

Formål:

Formålet med dette kompendium er at gennemgå de forskellige principper bag EDB printeren, således at læseren efter gennemgangen, har overblik over printerens som enhed.

Indledning:

I nudansk ordbog er en printer defineret som “*skriveenhed på datamaskine*”. I dette kompendium gennemgås principperne for de mest udbredte printer typer. Herudover gennemgås de mest udbredte opkoblings typer mellem printer og computer. Sidst men ikke mindst er der en kort gennemgang af de mest populære printersprog.

Notationer

<FF>	= Tegnet FormFeed
“Hej”	= Bogstaverne H, e og j
A4H	= Hexadecimale tal A4
\045	= Oktale tal 45
56	= Decimale tal 56
,	= Seperator tegn: F. eks. <FF>,”Hej”,A4H,\045,56

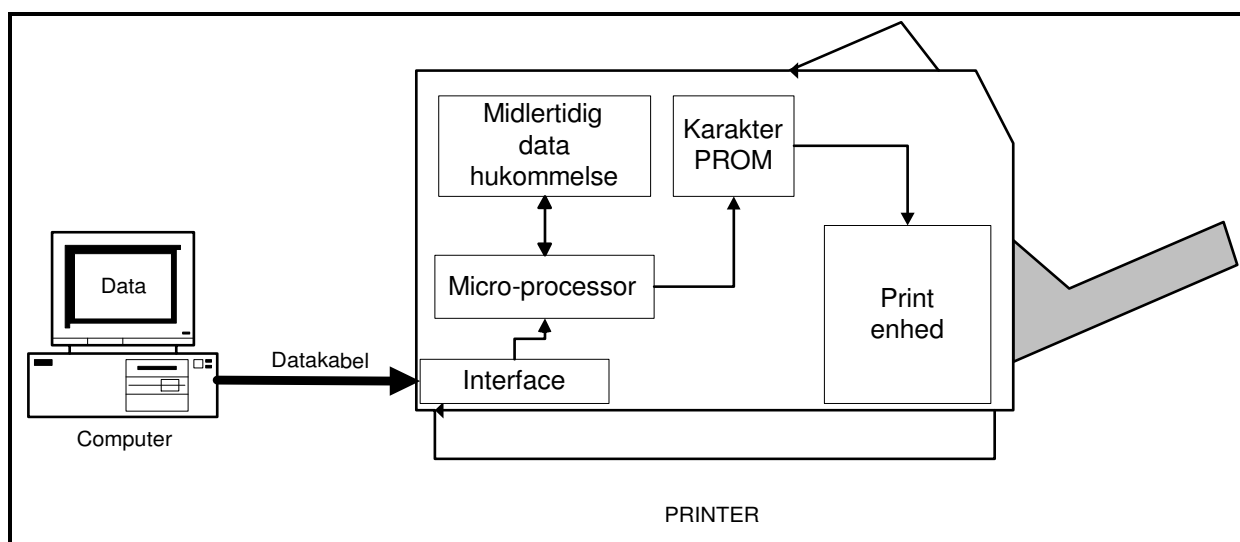
**Fejl! Ukendt argument
for parameter.**

<i>Formål:</i>	<i>1</i>
<i>Indledning:</i>	<i>1</i>
<i>Notationer</i>	<i>1</i>
<i>Printerens hovedkomponenter:</i>	<i>3</i>
Interface:	3
Microprocessor	3
Karakterprom:	4
Tegnstandard:	4
Printenhed:	5
<i>ASC-II koden:</i>	<i>6</i>
ASC-II styrekoder	7
Den nationale ASC-II kode	8
ESCAPE sekvenser	12

Printerens hovedkomponenter:

I dette afsnit gennemgås en printer som kan udskrive bogstaver, tal og tegn. Udskrift af grafik samt avancerede tegnsæt gennemgås i senere afsnit.

Printeren modtager data via det tilsluttede datakabel, se figur 1. Dataene som printerens modtager bearbejdes i printerens og udskrives på papiret.



