

**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

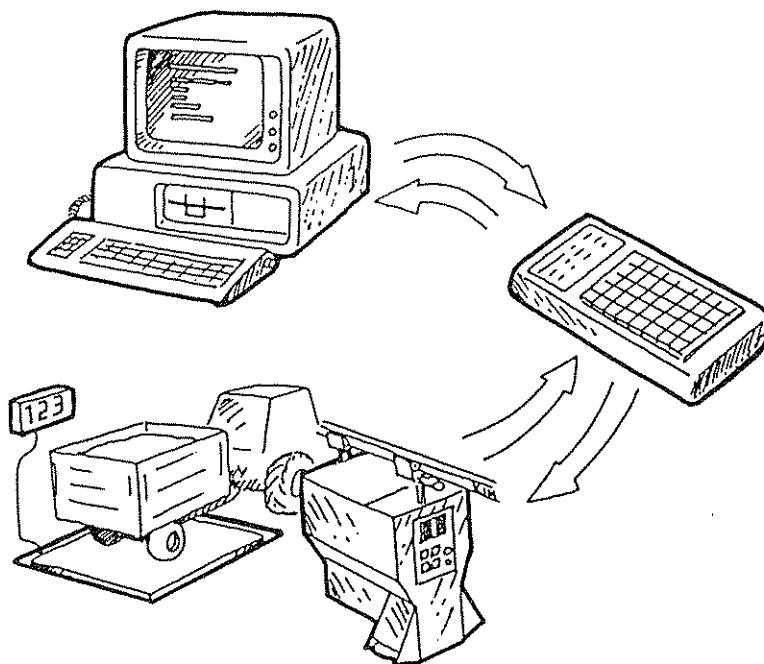
Farmlink datakommunikation

Ett system för kompatibilitet mellan
gårdsdator och mät/styrutrustning

Farmlink data communication

A system for compatibility between the farm
computer and microcomputer based systems

Conny Falk



**Institutionen för
lantbruksteknik**

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Agricultural
Engineering**

**Rapport 104
Report**

Uppsala 1986

ISSN 0283-0086

ISBN 91-576-2618-9

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	sid
FÖRORD	4
INLEDNING	5
PROBLEM	5
SYFTE	5
DATAKOMMUNIKATION MELLAN GÅRDSATOR OCH MÄT/STYR-SYSTEM	6
ÖVERFÖRINGSMEDIUM VID DATATRANSPORT	6
Överföring av data med handdator	6
Överföring av data i datanät	7
För- och nackdelar	7
FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DATAKOMMUNIKATION	7
Protokoll vid dataöverföring med handdator	8
BESKRIVNING AV PROGRAMMET FARMLINK	9
FARMLINK PROTOKOLL	9
Fysikaliskt gränssnitt	9
Teckenrepresentation	10
Datablock	10
Start av överföring	11
Handskakning	11
Mätvärde	12
PROGRAM BESKRIVNING	13
Programutveckling	13
Programuppbyggnad	14
Testning	18
REKOMMENDATION	19
SAMMANFATTNING	20
SUMMARY	21
LITTERATURFÖRTECKNING	22
BILAGOR :	bilaga
Flödesschema	1
Överföring av data	2
Teknisk specifikation för Micronic 900	3
Användning av programmet FARMLINK	4
ASCII-tabell	5

FÖRORD

Datortekniken breder ut sig inom jordbrukssektorn likaväl som i övriga delar av vårt samhälle. På de enskilda lantbruksföretagen har man under de senaste åren börjat på att använda mikrodatorer, sk. gårdsdatorer.

Med syfte att undersöka och utveckla gårdsdatorsystem för att göra tekniken både mer tekniskt och ekonomiskt intressant för enskilda lantbrukare påbörjades 1982 inom Sveriges Lantbruksuniversitet ett gemensamt projekt vid institutionen för lantbruksteknik och institutionen för ekonomi och statistik

Inom projektet har man vid institutionen för lantbruksteknik främst arbetat med att utveckla metoder och programvara för att samla in och lagra data från den fysiska aktiviteten i de olika produktionsgrenarna. Vid institutionen för ekonomi och statistik har arbetet i första hand varit inriktat på att ta fram metoder för att kunna utnyttja den moderna datatekniken för styrning av lantbruksföretagets ekonomi.

Projektet har finansierats genom medel från Lantbrukets Fond samt Skogs- och Jordbrukets Forskningsråd. De beviljade medlen har varit avpassade för att kunna driva projektet under ca tre år. Föreliggande rapport är den andra och sista delrapporten från den del av projektet som har utförts vid institutionen för lantbruksteknik. Den första delrapporten heter " Gårdsdatorn - informationshantering " (Olsson, 1983).

Jag vill rikta ett tack till alla som gett mig synpunkter och råd vid arbetets genomförande. Ett speciellt tack till WJV i Skara som ställt ett elektroniskt våginstrument till mitt förfogande samt den personal vid Micronic AB i Danderyd som varit mig till hjälp vid programutvecklingen.

Uppsala jan 1986

Conny Falk

INLEDNING

Mikroprocessorbaserade mät/styr- system kommer i framtiden att användas för åtskilliga uppgifter inom lantbruket. Redan används mikroprocessorer i t.ex utfodrings- och foderberedningsanläggningar samt vågar.

Under de senaste åren har antalet enskilda lantbrukare som använder mikrodata- rer, s.k gårdsdatorer ökat. Gårdsdatoren används i första hand till bok- föring, men utnyttjas även för styrning av produktionsprocesser. Styrningen baserar sig på data från produktionen och i många fall kan det aktuella datat avläsas på de mikroprocessorbaserade mät/styr- systemen.

PROBLEM

För närvarande sker datatransporten från mät/styr- system till gårdsdatoren helt enkelt genom att använda papper och penna och sedan stansa in det uppskrivna datat på gårdsdatoren. I vissa fall är det också nödvändigt att överföra information från gårdsdatoren och till en mät/styr- utrustning. Utrustningen är då försedd med någon form av tangentbord för att möjliggöra instansning av data.

För att gårdsdatoren skall komma till sin fulla rätt som ett hjälpmedel vid styrning av produktionsprocesser måste datainsamlingen ske på ett effektivt sätt (Nilsson, 1984). För den information som skall överföras mellan gårdsdatoren och olika mät/styr- system vore det därför önskvärt att kunna koppla samman gårdsdatoren och mät/styr- systemen för att därigenom undvika användningen av papper och penna och den tidskrävande instansningen. Men för att en samman-koppling skall vara genomförbar måste gårdsdatoren och utrustningen kunna kommunicera med varandra. Vidare skall kostnaden för att möjliggöra kommunikationen vara ekonomiskt försvarbar.

En förutsättning för att kostnaden skall kunna hållas nere på en acceptabel nivå är att olika utrustningar från olika tillverkare kan kommunicera mot gårds- datoren på ett likartat sätt så att inga speciallösningar behöver göras för en viss utrustning (Möller, 1985). De utrustningar som för närvarande finns på marknaden skiljer sig en hel del i hur kommunikationen mot gårdsdatoren skall ske. Det vore därför angeläget att en gemensam standard för datakommunikation mellan gårdsdatoren och mät/styr- system kunde komma till stånd (Nilsson, 1983).

SYFTE

Efter en inledande analys och viss utveckling av metoder och programvara (Olsson, 1983) startades i början av 1985 ett forskningsarbete vid institutionen för lantbruksteknik i syfte att utveckla principerna för hur datakommunikation mel- lan gårdsdatoren och mät/styr- utrustning kan lösas samt att även utveckla programvara som uppfyller de givna principerna. I syftet ingick också att testa den utvecklade programvaran.

DATAKOMMUNIKATION MELLAN GÅRDSDATOR OCH MÄT/STYR- SYSTEM

För att upprätta en datakommunikation mellan olika enheter är det i princip två huvudfrågor som måste lösas:

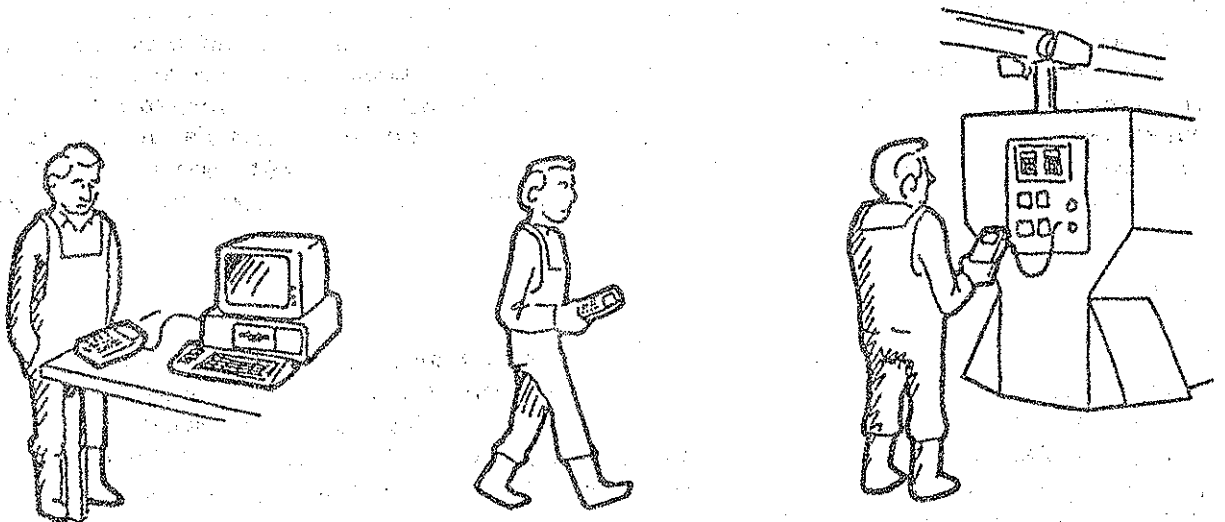
- vilket överföringsmedium skall användas för datatransporten
- vilka förutsättningar skall gälla för själva datakommunikationen.

ÖVERFÖRINGSMEDIUM VID DATATRANSPORT

Vid sammankoppling mellan gårdsdator och mät/styr- system kan man tänka sig flera olika typer av överföringsmedium. Det är dock främst två olika alternativ som för närvarande är realistiska. Det första alternativet är att använda ett elektroniskt överföringsmedium i form av en liten bärbar dator, en s.k handdator. Det andra alternativet, och det man kanske första kommer att tänka på, är direkt uppkoppling mellan den aktuella utrustningen och gårdsdatorn genom en lång kabel.

Överföring av data med handdator

Dataöverföring från gårdsdatorn till en mät/styr- utrustning med en handdator går till på följande sätt. Användaren måste först koppla upp handdatorn mot gårdsdatorn och föra över datat till handdatorn. Därefter får användaren bära med sig handdatorn till den aktuella mät/styr- utrustningen och också där göra en uppkoppling och föra över datat från handdatorn, se fig.1. Överföring av data i motsatt riktning, dvs från en mät/styr- utrustning till gårdsdatorn utförs på samma sätt, men de olika momenten utförs naturligtvis i omvänd ordning.



Figur 1. Överföring av data mellan gårdsdator och mät/styr - utrustning med hjälp av en handdator.

Överföring av data i datanät

I Danmark pågår arbete med att standardisera datakommunikation mellan gårdsdatorn och mät/styr- system på gården (Brdr. Skov A/S, 1984). Man har inte valt att använda en handdator som ett överföringsmedium utan istället inriktat arbetet på att knyta samman gårdsdatorn och mät/styr- systemen med kablar i ett datanät. Detta innebär att kommunikationssystemet blir uppbyggt av flera sändare och mottagare och alltså inte så enkelt som när en handdator används.

För- och nackdelar

I jämförelse med att knyta samman gårdsdatorn och mät/styr- utrustning i ett datanät så är användningen av handdator en form av halvautomatisk överföring. Så varför använda en handdator som överföringsmedium? Det finns dock en del synpunkter som talar för användningen av handdatorer:

- Omfattande och dyr kabeldragning kan elimineras samtidigt som systemet blir mindre störningskänsligt (Olsson, 1983). Det är ju ofta stora avstånd det gäller då gårdsdatorn i regel är placerad i boningshuset och mät/styr- utrustningen i produktionsbyggnaderna.
- Handdatorn kan även användas för manuell datainsamling t.ex för uppgifter till mjölkproduktionen som brunst, sjukdomar, etc. (Olsson, 1983).
- Ytterligare en användningsmöjlighet för handdatorn är överföring av data mellan gårdsdatorn och mät/styr- utrustning på mobila enheter t.ex tröskor som är utrustade med vågar.

Det finns naturligtvis också fördelar med att bygga upp ett datanät för gårdsdatorn och gårdens mät/styr- system. Fördelarna är framförallt att man snabbt kan få aktuell information från ett visst mät/styr- system och att man också snabbt kan påverka de anslutna systemen.

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DATAKOMMUNIKATION

Ett datakommunikationssystem består i sin enklaste form av en sändare och en mottagare, t.ex en gårdsdator som kommunicerar med en handdator. Sändare står för den enhet som sänder information (data) medan mottagare alltså är den enhet som mottar det överförda datat. För att datakommunikationen mellan två enheter skall fungera fordras att enheternas definierade fysikaliska gränssnitt överensstämmer samt att kommunikationen följer vissa på förhand givna regler. Ett sammanfattande namn för alla dessa regler och definitioner är protokoll (Ewald & Westman, 1983). Det protokoll som behövs för att möjliggöra datakommunikation i ett datanät där gårdsdatorn och flera olika mät/styr- system är ihopkopplade är naturligtvis mer omfattande än det protokoll som behövs om en handdator används för dataöverföringen. Protokollet för ett datanät måste bli även klara av adressering, prioritering, osv. I denna rapport behandlas dock fortsättningsvis enbart dataöverföring med handdator, dvs det enkla datakommunikationssystemet med endast två enheter samtidigt ihopkopplade.

Protokoll vid dataöverföring med handdator

Med det fysikaliska gränssnittet menas själva anslutningens mekaniska och elektriska egenskaper. För att det fysikaliska gränssnittet skall överensstämma mellan de två enheter som skall kommunicera får man ta ställning till följande frågor :

- vilken typ av anslutningsdon skall användas
- hur många signalledare skall användas
- vilka elektriska nivåer för respektive signalledare skall användas
- vilka signalledare skall utnyttjas till vad

De regler som kommunikationen måste följa är nödvändiga för att mottagaren skall förstå vad sändaren säger. De regler det här är frågan om är dels att informationen skall ha en viss bestämd struktur i vilken mottagaren kan "hitta", dels att varje informationsdel är representerad i en kod som både mottagaren och sändaren förstår. Även den använda överföringshastigheten måste vara känd av de bägge anslutna enheterna. Det måste också finnas regler för hur mottagaren skall göra om den upptäcker ett fel i det mottagna datat. Ytterligare en viktig sak att bestämma i detta sammanhang är vilken av de bägge enheterna som skall starta kommunikationen. Den enhet som startar överföringen skall börja datakommunikationen genom att skicka ett meddelande, startkommando, till den andra anslutna enheten. Startkommandot talar om vilken av de bägge enheterna som skall vara sändare av data. Om olika typer av data eller information finns kan startkommandot även tala om vilken typ av data som skall överföras.

För att enheterna skall använda samma protokoll måste alltså även följande frågor avklaras :

- hur skall varje tecken i datat representeras
- hur skall blockindelningen av datat se ut
- vilken överföringshastighet skall användas
- vilka metoder för att upptäcka fel i överförda data skall användas
- hur skall upptäckta överföringsfel åtgärdas
- vilken av enheterna skall starta överföringen och hur skall startkommandot se ut

BESKRIVNING AV PROGRAMMET FARMLINK

FARMLINK är ett program avsett att användas för datakommunikation mellan en gårdsdator och olika mikroprocessorbaserade mät/styr- system som kan finns på gården. Överföring av data sker med en handdator på det sätt som beskrivits i fig. 1 sid 6.

