indata (blankett typ 1) eller i programmets MAIN-rutin. Pappersbredden motsvarar 72 positioner.

Fel vid bearbetningen

Fel i ingångsdata som upptäcks av programmet skrivs ut i klartext eller hänvisar till typnummer, vilka närmare förklaras i TAB. 1:2 i användarbeskrivningen. Med ledning av dessa utskrifter kan den som fyllt i blanketterna göra erforderliga ändringar av ingångsdata. Inga s.k. konsolutskrifter förekommer.

Speciella rutiner för programmets handläggare

Nedre delen av blankett typ 1 ifylls om så önskas av den som handlägger körningarna.

Därvid gäller:

1. Antal iterationer.
Om inget värde ifylls tillåts 100 iterationsvarv vid utbalansering. Om ett värde ifylls (högerjusterat) som är större eller mindre, dock ej noll, gäller detta värde. Ett mindre värde bör användas vid testutskrift, dvs. då "Typ av beräkning" ifyllts med värdet 3.
2. Tolerans vid beräkningarna.
Om inget värde ifylls, gäller att beräkningarna vid utbalansering fortsätter tills skillnaden mellan totaltryckfallen i kolumn (12) för donen är lika med 0.14 mm vp eller mindre. Ett lägre värde än 0.05 bör ej ges.
3. Logiskt nummer för utskrift.
Om inget värde ifylls, gäller det logiska nummer som definieras i programmets MAIN-rutin (standard-värde = 6). Användningen av denna möjlighet är speciellt lämplig för stora datamängder vid terminalversionen. Om utmatning sker på s.k. arbetsfil med t.ex. logiskt nummer 10, kan resultatutskriften tas ut på radskrivare vid centralmaskinen. Den dialogrättning som är inlagd i terminalversionen sker dock på logiskt nummer 6, dvs. terminalen.
4. Antal rader per sida.
Om inget värde ifylls, gäller det värde som är inlagt i programmets MAIN-rutin. För hålkortsversionen är radantalet = 61, för terminalversionen är radantalet = 69.

Då flera jobb körs i en följd (batch) gäller att ett ifyllt värde enligt punkterna 1-4 ändrar på det standardvärde som finns inlagt i programmet. För efterföljande jobb gäller det ifyllda värdet till dess ett nytt värde ifyllts.

KÖRNING MED HÅLREMSA SOM INMATNINGSMEDIUM

Vid körning av programmet måste arbetet anpassas till det tidsindelningssystem som används. Exemplet i detta fall hänför sig till Datema.

Ring upp datamaskinen.

Ge id-nummer.

Skriv:	/INPUT	Maskinen förbereds att ta emot information.
	NAMN ABCD	Namnet på indata meddelas programmet.
	Mata in hålremsan.	Indata läses in.
Skriv:	/END	Slut på informationen.
	/SAVE ABCD	Indata lagras i maskinens bibliotek under namnet ABCD.
Skriv:	/INPUT	Maskinen förbereds att ta emot information.
	/INCLUDE BAL	Programmet som ligger lagrat under namnet BAL hämtas fram.
	/INCLUDE ABCD	Indata hämtas fram.
	/END	Slut på informationen.
	/RUN	Beräkningen beordras.
Om beräkningen gått bra skriv:	/PURGE ABCD	Indata tas bort från biblioteket.
	/OFF	Förbindelsen bryts.

Anm: Namnet ABCD är ett godtyckligt namn om 4 bokstäver eller siffror (det första tecknet en bokstav).

För en detaljerad beskrivning av kommandoorden samt möjligheter att använda systemet hänvisas till respektive företags manualer.

BALANS Blankett typ 3: <i>Data för delsträckor</i> Id-nummer:	Arb.nr	-	-
	Datum	19	- -
	Blad nr		
	Namn		

Delsträcka	Delsträcka före	Dimrad	Flöde i delsträcka med don	Längd	Summa motståndstal	Formst. Fikt motstånd																																
nr	nr	nr	nr	m		nr mm vp																																
3	9	16	19	36	42	48 50																																
* <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> *					* <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> *					* <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"><tr><td></td><td></td></tr></table> *			* <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> *					* <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> *						* <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> *							* <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> *							

¹
* Ifyll 99 efter systemets sista delsträcka.

Anvisning: Observera att flöde endast skall ifyllas för delsträcka med don.

STYRKORT

för program BALANS

Kärnminneskrav: 100 K bytes

Yttre minnesenheter: Inga

```
//BALANS JOB (ABC123,,1,3,0,,1,,61,N),'J.BALQVIST', X
//          REGION=104K,MSGLEVEL=1,TIME=(1,59)
//JOB LIB DD DSNAME=SD.ABC123.VENTPROG,DISP=SHR
//STEP1 EXEC PGM=BALANS
//FTO6FOO1 DD SYSOUT=A,DCB=(RECFM=UA,BLKSIZE=133)
//FTO5FOO1 DD *
```

datakort för valfritt antal jobb.

/*

Ovanstående exempel gäller IBM S/360 mod. 75 vid
Stockholms Datamaskincentral.

R1:1973

**Denna rapport hänför sig till anslag D 614 från Statens råd för
byggnadsforskning till Wahlings Installationsutveckling AB, Danderyd.
Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.**

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Grupp: installation**

Pris: 16 kronor