Figur Fejl! Ukendt argument for parameter.: Funktionelt overblik over en printer

Interface:

Printer modtager dataene via sit interface, som er en standard for overførsel af data mellem to enheder. På figur 1, med computeren som afsender og printerens som modtager. De mest populære interface standarder er seriel, parallel eller netværks opkobling. Disse standarder gennemgås mere detaljeret under afsnittet **“Populære interface standarder.”**

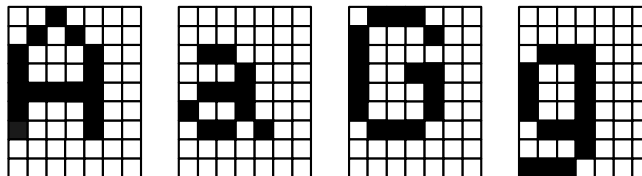
Microprocessor

Mikroprocessoren i printerens, styrer alle aktiviteter der foregår i printerens. Blandt andet varetager den styringen af interfacet. De data som mikroprocessoren modtager via interfacet lagres midlertidigt i hukommelsen. Denne hukommelse kaldes for data- eller printbuffer.

Fejl! Ukendt argument for parameter.

Karakterprom:

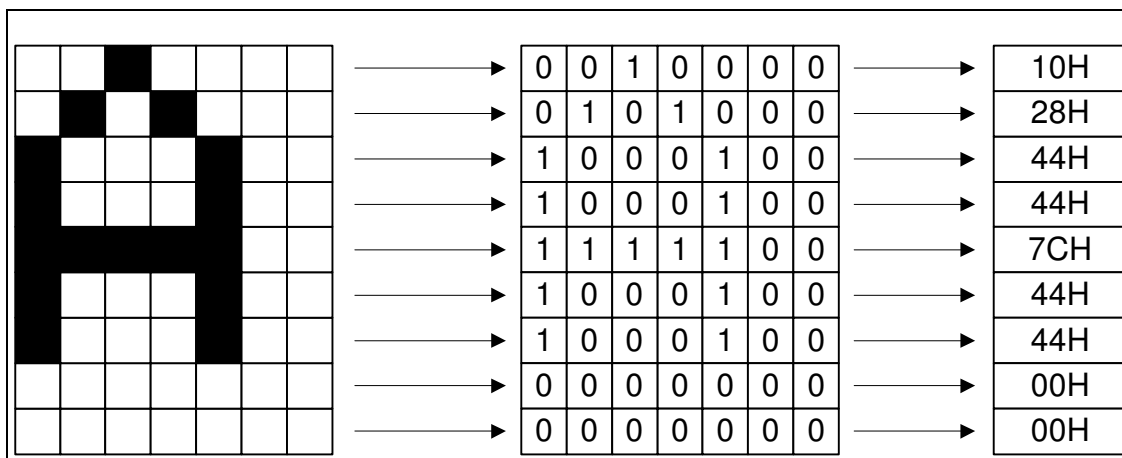
Karakterprommen er en hukommelse som er programmeret af printerfabrikanten, og indeholder en tabel over hvordan bogstaver, tal og tegn skal udskrives. I figur 2, er vist et eksempel på bitmap repræsentation af et stort og et lille "A" samt et stort og et lille "G".



Figur Fejl! Ukendt argument for parameter.: **Bitmap repræsentation af "AaGg"**

Normalt er karakterprommen indrettet således at hvert tegn er indrettet i en matrice, i dette tilfælde på 7 x 9 bits. Hvert punkt i matricen repræsenteres af en bit i prommen. Hvis en bit er sat dvs. er "1" sværter printeren i dette punkt. Karakterprommen indeholder 9 bytes for hvert bogstav, tal eller tegn. For bogstavet "A", se figur 3, indeholder karakterprommen:

10H, 28H, 44H, 44H, 7CH, 44H, 44H, 00H, 00H



Figur Fejl! Ukendt argument for parameter.: **Karakterprommens indhold for et "A"**

Tegnstandard:

For at printer og computer skal forstå hinanden, skal de data som overføres via datakablet, følge en kode som både computer og printer overholder. Denne kode eller standard som normalt bruges er ASC-II koden. (Udtales normalt som "ASKI"). ASC-II betyder "American Standard for Coded Information Interchange". En anden, dog nu næsten udgået kode EBCDIC, brugt af IBM vil ikke blive gennemgået her. ASC-II koden har sin oprindelse i telex maskines opfindelse, og er senere optaget som standard i EDB-branchen.