En målsättning vid utvecklandet av programpaketet FARMLINK har varit att till grund för FARMLINK skall ligga de lösningar som vanligtvis används inom datakommunikationsområdet och de lösningar för datakommunikation som finns på redan befintliga mät/styr- utrustningar inom lantbruket.

För den läsare som är ovan med datatekniska termer och begrepp kommer den följande beskrivningen över FARMLINK att kännas främmande och svårförståelig. Det har dock inte getts utrymme i denna rapport att i detalj förklara alla de datatekniska begrepp och termer som används. I stället hänvisas till den litteratur på marknaden som handlar om datateknik och då datakommunikation i synnerhet. En bok som kan rekommenderas för just förklaring av termer och begrepp i samband med datakommunikation är boken " Technical Aspects of Data Communication " .

FARMLINK PROTOKOLL

FARMLINK bygger på seriell asynkron överföring. Detta beroende på att det är den gängse metoden för datakommunikation mellan mikrodatorer och olika utrustningar när datamängden relativt sett är liten. Vid överföring av större datamängder där överföringstiden börjar på att bli kritisk används synkron överföring. (Markesjö, 1982).

Dataöverföringen kan ske i bägge riktningarna mellan den sändande och den mottagande enheten, dock ej samtidigt. Detta kallas med den datatekniska terminologin för halv duplex överföring.

Fysikaliskt gränssnitt

För det fysikaliska gränssnittet används det för seriella anslutningar klassiska gränssnittet RS 232C (Zaks, 1982).

RS 232C är en amerikansk standard som till stor del antagits som internationell standard av CCITT (Comite Consultatif International Telegraphique et Telephonique) under beteckningen V24. För närmare beskrivning av RS 232C snittet hänvisas till McNamara, 1982 eller andra lämpliga skrifter om datakommunikation.

Så gott som alla mikrodatorer har eller kan lätt utrustas med en serieutgång med signalnivåer enligt RS 232C. Även de flesta befintliga mät/styr- system för lantbruket som är utrustade med en serieutgång för datakommunikation bygger på signalnivåer enligt RS 232C.

I FARMLINK används dock enbart RS 232C snittets signalledare 2 (sänd data) , 3 (mottag data) och 7 (signal-jord). RS 232C är ju en standard för datakommunikation via modem, medan programmet FARMLINK är avsedd för att användas vid direkt uppkoppling mellan olika enheter. Som anslutningsdon har använts den till RS 232C snittet tillhörande 25-poliga CANNON-kontakten.

En 25-polig CANNON-kontakt är dock inte lämplig att använda på mät/styrutrustningar som används inom lantbruket, men inget arbete har lagts ner i detta projekt på att undersöka olika typer av anslutningsdon som kan vara passande. Detta är beroende på att ett samnordiskt projekt har dragits igång som bland annat har till uppgift att just ge rekommendation på lämpliga anslutningsdon för datakommunikation inom lantbruket (Nielsen & Christiansen, 1985).

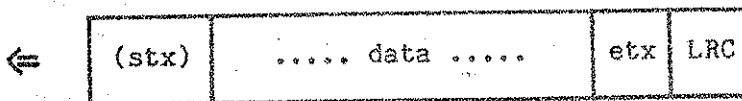
Teckenrepresentation

FARMLINK använder en teckenorienterad procedur som innebär att det överförda datat består av ett antal hela tecken av en viss längd. Längden på varje tecken är 10 bitar fördelade på 1 startbit, 7 databitar, 1 paritetsbit och 1 stoppbit. Det är den vanliga längden på varje tecken vid seriell, asynkron överföring (Tanenbaum, 1984). Den kod som används för att representera de 7 databitarna är den välkända ASCII-koden, vilken är den för närvarande mest använda teckenkoden (McNamara, 1982), se bilaga 5.

Datablock

Det datablock som överförs vid kommunikationen i FARMLINK har en viss given längd. Första tecknet i blocket är ett starttecken. Därefter följer själva datat som avslutas med ett sluttecken följt av två tecken som representerar den sk. checksumman. Användning av checksumma är ett sätt för mottagaren att kunna kontrollera att det mottagna datablocket har överförts utan att något överföringsfel har uppstått. Total maximal längd för ett datablock inklusive de två checksummetecknen är 256 ASCII-tecken (bytes), se fig.2.

Första tecknet i datablocket, det s.k starttecknet, är valfritt dvs ingen kontroll av starttecknet görs i programmet. Vanligtvis används någon av kontrolltecknen stx (\$02) eller soh (\$01) som första tecken i ett datablock. Som sluttecken i ett datablock skall kontrolltecknet etx (\$03) användas. Programmet i handdatorn använder nämligen etx som avslutande tecken, dvs när ett etx har lästs in av programmet så avslutas inläsningen av blocket så när som på de återstående två checksummetecknen. Används inget etx i blocket så läses ett förutbestämt antal tecken in av programmet.



max 256 ASCII-tecken (byte)

Figur 2. Datablock format.

Överföringshastighet

Fyra olika överföringshastigheter kan väljas i FARMLINK, nämligen 300, 600, 1200, eller 2400 baud. Orsak till att dessa fyra hastigheter har valts är att de är de vanligaste förekommande vid seriell asynkron överföring (Tanenbaum, 1984).

Checksumma

Användning av checksumma ger inte 100-procentig säkerhet mot överföringsfel men ger tillsammans med paritetskontrollen i praktiken en godtagbar säkerhet för datakommunikation inom lantbruket.

Den checksumma som används i FARMLINK är en XOR-summa av alla tecken i datablocket förutom det första tecknet, starttecknet. Checksumman består av två stycken ASCII-tecken som representerar XOR-summans hexadecimala värde. För t.ex det korta datablocket <stx><FARMLINK><etx> blir XOR-summans decimala värde 27 och det hexadecimala värdet blir 1B. Checksumman skall då alltså representeras av de två ASCII tecknen 1 och B.

Checksumma kan förkortas LRC (Longitudinal Redundancy Check).

Start av överföring

Startkommandot (START-blocket) är det meddelande den startande enheten skickar till den andra anslutna enheten för att börja överföringen. Beroende på i vilken riktning datat skall överföras och vilken typ av data det är frågan om kan olika startkommandon användas. START-blocket är uppbyggt på samma sätt som ett datablock, se fig. 3. Den maximala längden för ett START-block har valts till 20 ASCII-tecken plus de två checksummetecken, alltså totalt 22 tecken.



max 22 ASCII-tecken (byte)

Figur 3. ACK, NAK, EOT och START-block format

Vid datakommunikation mellan gårdsdator och handdator är det gårdsdatorn som startar överföringen. Däremot startar handdatorn överföringen vid kommunikation mellan handdator och mät/styr-system.

Handskakning

Efter att mottagaren har läst in ett datablock från den sändande enheten skall den själv göra en checksummeberäkning och jämföra sin egen beräknade checksumma med den mottagna checksumman i datablocket. Är de bägge checksummorna lika skickar mottagaren en positiv kvittens till sändaren som svarar med att sända iväg nästa datablock. Om däremot checksummorna inte stämmer överens överför mottagaren en negativ kvittens till sändaren som då sänder om datablocket ifråga. Programmet sänder högst fem negativa kvittenser i följd innan kommunikationen bryts och ett felmeddelande visas på handdatorns display. Sändning av de positiva eller negativa kvittenserna efter varje mottaget datablock kallas med datateknisk terminologi för handskakning.

Den positiva kvittensen kallas i FARMLINK för ACK-block (acknowledge), medan den negativa kvittensen kallas NAK-block (negative acknowledge). ACK och NAK-blocken är uppbyggda på samma sätt som ett data- eller startblock, se fig. 3. Längden för ett ACK/NAK-block är lika som för ett START-block.

Efter det sista datablocket i den överförda datafilen skickar sändaren ett EOT-block (end of transmission). Mottagaren kvitterar EOT-blocket och dataöverföringen är avslutad. EOT-blocket är uppbyggt på samma sätt som ACK och NAK-blocken, se fig. 3.

För programmet har valts en timeout på tio sekunder. Timeout innebär att när programmet förväntar sig att motta ett ACK, NAK, EOT, START eller DATA-block men inget block anländer så väntar programmet den tid som har angivits som timeout innan kommunikationen bryts.

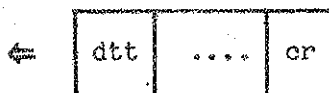
En beskrivning över själva linjeproceduren i FARMLINK finns i bilagorna 2:1 och 2:2. Bilaga 2:1 beskriver överföring av data från en mät/styr-utrustning till handdatorn eller överföring av data från handdatorn till gårdsdatorn. Den omvända överföringsriktningen dvs data från gårdsdatorn till handdatorn eller överföring av data från handdatorn till en mät/styr-utrustning beskrivs i bilaga 2:2.

START, DATA och EOT-blocken skall alltid kvitteras i FARMLINK. Om man studerar olika linjeprocedurer så kvitteras i regel varje DATA-block. Däremot varierar det om kvittens sker av START- och EOT-blocken. För linjeproceduren i FARMLINK har dock valts att kvittera alla START, DATA och EOT-block. Dataöverföringen kommer att utföras under mer kontrollerade former om linjeproceduren konsekvent kvitterar de START, DATA och EOT-blocken som skickas mellan de bägge anslutna enheterna.

Vid utvecklandet av FARMLINK's linjeprocedur har linjeproceduren i det allt mer använda datakommunikationspaketet KERMIT studerats (da Cruz, 1984).

Mätvärde

För att FARMLINK skall klara av att hantera både kommunikation för mät/styr-system som överför datablock och enklare utrustningar som t.ex elektroniska vågar som bara sänder ett mätvärde åt gången så finns i programmet en vågrutin som läser in enskilda mätdata och visar datat på handdatorns display. Längden på ett mätdata får högst vara 10 tecken, se fig 4. Första tecknet i ett mätvärde, dt-tecknet (datatyp), skall indikera vilken typ av mätvärde som det är frågan om, t.ex om det är en netto- eller bruttovikt. Mätvärdet har ingen checksumma för kontroll av överföringen utan kontroll av mätdatat kan endast ske genom paritetskontroll. Som avslutande tecken använder vågrutinen kontrolltecknet cr (\$0D). Det startkommando (START-block) som används i vågrutinen innehåller inga checksummetecken.



max 10 ASC11-tecken (byte)

Figur 4. Mätdataformat.

PROGRAM BESKRIVNING

Under denna rubrik ges en redogörelse över hur programmet FARMLINK är uppbyggt. Den praktiska användningen av FARMLINK finns beskriven i bilaga 4. Ett översiktligt flödesschema över programmet finns i bilaga 1. För den som önskar studera uppbyggnaden av FARMLINK ytterligare, hänvisas till institutionsmeddelande nr 86:03, vilket innehåller ett detaljerat flödesschema samt källkod till programmet.

Programutveckling

Den handdator som har använts vid utvecklandet av programvaran till FARMLINK är den svensktillverkade handdatorn Micronic 900. Orsak till att just Micronic 900 har använts är att den har ansetts vara den på marknaden för närvarande mest lämpade handdatorn för användning inom lantbruket (Falk, 1984). En kort teknisk specifikation för Micronic 900 finns i bilaga 3.

Vid utveckling av program till handdatorn Micronic 900 används ett utvecklings-system som är baserat på programspråket FORTH. FORTH skiljer sig en hel del från de vanliga programspråken typ Pascal, PL/1, Basic etc. FORTH kan både kallas ett lågnivå- och ett högnivåspråk. Det FORTH främst är känt för är snabbheten i exekveringen samt den kompakta programkoden. För den som önskar veta mera om programmeringsspråket FORTH hänvisas till boken "Starting FORTH".

FARMLINK ett generellt program

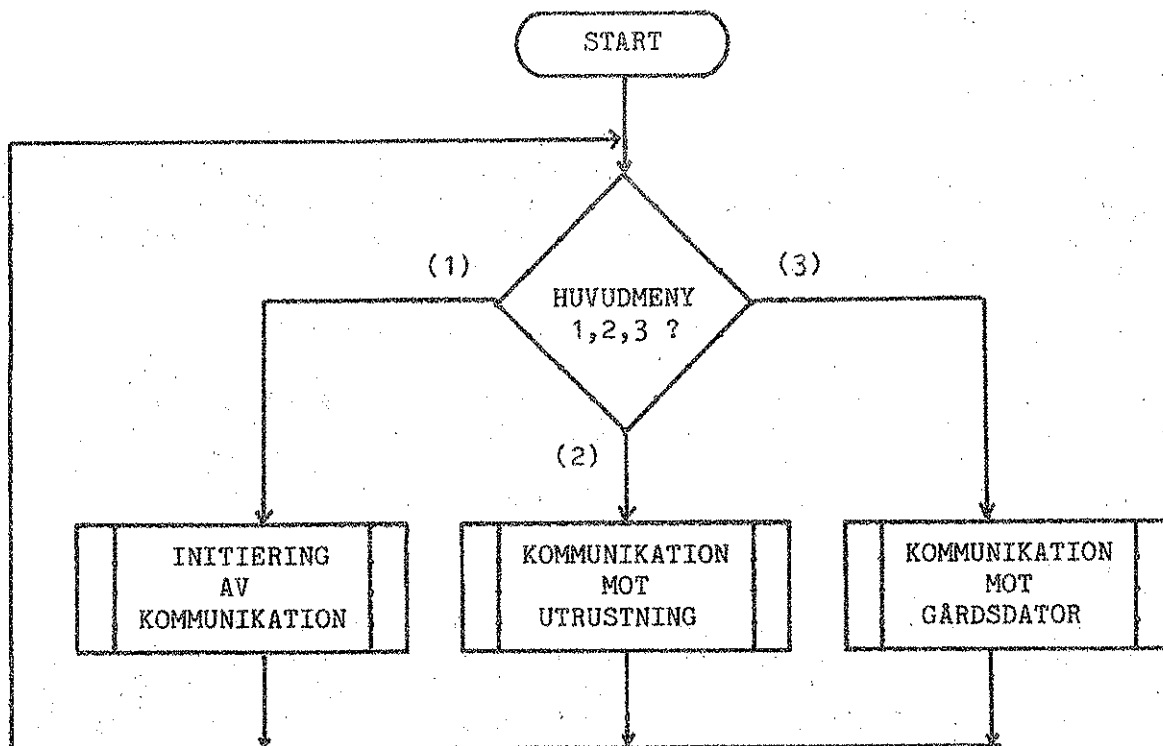
Det är inget som hindrar att programvara till FARMLINK även utvecklas för handdatorer av andra märken än Micronic 900. Det krävs dock att den handdator som skall användas är utrustad med ett fysikaliskt gränssnitt som överensstämmer med specifikationen på sid 9, samt att tillräckligt med programminne finns tillgängligt.

I Micronic 900 upptar själva applikationsprogrammet ca 12 K. Storleken på det dataminne som behövs beror helt på den mängd data som skall överföras. Vid utvecklingen av FARMLINK har Micronic 900 varit utrustad med ett dataminne på 64 K.

Ytterligare en sak att tänka på om FARMLINK skall utvecklas på någon handdator är storleken på displayen. Micronic 900 har en display som är 4x20 tecken. En mindre display medför problem med att göra tydliga displaytexter.

Programuppbyggnad

Programmet FARMLINK är uppdelat i tre stycken huvudprogramdelar, enligt fig. 4.



Figur 4. Programmet FARMLINKs tre huvudprogramdelar.