Når der trykkes på bogstavet "A" på tastaturet, vil den indbyggede mikroprocessor i tastaturet og softwaren på Pc'en oversætte til ASC-II koden. Se appendiks A. ASC-II repræsentationen for et "A" er 65 i decimal eller 41H i hexadecimal. Faktisk sidder der en ASC-II oversætter i tastatur, grafikkort til skærmen samt i printerens ved en PC. Det PC'en gemmer på harddisken er koderne, fx 41H for et "A".

Printenhed:

Printenheden indeholder alle printerens mekaniske dele. Printenheden indeholder således også princippet for udskriften. For eksempel Ink Jet eller laser. Printenheden indeholder desuden, papirførelse.

Fejl! Ukendt argument for parameter.

ASC-II koden:

ASC-II koden (“American Standard for Coded Information Interchange”) er et 7-bits tegnsæt og er defineret som:

DEC	HEX	OKT	ASC-II TEGN	DEC	HEX	OKT	ASC-II TEGN	DEC	HEX	OKT	ASC-II TEGN	DEC	HEX	OKT	ASC-II TEGN
0	0	0	NULL	32	20	40	SPACE	64	40	100	@	96	60	140	`
1	1	1	SOH	33	21	41	!	65	41	101	A	97	61	141	a
2	2	2	STX	34	22	42	"	66	42	102	B	98	62	142	b
3	3	3	ETX	35	23	43	#	67	43	103	C	99	63	143	c
4	4	4	EOT	36	24	44	\$	68	44	104	D	100	64	144	d
5	5	5	ENQ	37	25	45	%	69	45	105	E	101	65	145	e
6	6	6	ACK	38	26	46	&	70	46	106	F	102	66	146	f
7	7	7	BELL	39	27	47	'	71	47	107	G	103	67	147	g
8	8	10	BS	40	28	50	(	72	48	110	H	104	68	150	h
9	9	11	HT	41	29	51	)	73	49	111	I	105	69	151	i
10	A	12	LF	42	2A	52	*	74	4A	112	J	106	6A	152	j
11	B	13	VT	43	2B	53	+	75	4B	113	K	107	6B	153	k
12	C	14	FF	44	2C	54	,	76	4C	114	L	108	6C	154	l
13	D	15	CR	45	2D	55	-	77	4D	115	M	109	6D	155	m
14	E	16	SO	46	2E	56	.	78	4E	116	N	110	6E	156	n
15	F	17	SI	47	2F	57	/	79	4F	117	O	111	6F	157	o
16	10	20	DLE	48	30	60	0	80	50	120	P	112	70	160	p
17	11	21	DC1/XON	49	31	61	1	81	51	121	Q	113	71	161	q
18	12	22	DC2	50	32	62	2	82	52	122	R	114	72	162	r
19	13	23	DC3/XOFF	51	33	63	3	83	53	123	S	115	73	163	s
20	14	24	DC4	52	34	64	4	84	54	124	T	116	74	164	t
21	15	25	NAK	53	35	65	5	85	55	125	U	117	75	165	u
22	16	26	SYN	54	36	66	6	86	56	126	V	118	76	166	v
23	17	27	ETB	55	37	67	7	87	57	127	W	119	77	167	w
24	18	30	CAN	56	38	70	8	88	58	130	X	120	78	170	x
25	19	31	EM	57	39	71	9	89	59	131	Y	121	79	171	y
26	1A	32	SUB	58	3A	72	:	90	5A	132	Z	122	7A	172	z
27	1B	33	ESC	59	3B	73	;	91	5B	133	[	123	7B	173	{
28	1C	34	FS	60	3C	74	<	92	5C	134	\	124	7C	174	|
29	1D	35	GS	61	3D	75	=	93	5D	135	]	125	7D	175	}
30	1E	36	RS	62	3E	76	>	94	5E	136	^	126	7E	176	~
31	1F	37	US	63	3F	77	?	95	5F	137	_	127	7F	177	DELETE

Tabel Fejl! Ukendt argument for parameter., den internationale ASC-II kode

DEC: Decimal., 10 talssystemet HEX: Hexadecimal , 16 talssystemet OKT: Oktal, 8 talssystemet

ASC-II styrekoder

De første 32 tegn i ASC-II tabellen er styretegn, som har til funktion at styre en enhed. Printere vil normalt kun kunne forstå en del af disse. Se **Fejl! Ukendt argument for parameter.**

BEMÆRK: Styretegn som printere normalt forstår er afmærket med √ i tabel 2

TEGN	PRI	DEC	BETYDNING	FORKLARING
NULL	√	00	NULL KARAKTER	Har ingen betydning betyder nul eller ingenting
SOH		01	Start of heading	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
STX		02	Start of text	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
ETX		03	End of text	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
EOT		04	End of transmission	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
ENQ		05	Enquiry	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
ACK		06	Acknowledge	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
BELL		07	Attention	Får en klokke til at sige DING, eller en højtaler til at sige BÅT således at enheden, for eksempel printeren, får opmærksomhed
BS	√	08	Back Space	Flyt markør et tegn til venstre. Svarer til ← tasten
HT	√	09	Horisontal tab	Flytter markør til næste tabulering. Svarer til tabuleringstasten
LF	√	10	Line Feed	Flyt markør en linie ned. Svarer til ↓ tasten
VT	√	11	Vertical tab	Flyt markør en linie op. Svarer til ↑ tasten
FF	√	12	Form Feed	Udskriv denne side, og spring frem til staten på næste side
CR	√	13	Carriage Return	Flyt markør tilbage til start af linien. Svarer til ↵ og <ENTER> tasterne.
SO	√	14	Shift out	Bruges ofte i printere, sammen med SI, til at skifte mellem to ofte brugte tegnsæt
SI	√	15	Shift in	Bruges ofte i printere, sammen med SO, til at skifte mellem to ofte brugte tegnsæt
DLE		16	Data link escape	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
DC1/ XON	√	17	Device Control 1	DC1 eller her i kompendiet XON bruges sammen med XOFF til at styre <u>serielt</u> dataflow til printeren. Se nærmere forklaring under kommunikationsafsnittet
DC2		18	Device Control 2	Bruges som protokoltegn til at adressere en enhed nummer 2
DC3/ XOFF	√	19	Device Control 3	DC3 eller her i kompendiet XOFF bruges sammen med XON til at styre <u>serielt</u> dataflow til printeren. Se nærmere forklaring under kommunikationsafsnittet
DC4		20	Device Control 4	Bruges som protokoltegn til at adressere en enhed nummer 4
NAK		21	Negative Acknowledge	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
SYN		22	Synchronous Idle	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
ETB		23	End of Blok	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
CAN		24	Cancel	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
EM		25	End Of medium	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
SUB		26	Substitute	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
ESC	√	27	Escape	Bruges ofte til at indlede en kommando til printere og skærme.
FS		28	File Sperator	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
GS		29	Group Sperator	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
RS		30	Record Sperator	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
US		31	Unit Separator	Bruges ofte til protokoltegn ved synkron kommunikation
SPACE	√	32	Afstandstegn	Afstandstegn for eksempel mellem to ord. Svarer til den lange afstandstast nederst på tastaturet.

Tabel Fejl! Ukendt argument for parameter., ASC-II styrekoder

Fejl! Ukendt argument for parameter.

Såfremt en printer, der er parat til en ny side, modtager følgende tegnsekvens:

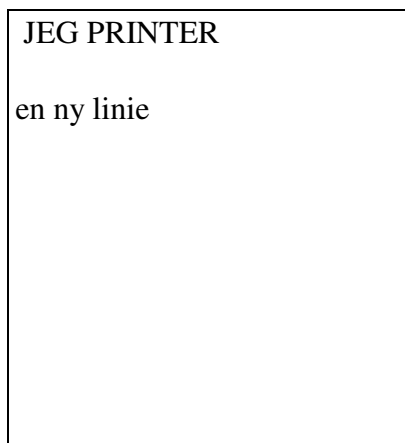
(Se eventuelt afsnittet *Fejl! Ukendt argument for parameter.* for at forstå tegnsekvensen.)