Från huvudmenyn kan man välja något av de tre alternativen:

- initiering av kommunikation
- kommunikation mot utrustning
- kommunikation mot gårdsdator

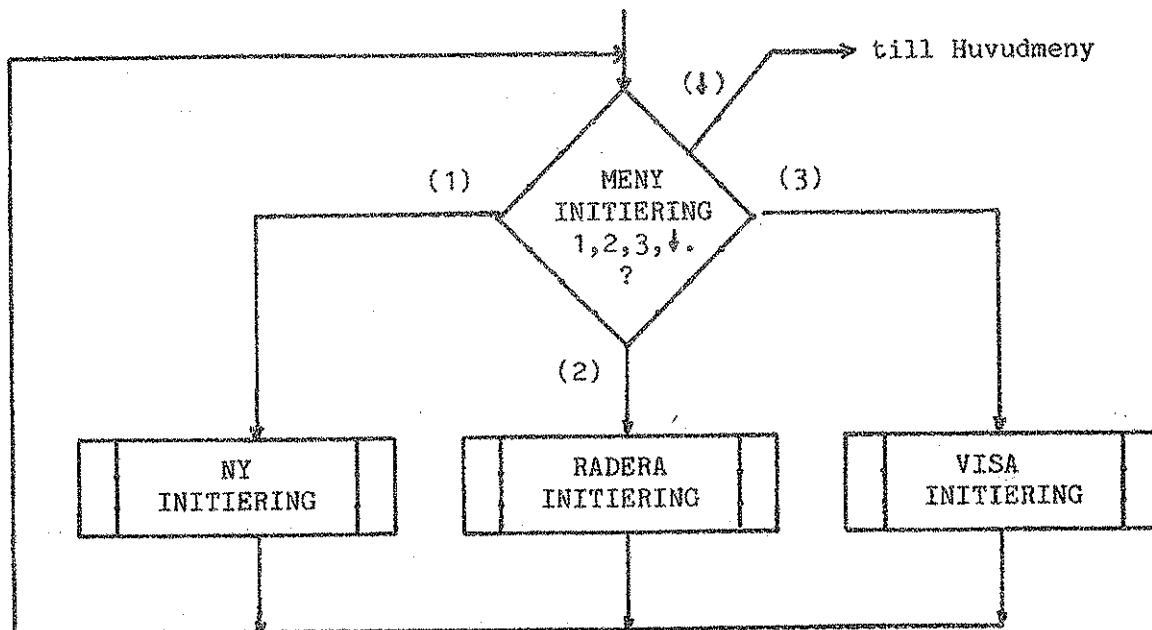
I programdelen initiering av kommunikation anger man vissa kommunikationsparametrar samt utseendet på de kommandon som är nödvändiga för datakommunikationen. Initieringen lagras i handdatorns dataminne och behöver alltså bara utföras en enda gång. Totalt kan åtta stycken olika initieringar samtidigt lagras i minnet.

För att överföra data mellan handdatorn och olika mät/styr- utrustningar väljes alternativ 2 i huvudmenyn, kommunikation mot utrustning. Datat kan antingen överföras från handdatorn till den anslutna utrustningen eller från utrustningen till handdatorn. Innan en överföring kan utföras måste naturligtvis initiering av kommunikation ha skett. I handdatorn finns utrymme för att samtidigt kunna lagra åtta stycken datafiler. Varje datafil hör ihop med en initiering av kommunikation.

Kommunikation mot gårdsdator innebär i princip samma sak som kommunikation mot utrustning, men naturligtvis med den skillnaden att istället för en mät/styr- utrustning så är en gårdsdator ansluten till handdatorn.

Initiering av kommunikation

Programdelen initiering av kommunikation är uppdelad i tre delar enligt figur 5.



Figur 5. Programdelen initiering av kommunikation.

I programdelen ny initiering utförs själva initieringen av kommunikationen.

Följande punkter ingår i en ny initiering :

- 11.1) namn på initieringen, maximalt 6 tecken.
- 11.2) val av paritet för kommunikationen. Tre alternativ finns; jämn, udda eller ingen paritet.
- 11.3) val av baudrate (bithastighet). Fyra alternativ finns ; 300, 600, 1200 och 2400.
- 11.4) ange längden på de datablock som skall överföras i kommunikationen. Den maximala längd som kan anges för ett datablock är 256 tecken (bytes) minus de två LRC-tecknen, alltså totalt 254 tecken.
- 11.5) ange det startkommando (START-block) som handdatorn skall skicka till den aktuella utrustningen för att utrustningen i fråga skall sända data TILL handdatorn.
- 11.6) ange det startkommando (START-block) som handdatorn skall skicka till den aktuella utrustningen för att utrustningen i fråga skall motta data FRÅN handdatorn.

För de initierade START-blocken gäller att maximalt 20 tecken får anges. De två sista tecknen i blocken som representerar checksumman skall inte anges vid initieringen. Maximalt nio olika typer av startkommandon kan anges vid punkt 11.5 respektive 11.6.

Om den angivna blocklängden är 10 byte eller mindre ställer sig programmet i läge för att initiera vågrutinen, se sid 12, och följande punkt ingår i initieringen:

i1.7a) ange första tecknet i mätdatat samt ange vad tecknet betyder. Maximalt 20 tecken får användas för att ange betydelsen. Vid kommunikation mot vågen kommer betydelsen av tecknet att visas på displayen tillsammans med själva mätdatat. Maximalt nio olika datatyper kan anges.

Överstiger däremot den angivna blocklängden 10 byte så skall följande tre punkter ingå i initieringen :

i1.7b) ange ACK-blockets utseende. ACK-blocket är den positiva kvittens den mottagande enheten svarar med när ett datablock har lästs in felfritt.

i1.8b) ange NAK-blockets utseende. NAK-blocket är den negativa kvittens den mottagande enheten svarar med när ett överföringsfel har uppstått vid inläsningen av ett datablock.

i1.9b) ange EOT-blockets utseende. EOT-blocket sänds efter sista datablocket för att markera att sändningen skall avslutas.

För ACK, NAK och EOT-blocken gäller att maximalt 20 tecken får anges. De två sista tecknen i blocken som representerar checksumman skall inte anges vid initieringen.

De initierade ACK, NAK och EOT - blocken gäller endast vid kommunikation mellan handdator och mät/styr- utrustning. Vid kommunikation mellan gårdsdator och handdator är START, ACK, NAK och EOT - blockens utseende redan bestämda, se bil. 2:4. Detta har gjorts för att underlätta utvecklingen av den programvara som behövs i gårdsdatorn för att hantera datat.

Programdelen radera initiering innebär som namnet antyder att man har möjlighet att radera en viss initiering. I programdelen visa initiering visas för en viss initiering de parametrar och definitioner som är gjorda i delen ny initiering.

Kommunikation mot utrustning

Efter att handdatorn har anslutits till den aktuella utrustningen och man i programmets huvudmeny valt alternativ 2, se fig. 4, utförs följande punkter.

u0.0) vilken utrustning som används skall anges dvs. vilken initiering av kommunikation som skall gälla.

Om den valda initieringen använder vågrutinen sker datakommunikationen enligt punkt u2.1 - u2.3, se sid. 17. För förklaring av vågrutin se sid. 12. Används inte vågrutinen sker datakommunikationen enligt följande:

u1.1) programmet frågar efter om data skall överföras FRÅN eller TILL den valda utrustningen.

u1.2) det startkommando som skall användas måste anges, se punkt i4 och punkt 15. Det första initierade startkommandot har tilldelats tangent 1 på handdatorns tangentbord. Det andra initierade startkommandot, tangent 2 osv. För att ange startkommando behöver man alltså bara trycka på rätt tangent på handdatorns tangentbord.

u1.3) Har man under punkt u1.1 angett FRÅN så mottar handdatorn data från den aktuella utrustningen enligt den dataöverföring som beskrivs i bilaga 2:1.

Om däremot TILL angetts under punkt u1.1 sänder handdatorn data till den aktuella utrustningen enligt den dataöverföring som beskrivs i bilaga 2:2.

Efter avslutad dataöverföring återgår programmet till huvudmenyn.

Vågrutinen genomlöpes enligt följande.

u2.1) programmet frågar efter vilket startkommando som skall användas, se punkt i4. Startkommandot anges på samma sätt som beskrivits under punkt u1.2.

Handdatorn sänder det valda startkommandot till den anslutna utrustningen (vågen), se bilaga 2:3.

u2.2) handdatorn läser in ett mätdata från den anslutna utrustningen, se bilaga 2:3. Det inlästa mätvärdet visas tillsammans med dess betydelse, se punkt i7.a)

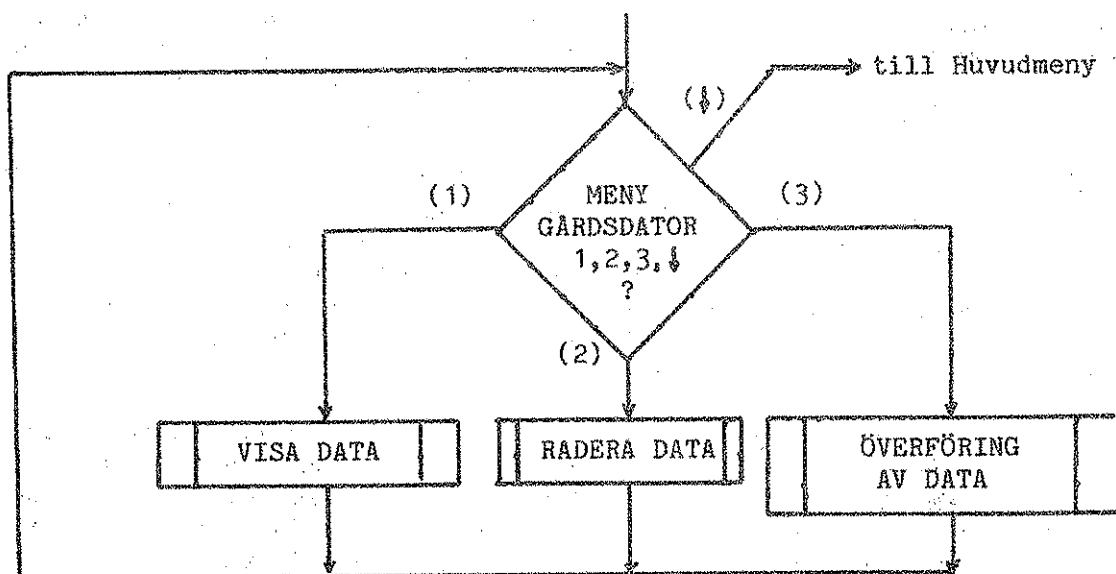
u2.3) eventuell kommentar till mätvärdet kan anges. Maximal längd på kommentaren är 20 tecken.

Mätdata plus den eventuella kommentaren lagras i minnet om ej annat anges.

Om fler mätvärden skall läsas in ställer sig programmet på nytt i punkt u2.1. Skall däremot inläsningen avslutas återgår programmet till huvudmenyn.

Kommunikation mot gårdsdator

Programdelen kommunikation mot gårdsdator är uppdelad i tre delar enligt figur 6.



Figur 6. Programdelen kommunikation mot gårdsdator.

Data som har lästs in till handdatorn från en viss utrustning eller från gårdsdatorn kan visas på handdatorns display i programdelen visa data. Datablocken som ingår i datafilen visas ett och ett på displayen. Radera Data innebär att en viss datafil som finns lagrad i handdatorns minne kan raderas.

Har alternativ 3, överföring av data, valts och handdatorn har anslutits till gårdsdator utförs följande punkter:

- g2.1) programmet frågar efter vilka data som skall överföras.
- g2.2) handdatorn läser in ett startkommando från gårdsdatorn.

Beroende på om startkommandot från gårdsdatorn ger handdatorn instruktion om att motta eller att sända data utförs punkt g2.3a eller g2.3b.

- g2.3a) handdatorn mottar data från gårdsdatorn enligt den dataöverföring som beskrivs i bilaga 2:2.
- g2.3b) handdatorn sänder data till gårdsdatorn enligt den dataöverföring som beskrivs i bilaga 2:1.

Efter avslutad dataöverföring återgår programmet till meny gårdsdator.

Testning

Vid uttestning av FARMLINK har använts en persondator, IBM PC XT. Persondatorn har både fått agera som gårdsdator och mät/styr- utrustning vid kommunikation mot handdatorn. Orsak till att persondatorn har fått simulera en mät/styr- utrustning är att det för närvarande på marknaden inte finns någon utrustning som helt uppfyller FARMLINK's protokoll. Vågrutinen i FARMLINK har däremot kunnat testas mot en elektronisk vågutrustning från WJV i Skara.

Det hade naturligtvis varit önskvärt att kunna pröva FARMLINK i praktisk drift men på grund av det ovan omnämnda skälet har uttestningen av programmet enbart inriktats på att kontrollera att alla funktioner är riktiga. Resultatet av den slutliga testningen har varit fullt tillfredsställande och har visat att alla funktioner i FARMLINK har fungerat.

De befintliga mät/styr- utrustningar för lantbruket som har undersökts har varit mikrodatorstyrda kraftfoderanläggningar. Tyvärr har en av de på marknaden förekommande mikrodatorstyrda kraftfoderanläggningarna inte kunnat undersökas beroende på svårigheter att få tag i dokumentation över datakommunikationssnittet.

Orsak till att inte någon av de undersökta kraftfoderanläggningarna har haft en datakommunikationslösning som helt överensstämmer med FARMLINK är att de målsättningar som har funnits vid utvecklandet av FARMLINK inte har gått helt att förena. Målsättningarna vid utvecklandet av FARMLINK har varit, se sid 9, att använda de lösningar som vanligtvis används inom datakommunikationsområdet och de lösningar för datakommunikation som finns på de befintliga mät/styr- utrustningarna för lantbruket.

De undersökta mät/styr- utrustningarna har haft datakommunikationslösningar som har avvikit från de lösningar som vanligtvis används. Det har även varit olika lösningar mellan de undersökta utrustningarna. Det som skiljer FARMLINK från de utrustningar vilka har undersökts beträffande datakommunikationen är teckenrepresentationen, se sid 10, beräkning av checksumma, se sid 11, och linjeproceduren, se bilaga 2:1-2. Linjeproceduren skiljer sig främst i att FARMLINK kvitterar både START- och EOT- blocken, se sid 12.

REKOMMENDATION

Syftet med att utveckla FARMLINK har varit som redan nämnts på sid 5 att utveckla principerna för och ge ett förslag över hur datakommunikationen mellan gårdsdatorn och mät/styr- utrustningar skall ske.

Denna rapport bör därför ses som ett underlag för fortsatta diskussioner mellan berörda parter om en standard för datakommunikation mellan gårdsdatorn och olika mät/styr- utrustningar. Det är viktigt att poängtera i detta sammanhang att det är angeläget att snabbt komma igång med gemensamma diskussioner rörande datakommunikation i lantbruket. Trots allt är det lättare att enas om en gemensam standard för datakommunikation innan olika lösningar för överföring av data mellan gårdsdatorn och mät/styr- utrustningar börjar på att användas i större omfattning.

SAMMANFATTNING

Användning av olika mikroprocessorbaserade mät/styr- system och mikrodataor, s.k. gårdsdataor har under de senaste åren ökat på enskilda lantbruksföretag. Detta har bl.a medfört behov av att effektivt kunna överföra information mellan gårdsdataorn och de olika mät/styr- systemen.

För närvarande sker överföringen av data genom att anteckna det aktuella datat på papper och därefter stansa in datat. Instansningen kan behöva utföras antingen på gårdsdataorn eller på någon av de mikroprocessorbaserade utrustningarna. Användningen av papper och penna och instansning är ett ineffektivt sätt att överföra data på.

För att göra överföringen av data mer effektivt vore det därför önskvärt att kunna koppla samman gårdsdataorn och de olika mät/styr- systemen. Men för att en sammankoppling skall vara genomförbar måste gårdsdataorn och de olika systemen kunna kommunicera med varandra. Vidare skall kostnaden för den gjorda kommunikationen vara ekonomiskt försvarbar.

Överföring av data mellan gårdsdataor och olika mät/styr- system kan antingen ske genom direkt överföring via kabel, eller också kan en liten dataor, en s.k. handdataor, användas som överföringsmedium. Användningen av handdataorer för datatransport innebär en del fördelar som redovisas på sidan 7.