”JEG PRINTER”,<CR>,<LF>,<LF>,”en ny linie”,<FF>

Vil en printer udføre følgende:

“JEG PRINTER”	Udskrive teksten: JEG PRINTER
<CR>	Carriage return, dvs. returnere til starten af linien.
<LF>	Line Feed, dvs. rykke en linie ned
<LF>	- “ -
“en ny linie”	Udskrive teksten: en ny linie
<FF>	Form feed: springe frem til starten på næste side

Den udskrevne side vil således komme til at se ud som **Fejl! Ukendt argument for parameter..**



Figur Fejl! Ukendt argument for parameter.

Den nationale ASC-II kode

Da 7 bits tegnsættet, var det eneste brugte tegnsæt, var der problemer med nationale karakterer som for eksempel “æ ø å Æ Ø Å”.

For at omgå dette problem, definerede ISO (International Standardization Organisation) nationale substitutions- eller erstatnings tegnsæt. I nedenstående tabel vises et udsnit

ASC-II kode decimalværdi	35	36	64	91	92	93	94	96	123	124	125	126
KARAKTERSÆT												
USA ASC-II	#	\$	@	[	\	\]	^	'	{	|	}	~
ENGLAND	£	\$	@	[	\	\]	^	`	{	|	}	-
TYSK	#	\$	§	Ä	Ö	Ü	^	`	ä	ö	ü	ß
DANSK/NORSK	#	\$	@	Æ	Ø	Å	^	`	æ	ø	å	-
FRANSK	£	\$	à	°	ç	§	^	`	é	ù	è	¨
SVENSK	#	¤	É	Ä	Ö	Å	Ü	é	ä	ö	å	ü

Tabel Fejl! Ukendt argument for parameter., udsnit af substitutions karakterer til nationale ASC-II tabeller

Fejl! Ukendt argument for parameter.

Det dansk/norske ASC-II karaktersæt, kom derfor til at se ud som følger

DEC	HEX	OKT	ASC-II TEGN	DEC	HEX	OKT	ASC-II TEGN	DEC	HEX	OKT	ASC-II TEGN	DEC	HEX	OKT	ASC-II TEGN
0	0	0	NULL	32	20	40	SPACE	64	40	100	@	96	60	140	`
1	1	1	SOH	33	21	41	!	65	41	101	A	97	61	141	a
2	2	2	STX	34	22	42	"	66	42	102	B	98	62	142	b
3	3	3	ETX	35	23	43	#	67	43	103	C	99	63	143	c
4	4	4	EOT	36	24	44	\$	68	44	104	D	100	64	144	d
5	5	5	ENQ	37	25	45	%	69	45	105	E	101	65	145	e
6	6	6	ACK	38	26	46	&	70	46	106	F	102	66	146	f
7	7	7	BELL	39	27	47	'	71	47	107	G	103	67	147	g
8	8	10	BS	40	28	50	(	72	48	110	H	104	68	150	h
9	9	11	HT	41	29	51	)	73	49	111	I	105	69	151	i
10	A	12	LF	42	2A	52	*	74	4A	112	J	106	6A	152	j
11	B	13	VT	43	2B	53	+	75	4B	113	K	107	6B	153	k
12	C	14	FF	44	2C	54	,	76	4C	114	L	108	6C	154	l
13	D	15	CR	45	2D	55	-	77	4D	115	M	109	6D	155	m
14	E	16	SO	46	2E	56	.	78	4E	116	N	110	6E	156	n
15	F	17	SI	47	2F	57	/	79	4F	117	O	111	6F	157	o
16	10	20	DLE	48	30	60	0	80	50	120	P	112	70	160	p
17	11	21	DC1/XON	49	31	61	1	81	51	121	Q	113	71	161	q
18	12	22	DC2	50	32	62	2	82	52	122	R	114	72	162	r
19	13	23	DC3/XOFF	51	33	63	3	83	53	123	S	115	73	163	s
20	14	24	DC4	52	34	64	4	84	54	124	T	116	74	164	t
21	15	25	NAK	53	35	65	5	85	55	125	U	117	75	165	u
22	16	26	SYN	54	36	66	6	86	56	126	V	118	76	166	v
23	17	27	ETB	55	37	67	7	87	57	127	W	119	77	167	w
24	18	30	CAN	56	38	70	8	88	58	130	X	120	78	170	x
25	19	31	EM	57	39	71	9	89	59	131	Y	121	79	171	y
26	1A	32	SUB	58	3A	72	:	90	5A	132	Z	122	7A	172	z
27	1B	33	ESC	59	3B	73	;	91	5B	133	Æ	123	7B	173	æ
28	1C	34	FS	60	3C	74	<	92	5C	134	Ø	124	7C	174	ø
29	1D	35	GS	61	3D	75	=	93	5D	135	Å	125	7D	175	å
30	1E	36	RS	62	3E	76	>	94	5E	136	^	126	7E	176	-
31	1F	37	US	63	3F	77	?	95	5F	137	_	127	7F	177	DELETE