Med syfte att presentera ett förslag över hur en handdataor kan användas vid datakommunikation mellan gårdsdataor och olika mät/styr- system har ett programpaket som har kallats FARMLINK utvecklats för den svensktillverkade handdataorn Micronic 900. Programmet bygger på de lösningar som används inom datakommunikationsområdet i allmänhet och de lösningar för datakommunikation som finns på redan befintliga mät/styr - utrustningar inom lantbruket.

FARMLINK använder seriell asynkron överföring med signalnivåer enligt det välkända gränssnittet RS 232C. För närmare beskrivning av de datatekniska lösningar och begrepp som har används vid utvecklandet av programmet hänvisas till sidorna 9 - 12.

Programmet FARMLINK är uppdelat i tre huvuddelar, initiering av kommunikation, kommunikation mot utrustning och kommunikation mot gårdsdataor, se även figur 4 sidan 14. I den första delen, initiering av kommunikation, kan man ställa vissa kommunikationsparametrar och definiera kommandon som behövs för datakommunikationen. Delen kommunikation mot utrustning används vid kommunikation mellan handdataor och mät/styr- system. Den sista delen kommunikation mot gårdsdataor, används som namnet anger vid kommunikation mellan handdataor och gårdsdataor. Ytterligare beskrivning av FARMLINK finns på sidorna 13-18 samt i bilaga 4.

Vid uttestning av FARMLINK har en persondataor både fått agera som gårdsdataor och mät/styr- utrustning. Det finns nämligen för närvarande ingen mät/styr- utrustning på marknaden som helt uppfyller FARMLINKs krav på datakommunikation. Vid utvecklandet av FARMLINK har det tagits större hänsyn till de lösningar som används inom datakommunikationsområdet i allmänhet än de olika och ibland speciall lösningar som används på de befintliga mät/styr- utrustningarna inom lantbruket.

Föreliggande rapport bör ses som ett underlag för fortsatta diskussioner mellan berörda parter om en gemensam standard för datakommunikation mellan gårdsdataorn och olika mät/styr- utrustningar.

SUMMARY

During the last few years the use of farm computers and different kinds of micro-computer based systems have increased on Swedish farms. For example there are microcomputer based systems for feeding and weighing. This development has required effective data transfer between the farm computer and the microcomputer based systems. At present the use of pen and paper is the most common way to transfer data but this is a timeconsuming way of exchanging information.

The transfer of data between the farm computer and the microcomputer based systems can either be done by use of cables or by a handheld computer.

The advantages to use a handheld computer are:

- eliminate long and expensive cables at the same time as the system will be less sensitive to disturbances
- can be used as an electronic notebook for data
- can also be used for data transfer between the farm computer and microcomputer based system on mobile machines.

A conclusion of the advantages is that the handheld computer could be a general tool for all the information handling on the farm.

The purpose of this report is to give a recommendation of how the handheld computer can be used as a communication link between the farm computer and the different kinds of microcomputer based systems. This work also includes software development that fulfil the requirements of the given recommendation.

The software is called FARMLINK. It is based on common datacommunication solutions. Consideration has also been taken to the now available microcomputer based systems on farms.

FARMLINK use serial asynchronous transmission and voltage levels according to the wellknown interface standard RS 232C.

FARMLINK is divided into three main parts:

- initiation of communication
- communication to equipment
- communication to farm computer.

During initiation of communication it is possible to initiate different communication parameters. The two remaining parts are used when the handheld computer is connected either to a microcomputer based system or a farm computer.

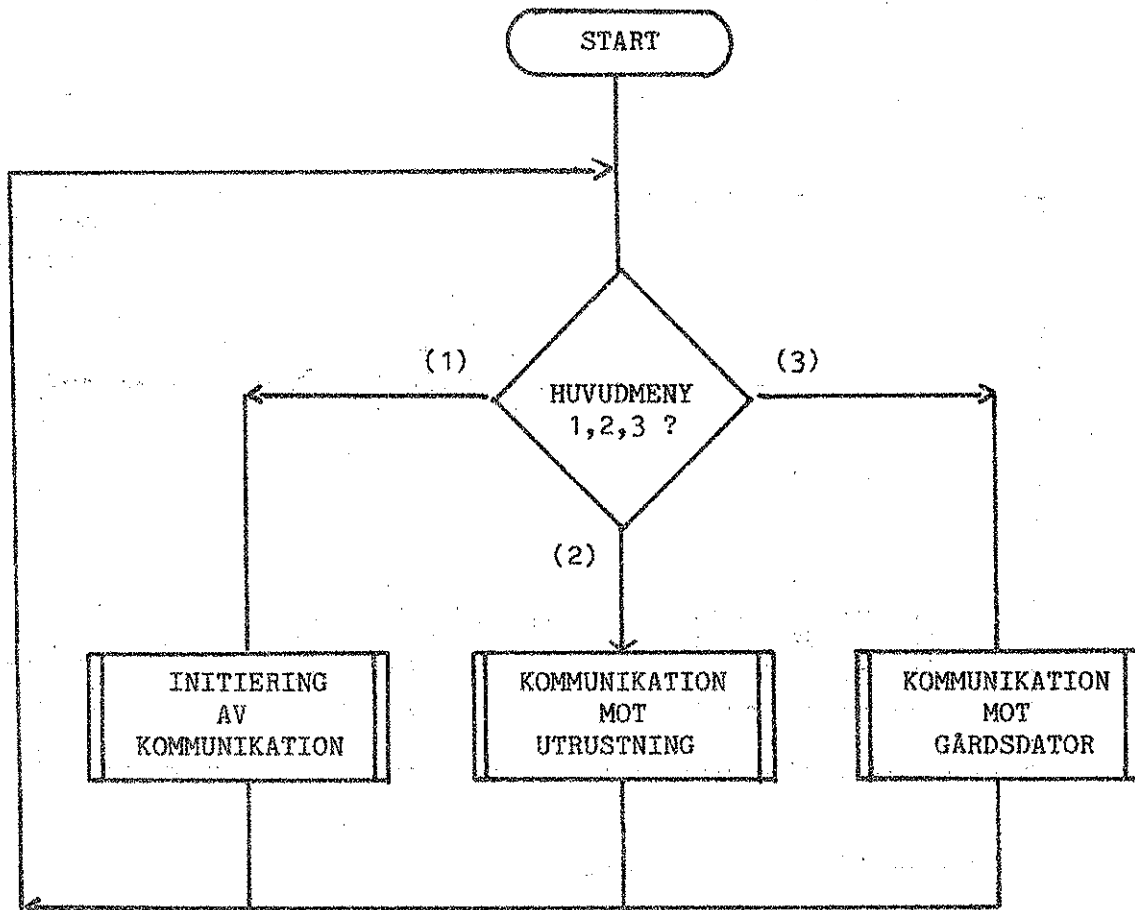
A test of FARMLINK has been performed. At the test a personal computer has been simulating a microcomputer based system. This because of lack of systems that at present time is compatible to FARMLINK. At software development greater consideration has been taken to the common datacommunication solutions then to speciall solutions that has been found on the microcomputer based systems for farms.

This report ought to be seen as the first step toward a standardized datacommunication link between the farm computer and different microcomputer based systems.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Brdr. Skov A/S. 1984. Agronet. (Brdr. Skov A/S, Hedelund 4, 7870 Glyngoere).
- Brodie, L. 1981. Starting FORTH. Mermosa Beach: FORTH, Inc.
- da Cruz, F. 1984. KERMIT user guide & KERMIT protocol manual. 5:e uppl. (Columbia University Center for Computing Activities). 255 s. New York.
- Ewald, L. & Westman, S. 1983. Datakommunikation. Lund: Studentlitteratur.
- Falk, C. 1984. Handdatorer i lantbruket. (Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för lantbruksteknik, institutionsmeddelande 84:03). 28 s. Uppsala.
- Falk, C. 1986. Dokumentation av programmet FARMLINK. (Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för lantbruksteknik, institutionsmeddelande 86:03). 176 s. Uppsala.
- Markesjö, G. 1982. Med datorn i handen. Esselte Studium AB.
- McNamara, J. 1982. Technical Aspects of Data Communication. 2:a uppl. Bedford, Mass.: Digital Equipment Corporation.
- Møller, A. 1985. Anvendelse af mikroprocessorer i landbruget - 2. (Agri Contact Torupvejen 97, 3390 Hundested). 197 s. Hundested.
- Nielsen, H & Christiansen, S-A. 1985. Elektronik på traktor og redskab, fjernkontrol og overvågning. Delrapport under NKJ projekt nr. 56. (Jordbrugsteknisk Institut). 21 s. Tåstrup.
- Nilsson, B. 1983. Gårdsdatorn - framtida användningsområden. (Konsulentavdelningens rapporter, Allmänt 45). 7 s. Uppsala.
- Nilsson, B. 1984. Vad skall vi använda gårdsdatorn till - möjligheter och begränsningar. (Konsulentavdelningens rapporter, Allmänt 54). 7 s. Uppsala.
- Olsson, L. 1983. Gårdsdatorn - informationshantering. (Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för lantbruksteknik, Rapport 90) 32 s. Uppsala.
- Tanenbaum, A. 1984. Structured Computer Organization. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall, Inc
- Zaks, R. 1985. Från kretsar till system. Stockholm : GOTAB

ÖVERSIKTLIGT FLÖDESSCHEMA FÖR PROGRAMMET FARMLINK

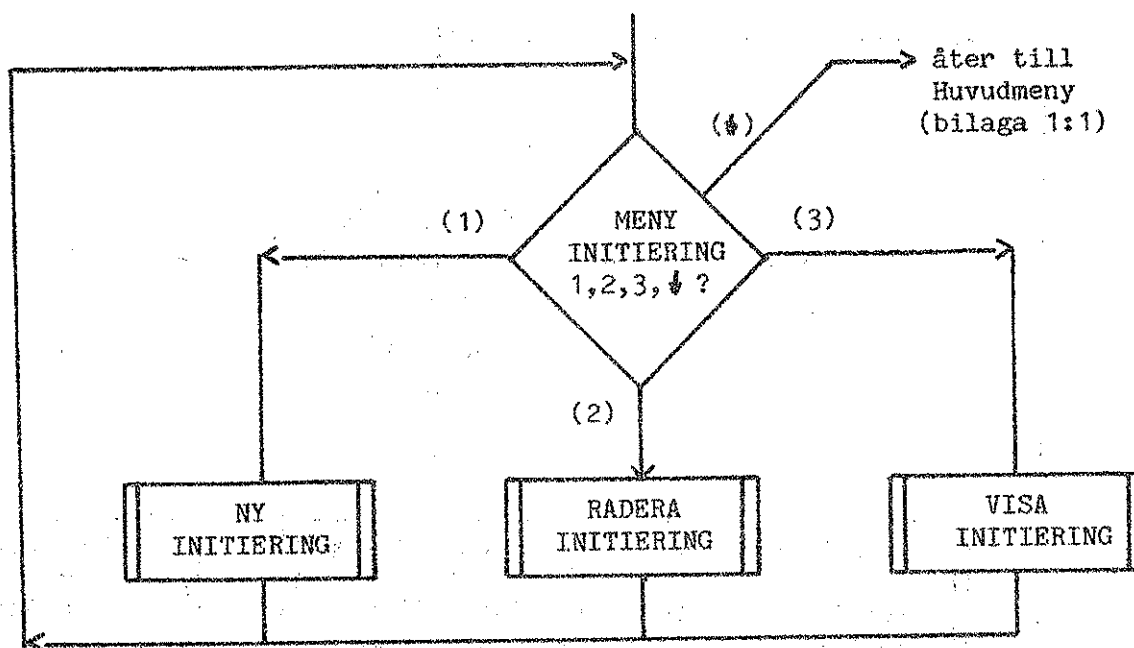


INITIERING AV KOMMUNIKATION , se bilaga 1:2

KOMMUNIKATION MOT UTRUSTNING , se bilaga 1:6

KOMMUNIKATION MOT GÅRDSATOR , se bilaga 1:8

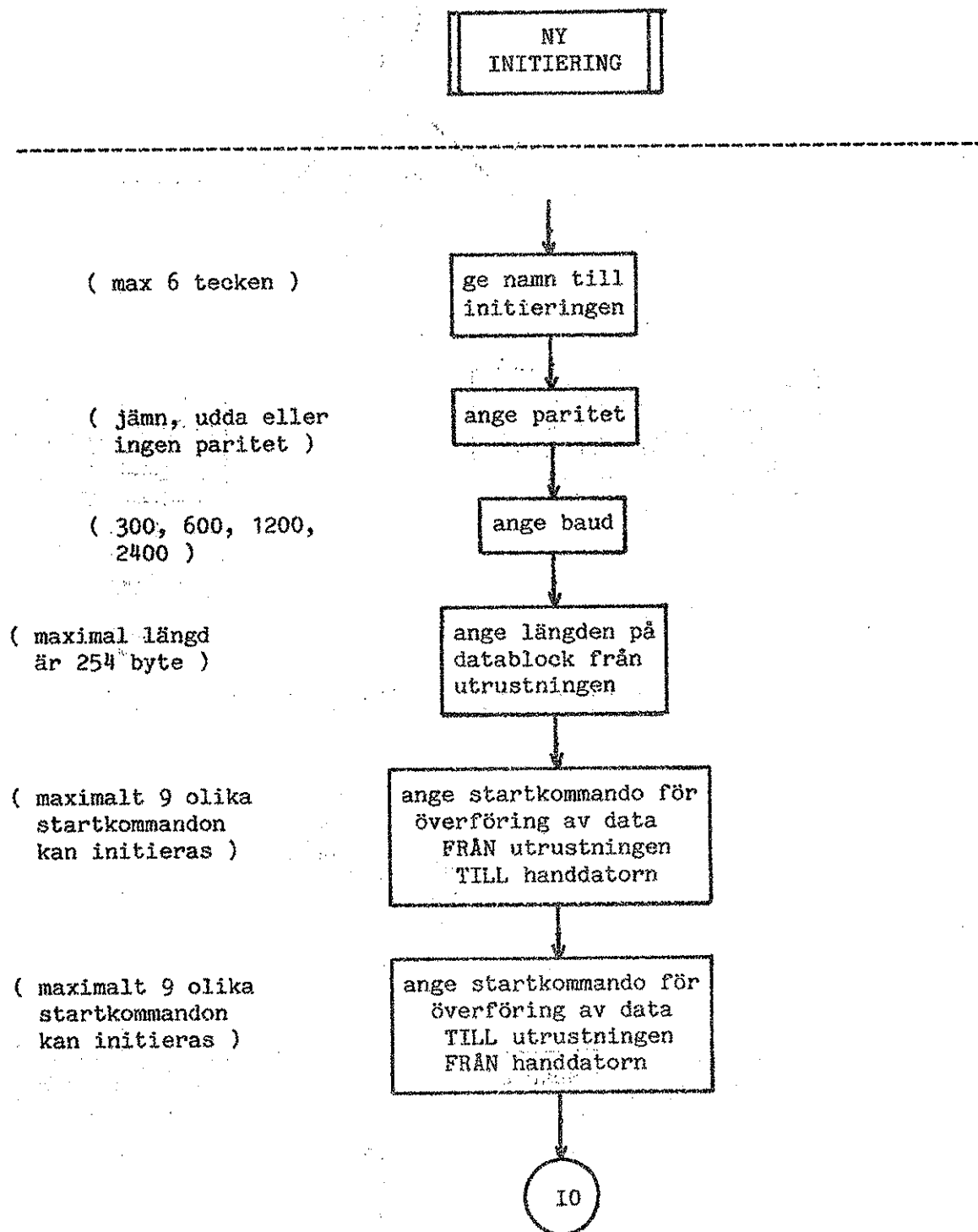
INITIERING
AV
KOMMUNIKATION

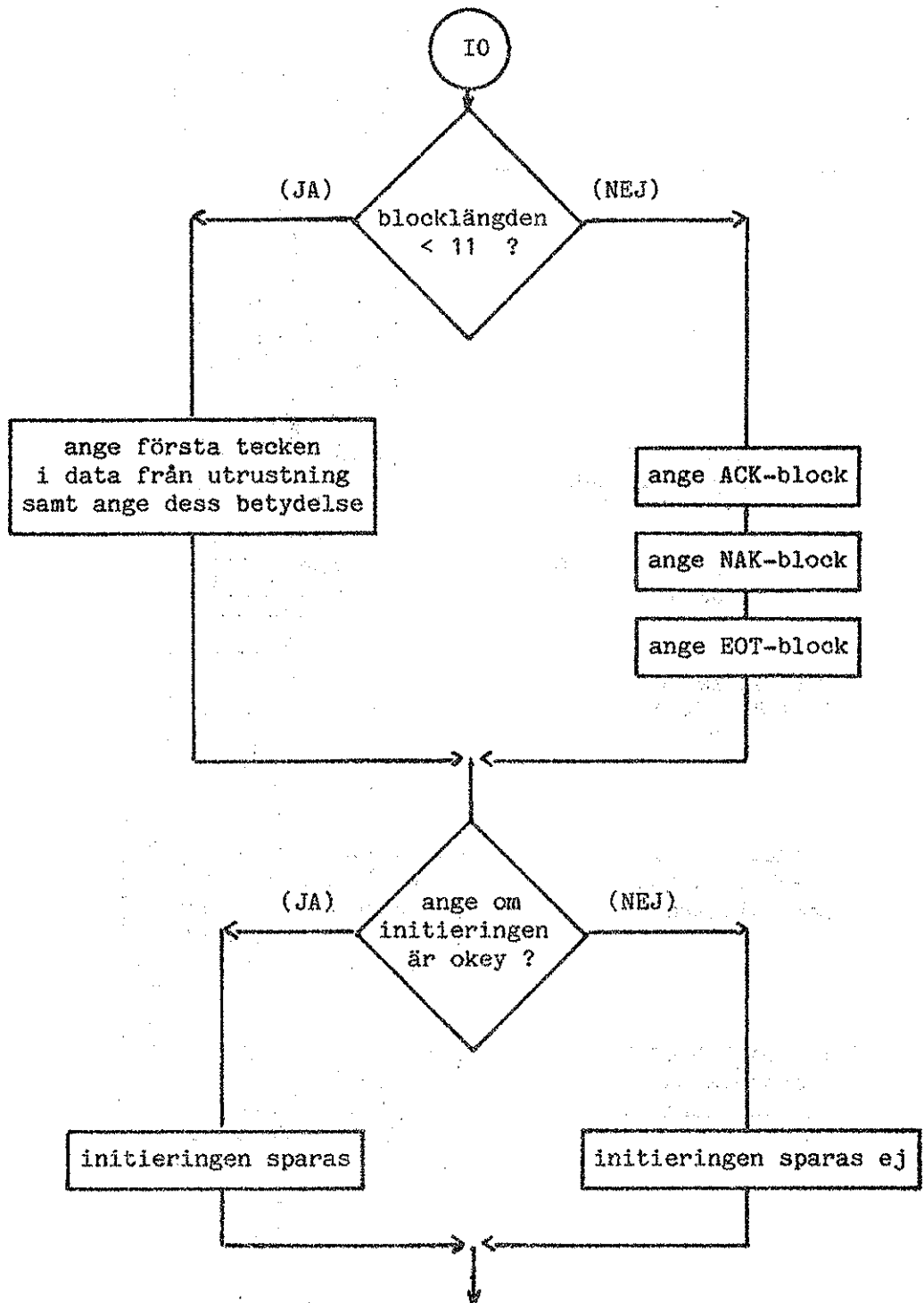


NY INITIERING , se bilaga 1:3

RADERA INITIERING , se bilaga 1:5

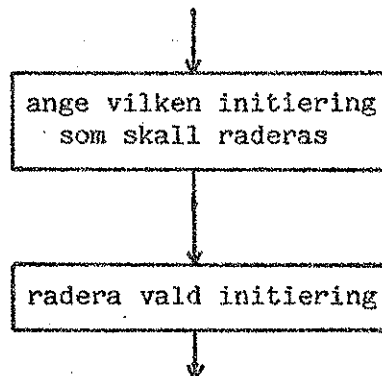
VISA INITIERING , se bilaga 1:5





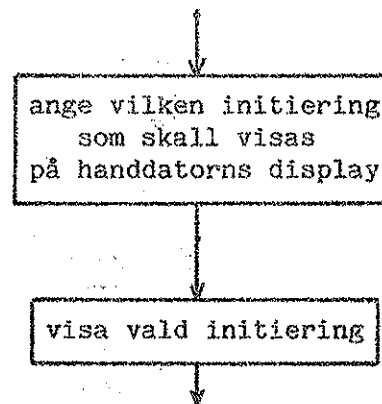
åter till meny initiering (bilaga 1:2)

RADERA
INITIERING



åter till meny initiering (bilaga 1:2)

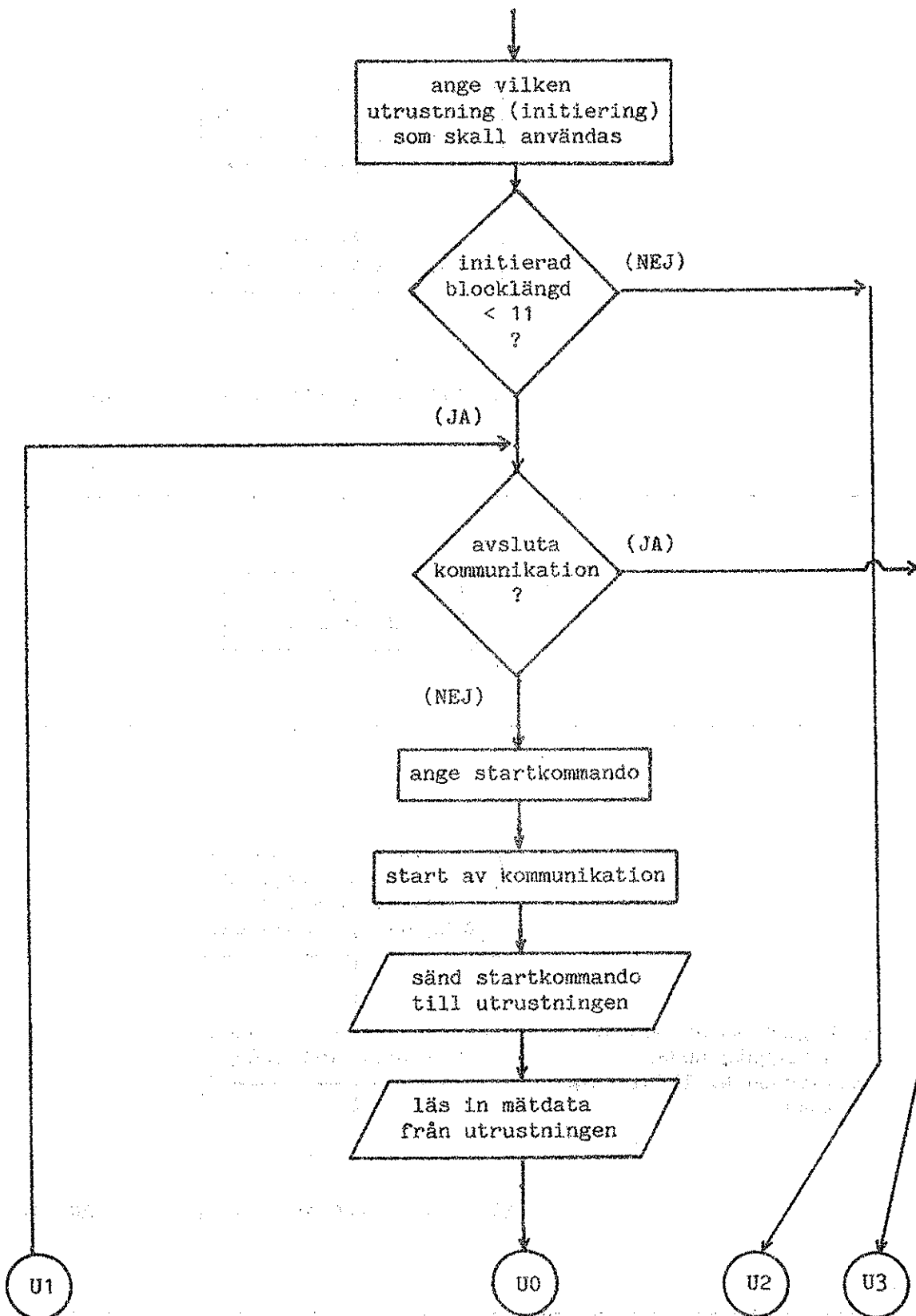
VISA
INITIERING

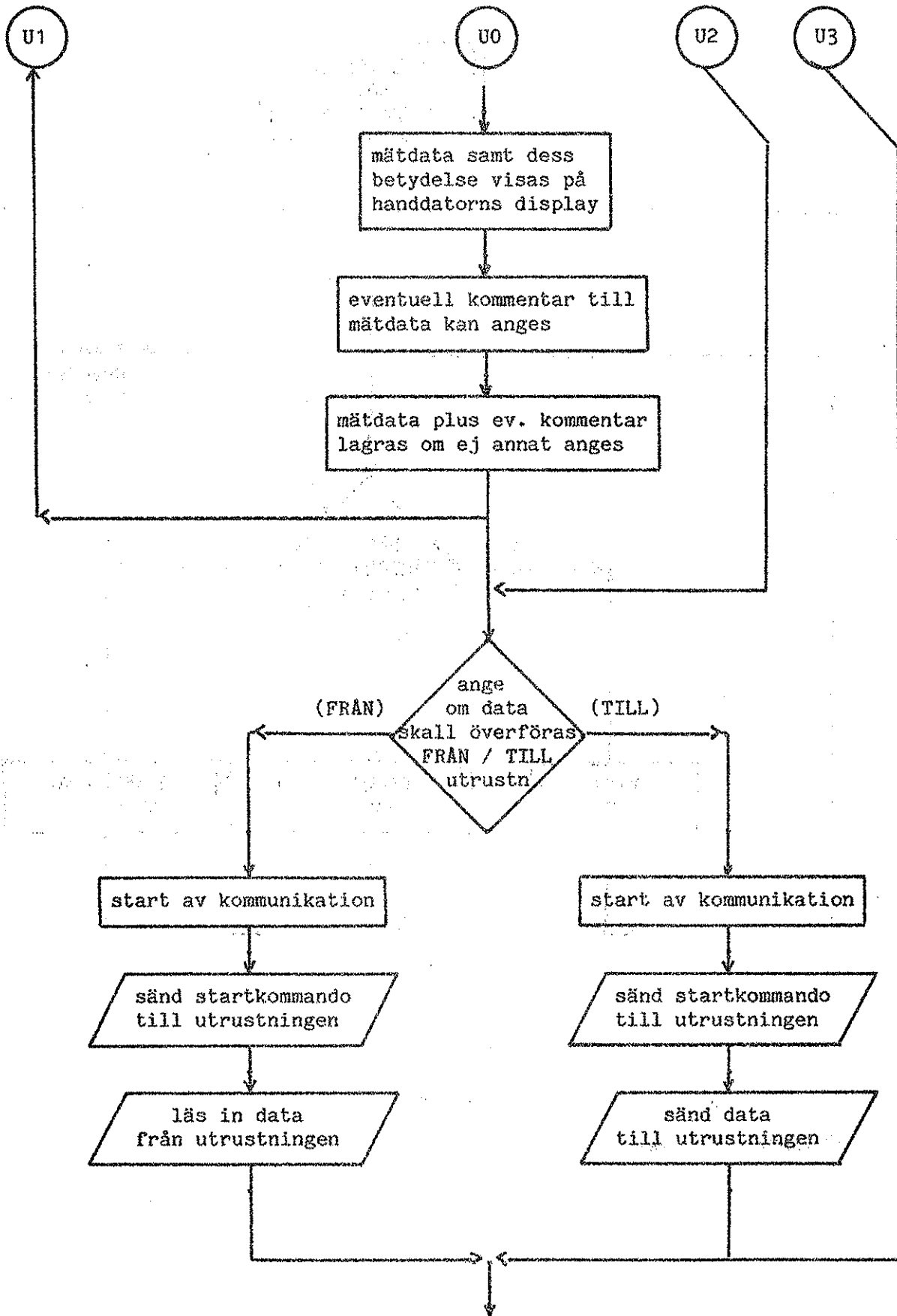


(de parametrar som har initierats under sekvensen NY INITIERING visas)

åter till meny initiering (bilaga 1:2)

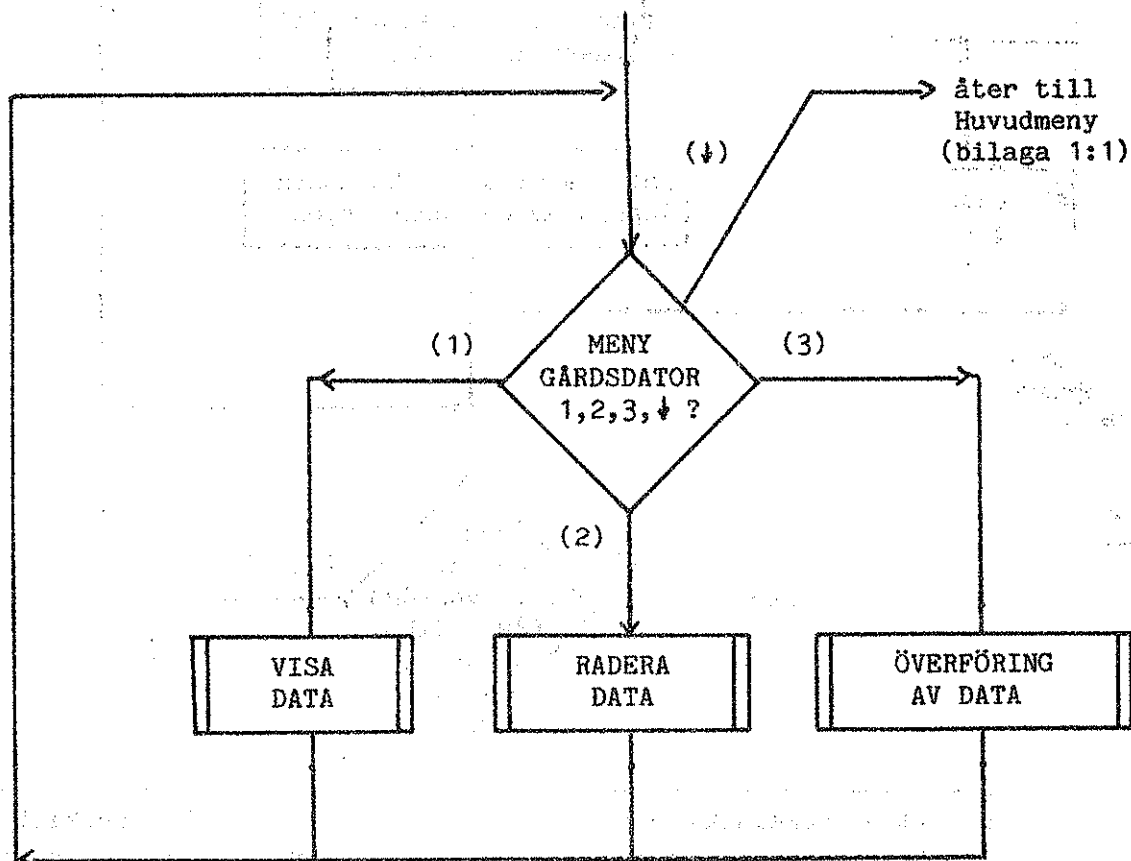
KOMMUNIKATION
MOT
UTRUSTNING





åter till Huvudmeny (bilaga 1:1)