Tabel Fejl! Ukendt argument for parameter., den dansk/norske nationale ASC-II kode.

De danske tastaturer blev derfor indrettet efter dette tegnsæt. På en PC i dag, har vi substitutionstegnene på ALT-GR taster. Dvs. for at få en turborg klamme start {, skal man trykke <ALT-GR> <7>. Mange professionelle programmører i Danmark, bruger derfor et amerikansk tastatur, da tegnene {,},[,],\ er "nemmere" at taste, da de fandtes i det oprindelige ASC-II tegnsæt.

Med blandt andet PC'ens fremkomst i 1980, blev behovet for et internationalt tegnsæt mere påkrævet, hvorfor man lavede 8 bits tegnsæt. Her valgte man at lade de første 128 tegn repræsentere af ASC-II tegnsættet, således at nyt udstyr også var bagud kompatibelt. Se Tabel **Fejl! Ukendt argument for parameter.** De øverste 128 tegn blev repræsenteret ved en tegntabel, eller CodePage. Se Tabel **Fejl! Ukendt argument for parameter.** Codepage 850 og Tabel **Fejl! Ukendt argument for parameter.** - ISO8859

Symbol Set ID = 12U PC-850 Multilingual (PM)

	0-	1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-	9-	A-	B-	C-	D-	E-	F-
-0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
-1	1	17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225	241
-2	2	18	34	50	66	82	98	114	130	146	162	178	194	210	226	242
-3	3	19	35	51	67	83	99	115	131	147	163	179	195	211	227	243
-4	4	20	36	52	68	84	100	116	132	148	164	180	196	212	228	244
-5	5	21	37	53	69	85	101	117	133	149	165	181	197	213	229	245
-6	6	22	38	54	70	86	102	118	134	150	166	182	198	214	230	246
-7	7	23	39	55	71	87	103	119	135	151	167	183	199	215	231	247
-8	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184	200	216	232	248
-9	9	25	41	57	73	89	105	121	137	153	169	185	201	217	233	249
-A	10	26	42	58	74	90	106	122	138	154	170	186	202	218	234	250
-B	11	27	43	59	75	91	107	123	139	155	171	187	203	219	235	251
-C	12	28	44	60	76	92	108	124	140	156	172	188	204	220	236	252
-D	13	29	45	61	77	93	109	125	141	157	173	189	205	221	237	253
-E	14	30	46	62	78	94	110	126	142	158	174	190	206	222	238	254
-F	15	31	47	63	79	95	111	127	143	159	175	191	207	223	239	255

Tabel Fejl! Ukendt argument for parameter. Codepage 850

Fejl! Ukendt argument for parameter.