KOMMUNIKATION
MOT
GÅRDSATOR

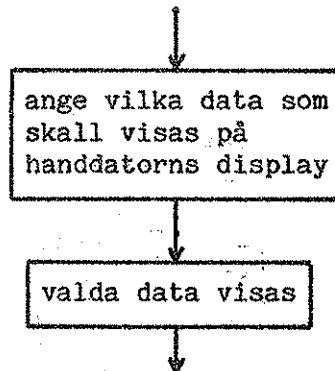


VISA DATA , se bilaga 1:9

RADERA DATA , se bilaga 1:9

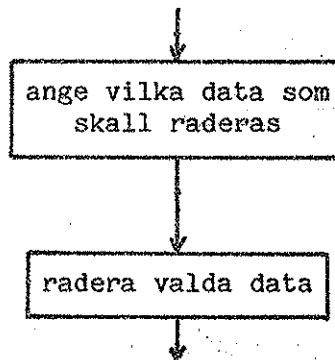
ÖVERFÖRING AV DATA , se bilaga 1:10

VISA
DATA

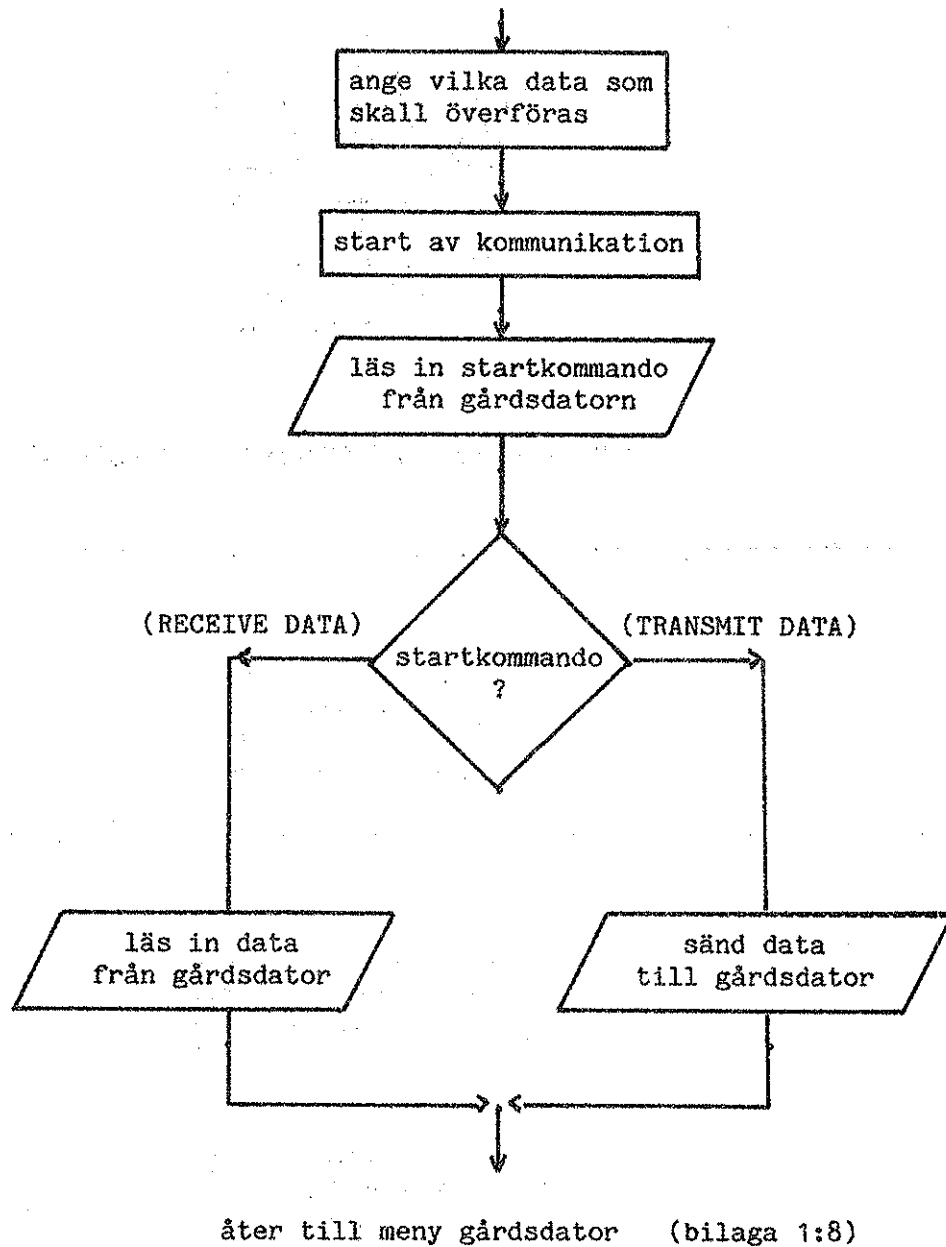


åter till meny gårdsdator (bilaga 1:8)

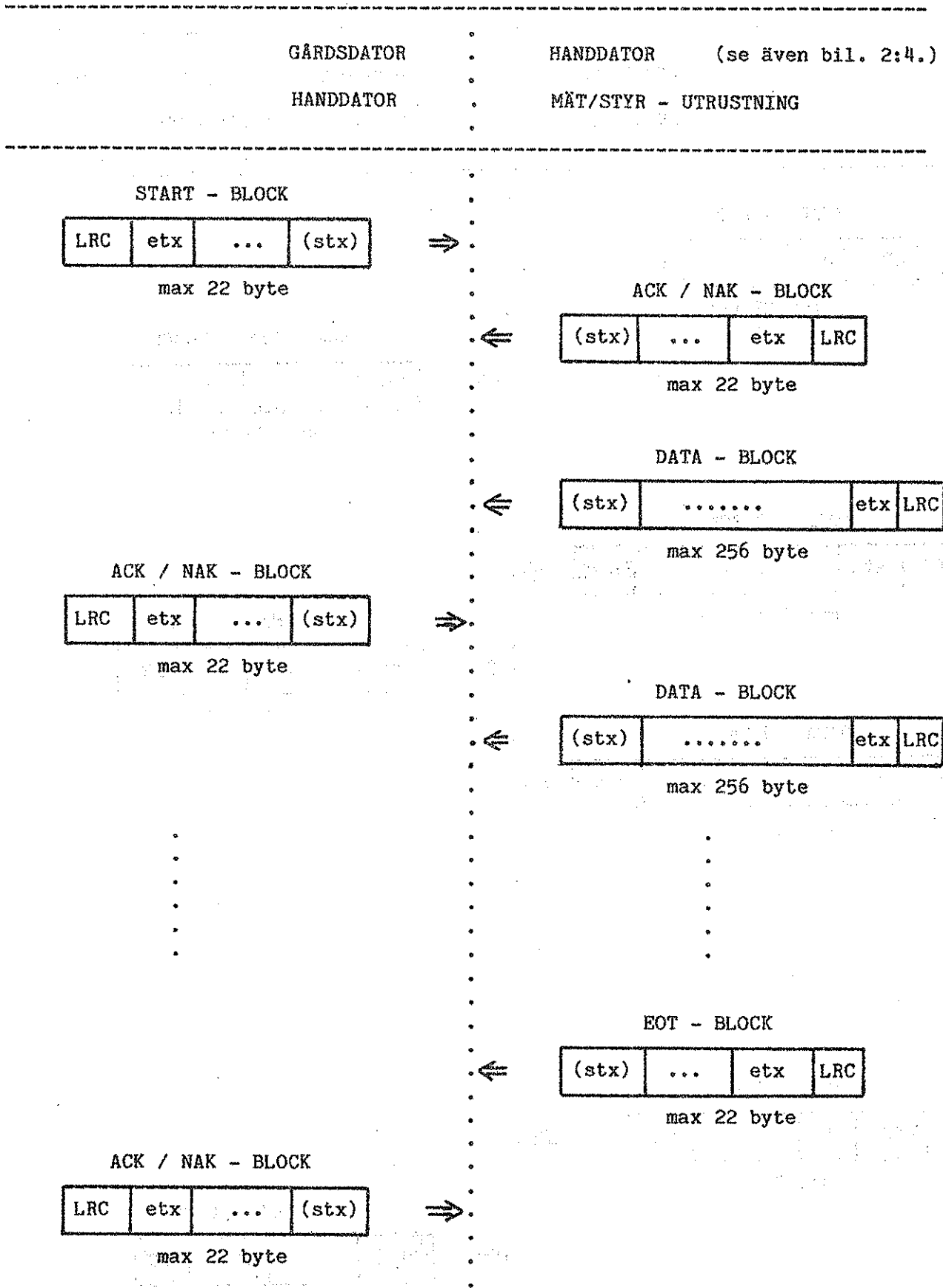
RADERA
DATA



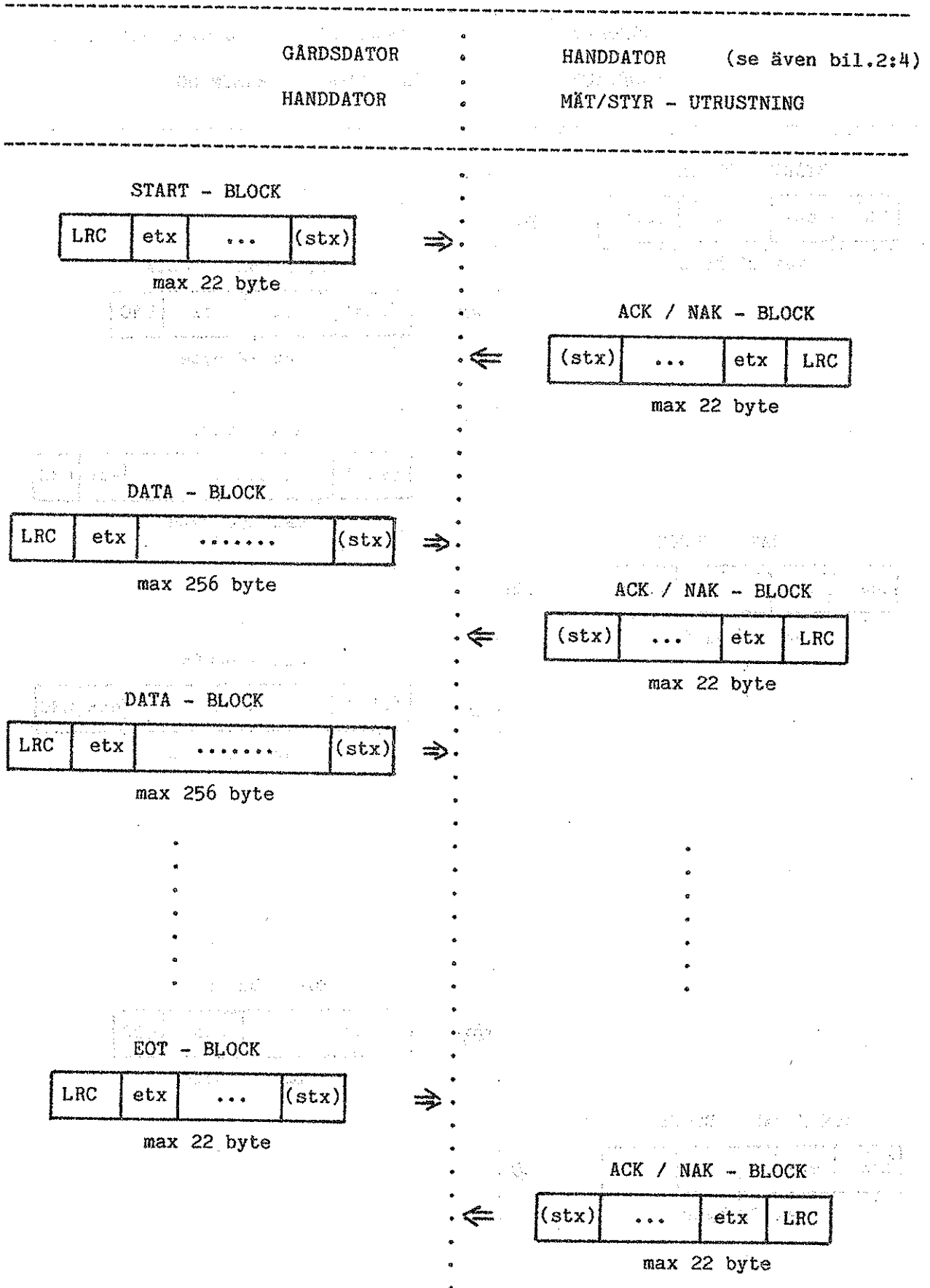
åter till meny gårdsdator (bilaga 1:8)

ÖVERFÖRING
AV DATA

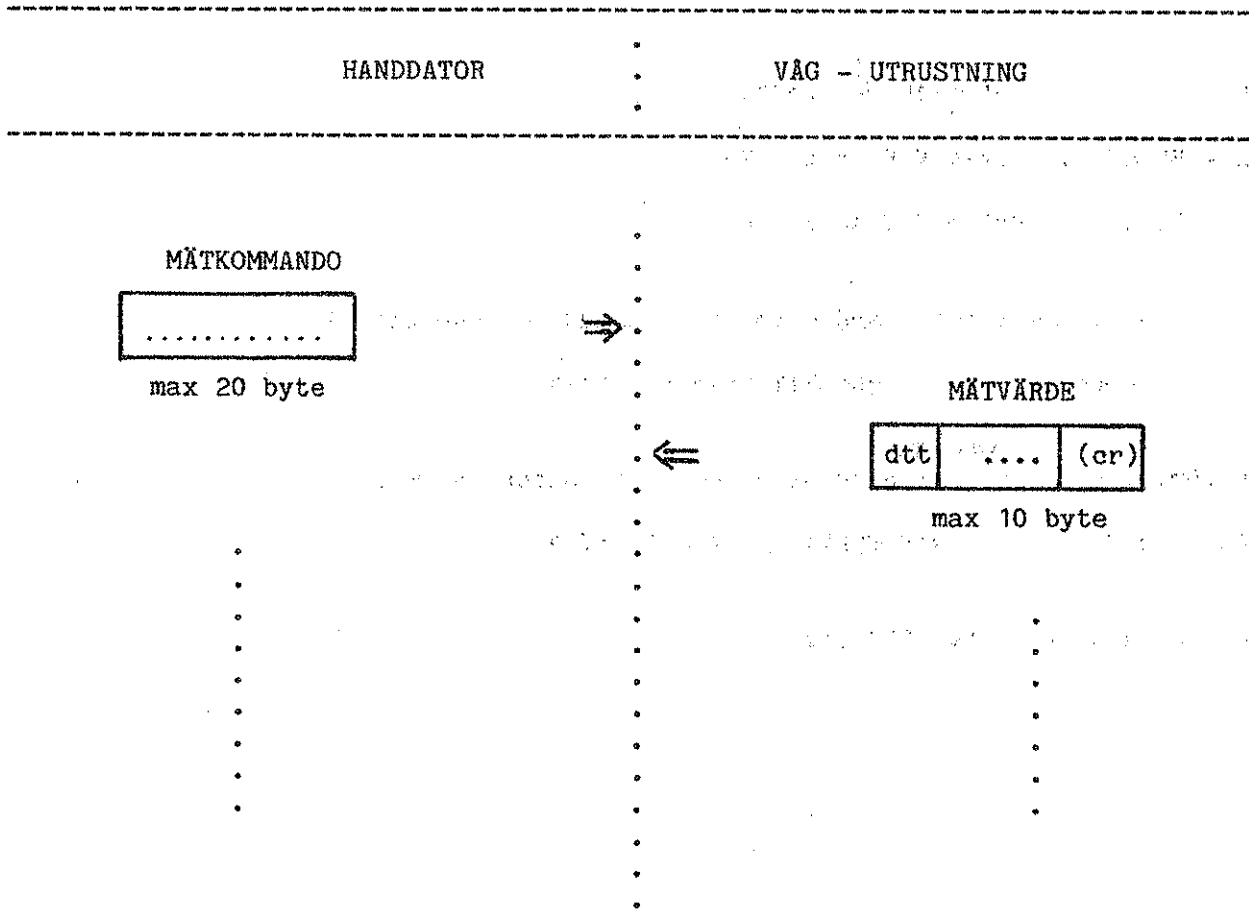
ÖVERFÖRING AV DATA
TILL GÅRSDATOR / HANDDATOR
FRÅN HANDDATOR / MÄT/STYR - UTRUSTNING



ÖVERFÖRING AV DATA
FRÅN GÅRDSDATOR / HANDDATOR
TILL HANDDATOR / MÅT/STYR - UTRUSTNING



INLÄSNING AV MÄTVÄRDEN TILL HANDDATORN FRÅN VÄGUTRUSTNING



dt = datatyp tecken

FÖRUTSÄTTNINGAR VID ÖVERFÖRING AV DATA
MELLAN GÅRDSATOR OCH HANDDATOR

ACK - BLOCK : <stx><ACK><etx><4A>

NAK - BLOCK : <stx><NAK><etx><47>

EOT - BLOCK : <stx><EOT><etx><5D>

Överföring av data till gårdsator från handdator (se bil. 2:1) :

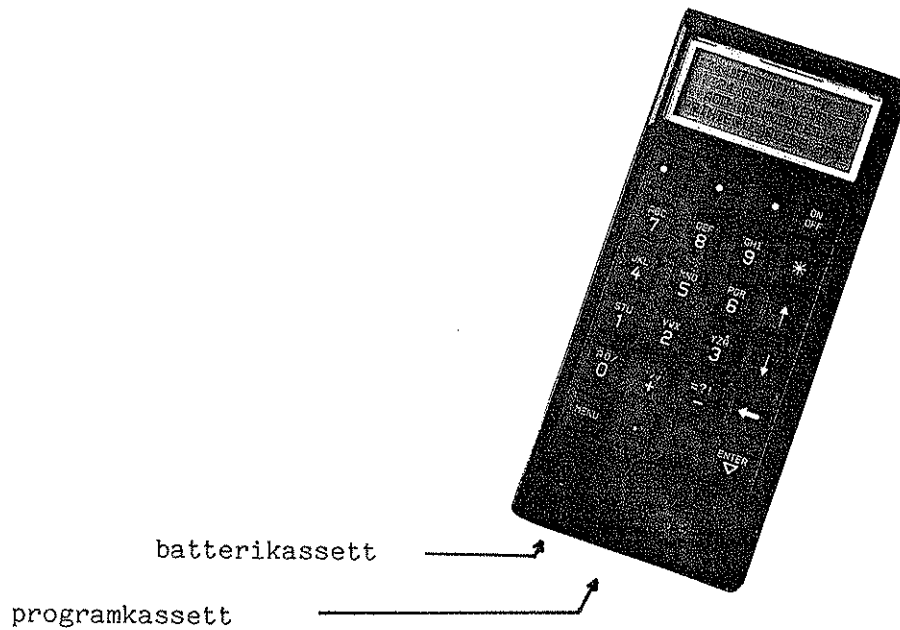
START - BLOCK : <stx><TRANSMIT DATA><etx><39>

Överföring av data från gårdsator till handdator (se bil. 2:2) :

START - BLOCK : <stx><RECEIVE DATA><etx><78>

Överföringshastighet: 1200 baud

TEKNISK SPECIFIKATION FÖR MICRONIC 900



Antal tangenter	24 eller 40. Kunden får själv bestämma
Teckenfönster	LCD, 4x20 pos, 5x7 matris
Storlek	200x90x38 mm
Vikt	ca 600 g
Miljötolerans	-10 till +50 C. Regnskyddad
Dataminne	64 - 256 kb
Programminne	24 kb. Programmet är placerat i en kassett Programmet kan delvis även placeras i dataminnet.
Gränssnitt	15-polig D-sub. Tillsatsmodul ger RS 232C
Batterityp	5V NiCd 500 mAh. Laddningsbara. Placerad i utbytbar kasset som vid behov lätt kan bytas.
Kvarhållning av data och program vid eventuell batteriurladdning	minst 1000 timmar
Laddningstid	ca 14 timmar från total urladdning

ANVÄNDNING AV PROGRAMMET FARMLINK PÅ MICRONIC 900

Bilaga 4 innehåller en beskrivning över användningen av programpaketet FARMLINK på handdatorn Micronic 900. Innan bilaga 4 studeras bör den översiktliga programbeskrivningen på sidorna 13-18 läsas igenom. För teknisk specifikation och bild på Micronic 900, se bilaga 3.

Tangentfunktioner

För att kunna använda programmet FARMLINK är det nödvändigt att känna till följande tangentfunktioner på Micronic 900:

Micronic 900 sätts på eller av genom att samtidigt trycka ner tangenterna: "shift" och "on".

Tangenten "↵" (return-tangenten) används för att stega framåt i programmet. I den följande beskrivningen finns ↵ - symbolen mellan de visade displaybilderna för att indikera att return-tangenten skall tryckas ned om programmet skall fortsätta att exekveras.

Radering av ett inmatat tecken sker genom att först trycka på "shift"-tangenten och därefter på tangenten "BKSP" (back space). För att radera alla data som finns lagrade i handdatorn skall de bägge tangenterna "U" och "4" tryckas ner. Samtidigt som de bägge tangenterna hålls ner skall handdatorn sättas på.

PRAKTISK ANVÄNDNING AV FARMLINK

```

*** SLU 1985 ***
INSTITUTIONEN FÖR
LANTBRUKSTEKNIK
*** VERSION 1.0 ***

```

```

*****
DATAKOMMUNIKATION
MED MICRONIC-900
*****

```

De två första displaybilderna visas enbart första gången som programmet används samt efter att samtliga data har raderats i handdatorn.

Den första displaybilden visas i ca 4 sekunder medan den andra bilden visas i 2 sekunder.

HUVUDMENY

```

**** HUVUD-MENY ****
INITIERING (1)
DATA <=> UTRUST. (2)
DATA <=> G.DATOR (3)

```

I huvudmenyn finns möjlighet att välja tre olika alternativ.

Siffrorna inom parentes på displaybilden visar vilken tangent som skall tryckas ned för ett visst alternativ.

Väljs alternativ 1 se vidare i bilaga 4:3
 Väljs alternativ 2 se vidare i bilaga 4:13
 Väljs alternativ 3 se vidare i bilaga 4:16

Om alternativ 2 eller 3 väljs och ingen initiering har utförts visas display meddelande m1, se bilaga 4:21.

Önskar man veta hur mycket av minnesutrymmet i handdatorn som är ledigt trycks tangent M ner. På displayen anges då i klartext hur många procent av dataminnnet som är ledigt. Åter till huvudmenyn sker genom att trycka ner retur tangenten.

MENY INITIERING

I meny initiering finns tre olika valmöjligheter (se även sid. 14).

10.0)

```
* MENY INITIERING *
  NY INIT.   (1)
  RADERA INIT. (2)
  VISA INIT. (3)
```

Väljs alternativ 1 se nedan.
Väljs alternativ 2 se bilaga 4:9.
Väljs alternativ 3 se bilaga 4:10.

Väljes alt. 1 och åtta initieringar redan har gjorts visas felmeddelande m8, se bilaga 4:21, i 2 sekunder.

Möjlighet att återgå till huvudmenyn finns genom att trycka ner return -tangenten.

NY INITIERING

11.1)

```
DETTA ÄR INITIERING
NUMMER      !
ANGE LÄMPLIGT NAMN:
(MAX 6 TKN) _____
```

Ett lämpligt namn för initieringen anges. Både siffror och bokstäver är tillåtna.

Det nummer som visas på andra displayraden ökas naturligtvis med ett för varje ny initiering som utförs. I den följande beskrivningen där det initerade namnet skall användas symboliseras med *****.



11.2)

```
VILKEN PARITET ,
JÄMN, UDDA, INGEN ?
(J/U/I): _
```

Väljs jämn paritet skall tangent J tryckas ner, för udda paritet tangent U och för ingen paritet tangent I. Om jämn paritet önskas kan även return - tangenten direkt tryckas ner. Jämn paritet är nämligen utgångsparameter.



11.3)

```
VILKEN BAUDRATE
SKALL GÄLLA : _____
( 0300/0600/
  1200/2400 )
```

Utgångsparameter är 1200 baud, vilket innebär att om 1200 baud önskas kan returrtangenten direkt tryckas ner. Anges fel värde ger handdatorn ifrån sig en felsignal och det inmatade värdet raderas från displayen.



i1.4)

ANGE LÄNGDEN PÅ VARJE DATABLOCK : ___

Utgångsparameter och högsta tillåtna datablocklängd är 254 byte. Trycker man alltså direkt på returntangenten så lagras 254. Överstiger det inmatade talet 254 visas meddelande m9, se bilaga 4:21.

Vid mottagning av data läser programmet i handdatorn in de antal tecken (byte) per datablock som har angetts under denna punkt eller till att kontrolltecknet etx upptäcks i datablocket, se även förklaring sidan 10.

Detta innebär att om man konsekvent använder etx som avslutande tecken i datablocket kan man vid denna punkt alltid trycka direkt på returntangenten.

Om vågrutinen önskas användas får högst 10 anges som längd för ett datablock. För förklaring av vågrutin se sid 12.

Observera att de två checksummatecknen ej räknas med i den datablocklängd som skall anges.



i1.5a)

DATA FRÅN ***** STARTKOMMANDO NR: 1 _____

För förklaring av startkommando se sidan 14.

Det antal tecken som får matas in i ett startkommando är minst 2 och högst 20. Har man under punkt i1.4 angett datablocklängden till högst 10 så kan man dock mata in endast 1 tecken per startkommando. Varje tecken består av två siffror som representerar ASCII-tecknets decimala värde. För t.ex tecknet A skall siffrorna 65 matas in, se ASCII-tabell bilaga 5. Returntangenten skall tryckas ner efter varje inmatat sifferpar. Observera att de två checksummatecknen ej skall anges.

Orsak till att ASCII-tecknets decimala värde skall anges beror på att handdatorernas tangentbord ej innehåller alla de tecken som kan tänkas behövas.

Efter att det 20:de tecknet har matats in visas displaymeddelande m2, se bilaga 4:21.

Om inget startkommando anges ställer sig programmet vid nästa punkt i1.6.



i1.5b)

DATA FRÅN ***** STARTKOMMANDO NR: 2 -----

Startkommando nummer 2. Övrigt som punkt i1.5a ovan.



osv till startkommando 9

Maximalt nio olika typer av startkommando kan anges. Efter den nionde typen av startkommando visas meddelande m7, se bilaga 4:21.

i1.6a)

DATA TILL ***** STARTKOMMANDO NR: 1 -----

För förklaring av startkommando se sidan 14. Övrigt som punkt i1.5a ovan.



i1.6b)

DATA TILL ***** STARTKOMMANDO NR: 2 -----

Startkommando nummer 2. Övrigt som punkt i1.6a ovan.



osv till startkommando 9

Maximalt nio olika typer av startkommando kan anges. Efter den nionde typen av startkommando visas meddelande m7, se bilaga 4:21.

Om man i punkt i1.4 valt vågrutinen, dvs angett en blocklängd som är 10 eller mindre, så visas displaybild i1.7a annars displaybild i1.8, se bilaga 4:7.

i1.7a)

DATATYP NR: 1
INLEDANDE TECKEN: _____
ANGE DESS BETYDELSE: _____

För det inledande tecknet i mätvärdet gäller som ovan att det är ASCII-tecknets decimala värde som skall matas in.



Maximalt 20 tecken får användas för att ange betydelsen.



i1.7b)

DATATYP NR: 2
INLEDANDE TECKEN: _____
ANGE DESS BETYDELSE: _____

Som punkt i1.7a ovan.

.
.

.

.

.

Skall ingen mer datatyp anges så trycks retur tangenten ner.

osv till datatyp nr 9

Maximalt nio olika datatyper kan anges. Efter den nionde datatypen visas meddelande m7, se bilaga 4:21.

Nästa displaybild är i1.11, se bilaga 4:7.

För att förtydliga initieringen i punkt i1.7 ges följande exempel:

Första tecknet i ett mätvärde är tecknet N, vilket innebär att det är siffrorna 78 som skall matas in. N indikerar att mätvärdet är en nettovikt. Den betydelse som då kan matas in är t.ex "*** NETTOVIKT ***".

11.8)

ACK BLOCK :

För ACK-blocket gäller som för punkt 11.5 att det är ASCII-tecknens decimala värde som skall matas in. Mellan varje sifferpar skall returtagenten tryckas ner.

Observera att de två checksummatecknen ej skall anges.

Efter att det 20:de tecknet har matats in visas displaymeddelande m2, se bilaga 4:21.



11.9)

NAK BLOCK :

Som punkt 11.8.



11.10)

EOT BLOCK :

Som punkt 11.8.



För att förtydliga initieringen i punkt 11.8 ges ett exempel:

ACK-blocket skall t.ex. ha följande utseende: <stx><ACK><etx>. De siffror som då skall matas in är: 02 65 67 75 03, se ASCII-tabell i bilaga 5.

Att tänka på vid initiering av ACK, NAK eller EOT - blocken är att programmet använder tecknet etx (\$03) som ett avslutande tecken vid inläsning av block, se sid 10.

11.11)

ÄR INITIERINGEN OKEY
OCH SKALL DEN SPARAS
(J/N) ? _

Genom att trycka på tangent J lagras den gjorda initieringen och textraden "INITIERINGEN SPARAS" läggs ut på sista raden i displayen. Om initieringen ej skall sparas så tryck på tangent N och textraden "INITIERINGEN RADERAD" visas. Textraden visas i 1 sekund.

Åter till meny initiering, punkt 10.0, se bilaga 4:3.

RADERA INITIERING

12.1)

```

  ANGE VILKEN
  INITIERING SOM
  SKALL RADERAS

```

```

1 ***** 2 *****
3 ***** 4 *****
5 ***** 6 *****
7 ***** 8 *****

```

Displaybilden visas i 2 sekunder.

För de initieringar som utförts visas istället för strängen ***** det angivna namnet, se punkt i1.1. i bilaga 4:3.

Önskas t.ex. initiering 4 raderad så skall tangent 4 tryckas ner.

Vill man ej radera någon initiering utan återvända till meny initiering, punkt i0.0, så kan man direkt trycka på retur tangenten.

12.2)

```

SKALL INITIERINGEN
***** RADERAS ?
(J/N) : _

```

För att radera den valda initieringen så är man tvungen att trycka på tangenten J. Textraden INITIERINGEN RADERAD läggs då ut på sista raden i displayen. Vill man däremot ej radera den valda initieringen så trycker man på tangent N och textraden INITIERINGEN SPARAS visas. Textraden visas 1 sekund.

Åter till meny initiering, punkt i0.0, se bilaga 4:3.

VISA INITIERING

13.1)

Displaybilden visas i 2 sekunder.

```

      ANGE VILKEN
      INITIERING SOM
      SKALL VISAS
  
```

```

1 ***** 2 *****
3 ***** 4 *****
5 ***** 6 *****
7 ***** 8 *****
  
```

Som punkt 12.1, men naturligtvis med den skillnaden att initieringen ej skall raderas utan visas.

13.2)

De initieringar som gjorda under punkterna 11.1, 11.2, 11.3 och 11.4 visas.

```

      namn
      paritet
      baud
      längd datablock
  
```



13.3)

Antal startkommandon som har initierats i punkt 11.5 visas.

```

DATA FRÅN *****

ANTAL START -
KOMMANDON :
  
```



13.4a)

Initiering enligt punkt 11.5a visas.

```

DATA FRÅN *****
STARTKOMMANDO NR: 1
  
```



13.4b)

Initiering enligt punkt 11.5b visas

```

DATA FRÅN *****
STARTKOMMANDO NR: 2
  
```

⋮



osv till startkommando 9

13.5)

```

DATA TILL *****
ANTAL START -
KOMMANDON :

```

Antal startkommandon som har initierats i punkt 11.6 visas.

Om antal startkommandon = 0 så hoppar programmet förbi punkt 13.6.