Symbol Set ID = 0N

ISO 8859/1 Latin 1 (ECMA-94 Latin 1)

(E1)

	0-	1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-	9-	A-	B-	C-	D-	E-	F-
-0				0	@	P	`	p				°	À	Ð	à	ò
	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
-1			!	1	A	Q	a	q			ı	±	Á	Ñ	á	ñ
	1	17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225	241
-2			"	2	B	R	b	r			ç	²	Â	Ò	â	ò
	2	18	34	50	66	82	98	114	130	146	162	178	194	210	226	242
-3			#	3	C	S	c	s			£	³	Ã	Ó	ã	ó
	3	19	35	51	67	83	99	115	131	147	163	179	195	211	227	243
-4			\$	4	D	T	d	t			¤	´	Ä	Ô	ä	ô
	4	20	36	52	68	84	100	116	132	148	164	180	196	212	228	244
-5			%	5	E	U	e	u			¥	µ	Å	Õ	å	õ
	5	21	37	53	69	85	101	117	133	149	165	181	197	213	229	245
-6			&	6	F	V	f	v			|	¶	Æ	Ö	æ	ö
	6	22	38	54	70	86	102	118	134	150	166	182	198	214	230	246
-7			'	7	G	W	g	w			§	·	Ç	×	ç	÷
	7	23	39	55	71	87	103	119	135	151	167	183	199	215	231	247
-8			(	8	H	X	h	x			¨	¸	È	Ø	è	ø
	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184	200	216	232	248
-9			)	9	I	Y	i	y			©	ı	É	Ù	é	ù
	9	25	41	57	73	89	105	121	137	153	169	185	201	217	233	249
-A			*	:	J	Z	j	z			ª	º	Ê	Ú	ê	ú
	10	26	42	58	74	90	106	122	138	154	170	186	202	218	234	250
-B			+	;	K	[	k	{			«	»	Ë	Û	ë	û
	11	27	43	59	75	91	107	123	139	155	171	187	203	219	235	251
-C			,	<	L	\	l	|			¬	¼	Ì	Ü	ì	ü
	12	28	44	60	76	92	108	124	140	156	172	188	204	220	236	252
-D			-	=	M	]	m	}			-	½	Í	Ý	í	ý
	13	29	45	61	77	93	109	125	141	157	173	189	205	221	237	253
-E			.	>	N	^	n	~			®	¾	Î	Þ	î	þ
	14	30	46	62	78	94	110	126	142	158	174	190	206	222	238	254
-F			/	?	O	_	o	☒			-	¿	Ï	ß	ï	ÿ
	15	31	47	63	79	95	111	127	143	159	175	191	207	223	239	255

Tabel Fejl! Ukendt argument for parameter. - ISO8859

ESCape sekvenser

For at få en printer til at udføre ting som ikke er omfattet af ASC-II koden, benytter man sig af escape sekvenser. En escape sekvens er en række tegn som indledes med ASC-II tegnet *ESC*.

Da ASC-II tegnsættet kun indeholder koder for almindelig tekst og linieskift, bruges tegnet *ESC* til at fortælle printeren at der nu kommer en kode for eksempelvis **fed skrift**.

Mange printer producenter har lavet deres egne koder eller printersprog, hvilket nødvendiggør indlæsning af en softwaredriver som passer til pågældende printersprog. Der findes flere populære printersprog PCL, PostScript, CaPsl....

I appendix A er printersproget PCL version 5 eller PCL5 angivet.

Fejl! Ukendt argument for parameter.

Appendix A: PCL5 *Command List*

The following table provides an alphabetical listing of the PCL 5 emulation commands.