13.6a)

```

DATA TILL *****
STARTKOMMANDO NR: 1

```

Initiering enligt punkt 11.6a visas.

Har ytterligare startkommando ej initierats så hoppar programmet förbi punkt 13.6b.



13.6b)

```

DATA TILL *****
STARTKOMMANDO NR: 2

```

Initiering enligt punkt 11.6b visas.



osv till eventuellt startkommando 9

Beroende på om initiering skett i punkt 11.7 eller 11.8 - 10, se bilaga 4:6-7, ställer sig programmet antingen i punkt 13.7a eller i punkt 13.8.

13.7a)

```

DATATYP NR: 1
1:A TECKEN :
DATATYPEN HETER :

```

Initiering enligt punkt 11.7a visas.

Har ytterligare initiering av datatyp gjorts fortsätter programmet med punkt 13.7b annars åter till meny initiering, punkt 10.0, se bilaga 4:3.



13.7b)

```

DATATYP NR: 2
1:A TECKEN :
DATATYPEN HETER :

```

Initiering enligt punkt 11.7a visas

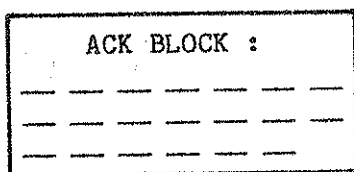


osv till eventuellt datatyp 9

Åter till meny initiering, punkt 10.0, se bilaga 4:3.

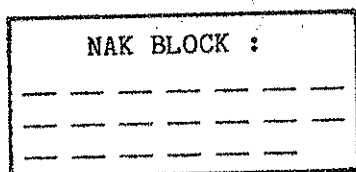
13.8)

Initiering enligt punkt i1.8 visas.



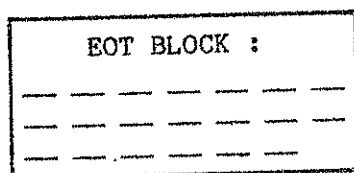
13.9)

Initiering enligt punkt i1.9 visas.



13.10)

Initiering enligt punkt i1.10 visas.



Ater till meny initiering, punkt i0.0, se bilaga 4:3.

DATAÖVERFÖRING MELLAN HANDDATOR OCH UTRUSTNING

u0.0)

Displaybilden visas i 2 sekunder.

ANGE VILKEN UTRUSTNING SOM SKALL ANVÄNDAS

Se punkt i1.1, bilaga 4:3.

1 *****	2 *****
3 *****	4 *****
5 *****	6 *****
7 *****	8 *****

Den initiering som skall användas vid datakommunikationen anges genom att rätt siffertangent anges.
Önskas t ex initiering 5 användas så skall tangent 5 tryckas ner.

Om den valda initieringen använder vågrutinen, dvs om punkt i1.7 har initierats, se bilaga 4:6, så ställer sig programmet enligt punkt u2.1 i bilaga 4:15. Använder initieringen ej vågrutinen så fortsätter programmet enligt punkt u1.1 nedan.

u1.1)

SKALL DATA ÖVERFÖRAS FRÅN ELLER TILL ***** (F/T): _

Här anges i vilken riktning data skall överföras. Om data skall överföras från utrustningen ifråga och till handdatorn så trycks tangent F ner och programmet fortsätter enligt punkt u1.2a. Skall däremot data överföras från handdatorn och till utrustningen så anges detta med att trycka ner tangent T. Nästa punkt i programmet blir då u1.3a.

Har tangent F angetts och inget startkommando har initierats under punkt i1.5 så visas meddelande m12, se bilaga 4:21. Motsvarande gäller om tangent T angetts och inget startkommando har initierats under punkt i1.6. För att komma till huvudmenyn efter att meddelande m12 har visats så trycks retur tangenten ner.

u1.2a)

```

DATAÖVERFÖRING
HANDDATORN <= *****
STARTKOMMANDO
TANGENT 1 - x

```

Överföringen startas genom att handdatorn skickar ett startkommando till den anslutna utrustningen. De startkommandon det här är frågan om är de kommandon som har initierats under punkt i1.5.

Tangent 1 motsvarar startkommando nr 1, tangent 2 startkommando nr 2, osv.

Har t.ex. 4 startkommandon initierats under punkt i1.5 så visar sista raden på denna displaybild "TANGENT 1 - 4".

u1.2b)

```

DATAÖVERFÖRING FRÅN
***** PÅGÅR

```

Dataöverföringen sker enligt den linje-procedur som beskrivs i bilaga 2:1.

På sista raden i displayen visas det antal datablock som mottas av handdatorn från den anslutna utrustningen.

Uppstår fel i dataöverföringen visas felmeddelande m5, se bilaga 4:21, De fel som kan uppstå är paritetsfel, timeout och att fem negativa kvittenser i följd har skett. Stämmer ej de mottagna ACK- och NAK- blocken med de initierade blocken visas felmeddelande m6, se bilaga 4:21.

Nästa punkt är u1.4.

u1.3a)

```

DATAÖVERFÖRING
HANDDATORN => *****
STARTKOMMANDO
TANGENT 1 - x

```

Som punkt u1.2a ovan fast med den skillnaden att de startkommandon som nu gäller är de som initierats under punkt i1.6.

u1.3b)

```

DATAÖVERFÖRING TILL
***** PÅGÅR

```

Dataöverföringen sker enligt den linje-procedur som beskrivs i bilaga 2:2.

På sista raden i displayen visas det antal datablock som sänds till den anslutna utrustningen från handdatorn.

För fel i dataöverföringen se punkt u1.2b ovan.

u1.4)

```

DATAÖVERFÖRING
AVSLUTAD

```

Åter till Huvudmenyn



INLÄSNING AV MÄTVÄRDEN TILL HANDDATORN FRÅN VÄGUTRUSTNING

u2.1)

```
STARTKOMMANDO
TILL *****
TANGENT 1 - x
```

För att skicka ett startkommando till den anslutna vägen så trycks någon av de tangenter ner som har angetts på displayen.

De startkommandon det här är frågan om är de som har initierats under punkt i1.5.

Tangent 1 motsvarar startkommando nr1, tangent 2 startkommando nr 2, osv. Har t. ex 5 startkommandon initierats under punkt i1.5 så visar sista raden på denna displaybild " TANGENT 1-5)

Se även bilaga 2:3 för beskrivning av vägrutinen.

u2.2)

```
datatyp
mätvärde
KOMMENTAR ? (JA=J) _
```

Programmet i handdatorn visar det mottagna mätvärdet samt dess betydelse (datatyp) på displayen. Betydelsen av mätvärdet har angetts under punkt i1.7, se bilaga 4:6.

För att ange en eventuell kommentar till mätvärdet måste först tangent J tryckas ner. Därefter kan kommentaren matas in, dock högst 20 tecken.

Om av någon anledning det inlästa mätvärdet inte skall lagras så trycks tangenten med symbolen \hat{f} ner. Textraden "VÄRDET LAGRAS EJ" visas då på displayen.

```
datatyp
mätvärde
KOMMENTAR ? (JA=J) _
```

Nästa mätvärde från vägen fås på nytt genom att trycka ner den tangent som motsvarar det startkommando som skall sändas, se punkt u2.1 ovan.

Om första tecknet i det inlästa datat ej stämmer med det som har initierats i punkt i1.7 visas felmeddelande m11, se bilaga 4:21.

Uppstår paritetsfel eller timeout visas felmeddelande m5, se bilaga 4:21.

För att återgå till Huvudmenyn måste retur tangenten tryckas ner.

MENY GÅRSDATOR

g0.0)

```

* MENY GÅRSDATOR *
VISA DATA      (1)
RADERA DATA    (2)
DATA <=> G.DATOR (3)

```

I meny gårdsdator finns tre olika valmöjligheter (se även sid. 16)

Väljs alternativ 1 se nedan

Väljs alternativ 2 se bilaga 4:18.

Väljs alternativ 3 se bilaga 4:19.

Möjlighet att återgå till Huvudmenyn finns genom att trycka ner retur tangenten.

VISA DATA

g1.1)

```

ANGE VILKA DATA SOM
SKALL VISAS PÅ
HANDDATORNS DISPLAY

```

Display bilden visas i 2 sekunder.

```

1 ***** 2 *****
3 ***** 4 *****
5 ***** 6 *****
7 ***** 8 *****

```

Se punkt 11.1, bilaga 4:3.

Den datafil som hör ihop med initieringens namn anges. Önskas t ex de data visas som hör ihop med initiering 5 så skall tangent 5 tryckas ner.

Finns inga data lagrade på den angivna datafilen så visas meddelande m4, se bilaga 4:21, och därför återvänder programmet till meny gårdsdator, punkt g0.0, genom att retur tangenten trycks ner.

Vill man direkt återvända till meny gårdsdator trycks retur tangenten ner.

g1.2)

```

***** - DATA VISAS

TRYCK PÅ
RETURN - TANGENTEN !

```

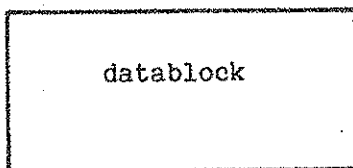
Visningen av datafilen börjar med att retur tangenten trycks ner.

Displayen på Micronic 900 rymmer maximalt 80 tecken och ingen funktion har lagts in i programmet för att dela upp visningen av datablock som är större än 80 tecken.

Detta innebär att det inte är någon mening med att välja alternativ 1 i meny gårdsdator om datablocklängden överstiger 80 tecken.

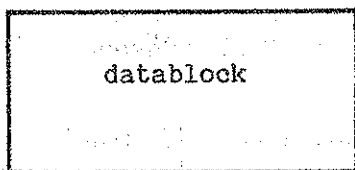
g1.3a)

Första datablocket i den angivna datafilen visas.



g1.3b)

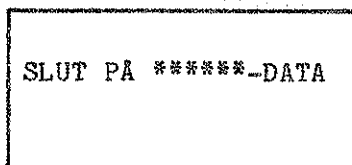
Andra datablocket i den angivnas datafilen visas.



⋮

osv till sista datablocket

g1.4)



Åter till meny gårdsdator, punkt g0.0.

RADERA DATA

g2.1)

Displaybilden visas i 2 sekunder.

```

  ANGE VILKA DATA
  SOM SKALL RADERAS

```

```

  1 ***** 2 *****
  3 ***** 4 *****
  5 ***** 6 *****
  7 ***** 8 *****

```

Se punkt i1.1, bilaga 4:3.

De data som hör ihop med en viss initiering anges. Önskas t ex de data som hör ihop med initiering 4 raderas så skall tangent 4 tryckas ner.

Vill man ej radera några data utan återvända till meny gårdsdatorn så kan man direkt trycka på retur tangenten.

g2.2)

```

  SKALL ***** - DATA
  RADERAS ? (J/N) :_

```

Skall de angivna datat raderas tryckes på tangent J och textraden "DATAFILEN RADERAS" läggs ut på sista raden i displayen. Trycks däremot tangent N ned visas textraden "DATAFILEN SPARAS". Textraden visas 1 sekund.

Åter till meny gårdsdator punkt g0.0

ÖVERFÖRING AV DATA MELLAN GÅRDSATOR OCH HANDDATOR

g3.1)

Displaybilden visas i 2 sekunder.

```

ANGE VILKA DATA
SOM SKALL ÖVERFÖRAS

```

```

1 ***** 2 *****
3 ***** 4 *****
5 ***** 6 *****
7 ***** 8 *****

```

Se punkt i1.1, bilaga 4:3.

De data som hör ihop med en viss initiering anges. Önskas t ex de data överföras som hör ihop med initiering 2 så skall tangent 2 tryckas ner.

Vill man ej överföra några data utan direkt återvända till meny gårdsator så kan man direkt trycka på retur tangenten.

g3.2)

Överföringen startas genom att tangent T trycks ner.

```

TANGENT T =>
START AV ÖVERFÖRING
AV ***** - DATA

```

```

VÄNTAR PÅ
STARTKOMMANDO
FRÅN GÅRDSATOR

```

Programmet i handdatorn ställer sig i vänteläge för att motta ett startkommando från gårdsatorn.

Beroende på vilket startkommando gårdsatorn sänder till handdatorn, se bilaga 2:4, så ställer sig programmet antingen i punkt g3.3a eller i punkt g3.3b. Om handdatorn får fel startkommando från gårdsatorn eller om startkommandots checksumma eller paritet är fel så visas meddelande m10, se bilaga 4:21.

g3.3a)

Överföringen sker enligt bilaga 2:2.

ÖVERFÖRING AV
***** - DATA
FRÅN GÅRSDATOR

På sista raden i displayen visas det antal datablock som mottas av handdatorn från gårdsdatorn.

Uppstår fel i dataöverföringen visas felmeddelande m5, se bilaga 4:21. Se vidare punkt u1.2b, bilaga 4:14.

g3.3b)

Överföringen sker enligt bilaga 2:1.

ÖVERFÖRING AV
***** - DATA
TILL GÅRSDATOR

På sista raden i displayen visas det antal datablock som sänds av handdatorn till gårdsdatorn.

För fel i dataöverföringen se punkt g3.3a ovan.

g3.4)

Åter till meny gårdsdator, punkt g0.0, se bilaga 4:16.

DATAÖVERFÖRING
AVSLUTAD



DISPLAY MEDDELANDE

m1)

INGEN INITIERING
HAR UTFÖRTS !

m7)

NIO OLIKA TYPER
HAR NU LAGTS IN.
INGA FLER FÅR PLATS !

m2)

MAX 20 TECKEN
ÄR TILLÅTET !

m8)

8 OLIKA UTRUSTNINGAR
HAR INITIERATS.
INGA FLER FÅR PLATS!

m3)

MINNET FULLT !

m9)

VALD BLOCKLÄNGD
ÖVERSTIGER 254 BYTE
GÖR NY INMATNING

m4)

INGA ***** - DATA
FINNS LAGRADE !

m10)

FEL STARTKOMMANDO
FRÅN GÅRSDATORN

m5)

FEL I DATAÖVERFÖRING

m11)

* INITIERINGSFEL *
INLEDANDE TECKEN I
INLÄST DATA
STÄMMER EJ !

m6)

ACK / NAK KOMMANDON
FELAKTIGA

m12)

INGEN INITIERING
AV STARTKOMMANDO
HAR UTFÖRTS !

ASCII - TABELL

(Decimalt /Hexadecimalt /ASCII-tecken)

00	00	NUL	32	20	BLANK	64	40	@	96	60	SHIBL
00	01	SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a
02	02	STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b
03	03	ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c
04	04	EOT	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
05	05	ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e
06	06	ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f
07	07	BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g
08	08	BS	40	28	(72	48	H	104	68	h
09	09	HT	41	29)	73	49	I	105	69	i
10	0A	LF	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	CR	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	SM	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	SI	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	DLE	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	DC1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	DC2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	DC3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	DC4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	NAK	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	SYN	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	ETB	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	CAN	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	EM	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	SUB	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	ESC	59	3B	;	91	5B	Å	123	7B	å
28	1C	FS	60	3C	<	92	5C	Ö	124	7C	ö
29	1D	GS	61	3D	=	93	5D	Å	125	7D	å
30	1E	RS	62	3E	>	94	5E		126	7E	
31	1F	US	63	3F	?	95	5F		127	7F	DEL

ASCII - SYMBOLER

NUL	noll	DC	kontroll av enhet
SOH	startdel	NAK	negativ kvittens
STX	start av text	SYN	synkront vilotillstånd
ETX	slut på text	ETB	slut på sändningsblocket
EOT	slut på överföring	CAN	avbryt
ENQ	fråga	EM	slut på medium
ACK	kvittens	SUB	ersätt
BEL	signal	ESC	escape
BS	backa ett tecken	FS	filseparator
HT	horisontell tabulering	GS	gruppseparator
LF	radmatning	RS	recordseparator
VT	vertikal tabulering	US	enhetsseparator
FF	sidmatning	SP	blank (mellanslag)
CR	vagnretur	DEL	radera
SO	ut skift		
SI	in skift		
DLE	data länk avhopp		