Table B-1 (Page 1 of 8). PCL 5 Emulation Alphanumeric Command List

Command	Parameters	Function	Example	Result	Page
ESC E	None	Reset Printer	ESC E	Resets printer	2-6
ESC Y	None	Display On	ESC Y	Display on: prints, does not execute, control codes and escape sequences	2-52
ESC Z	None	Display Off	ESC Z	Display off: executes control codes and escape sequences	2-52
ESC&a#C	Column #	Set Horizontal Cursor Position by Column	ESC&a10C	Sets cursor at 10th column	2-19
ESC&a#G	0 Next Side 1 Front Side 2 Back Side	Set Page Side	ESC&a0G	Selects next side	2-12
ESC&a#H	# of Decipoints: 0 to right logical page boundary	Set Horizontal Cursor Position by Decipoints	ESC&a100H	Sets cursor 100 decipoints from left margin	2-19
ESC&a#L	Column #	Set Left Margin	ESC&a6L	Sets left margin at column 6	2-14
ESC&a#M	Column #	Set Right Margin	ESC&a63M	Sets right margin at column 63	2-14
ESC&a#P	# = Rotation (counterclockwise in 90° increments: 0, 90, 180, 270)	Print Direction	ESC&a90P	Selects 90° counterclockwise rotation	2-11
ESC&a#R	Row #	Set Vertical Cursor Position by Row	ESC&a10R	Sets cursor at row 10	2-18
ESC&a#V	#of Decipoints: -32767 to 32767	Set Vertical Cursor Position by Decipoints	ESC&a10V	Sets cursor relatively downward 10 decipoints	2-18
ESC&d@	None	Disable Underscore	ESC&d@	Disables underscore	2-28
ESC&d#D	0 Fixed 3 Floating	Select Underscore Type	ESC&d0D	Selects fixed underscore	2-27
ESC&f#S	0 Push 1 Pop	Push Cursor Pop Cursor	ESC&f0S	Pushes the cursor	2-20

Table B-1 (Page 2 of 8). PCL 5 Emulation Alphanumeric Command List

Command	Parameters	Function	Example	Result
ESC&f#X	0 Start Definition 1 End Definition 2 Execute 3 Call 4 Enable Overlay 5 Disable Overlay 6 Delete All 7 Delete All Temporary Macros 8 Delete Macro ID 9 Make Temporary 10 Make Permanent	Macro Control	ESC&f2X	Executes macro
ESC&f#Y	Macro ID #	Set Macro ID		
ESC&k#G	0 CR=CR LF=LF FF=FF 1 CR=CR+LF LF=LF FF=FF 2 CR=CR LF=CR+LF FF=CR+FF 3 CR=CR+LF LF=CR+LF FF=CR+FF	Set Line Termination	ESC&k3G	Sets a CR equal to a CR+LF
ESC&k#H	# of 1/120 inches: 0 to 32767 (to 4 decimal places)	Set Space Width	ESC&k10H	Sets 10/120" (1/12") between spaces
ESC&s#C	0 Enable 1 Disable	Text Wrap	ESC&s0C	Enables text wrap
ESC&l#A	Paper 1 Executive 2 Letter 3 Legal 12 B5 Paper ² 26 A4 Paper 13 A5 Paper ² Envelopes 80 Monarch 7 3/4 81 Commercial 10 89 Commercial 9 ² 90 DL 91 C5 99 B5 Envelope ² 100 B5 Envelope 600 Other Envelope ² 100-sheet auxiliary feeder 601 Executive ² 602 Letter Paper ² 603 Legal Paper ² 612 B5 Paper ² 613 A5 Paper ² 626 A4 Paper ²	Set Paper Size	ESC&l3A	Selects legal paper
² Additional paper size parameters that are not supported by Hewlett-Packard Co. LaserJet 4 printer				
ESC&l#C	# of 1/48 inches: 0 to 32767 (to 4 decimal places)	Set Line Space	ESC&l0.16C	Sets 1/300"

Fejl! Ukendt argument for parameter.

Table B-1 (Page 3 of 8). PCL 5 Emulation Alphanumeric Command List

Command	Parameters	Function	Example	Result	Page
ESC&ℓ#D	1 1 line/inch 2 2 lines/inch 3 3 lines/inch 4 4 lines/inch 6 6 lines/inch 8 8 lines/inch 12 12 lines/inch 16 16 lines/inch 24 24 lines/inch 48 48 lines/inch	Set Line Space (Alternative Method)	ESC&ℓ6D	Sets 6 lines/inch	2-17
ESC&ℓ#E	# of Lines: 0 to logical page length	Set Top Margin	ESC&ℓ6E	Sets 6 line margin	2-13
ESC&ℓ#F	# of Lines: logical page length minus top margin	Set Text Length	ESC&ℓ24F	Sets 24 line text length	2-13
ESC&ℓ#H	0 Print Page (use previous source) 1 Primary Feed 2 Manual Feed 3 Manual Envelope Feed 4 Secondary Paper Feed; optional paper tray 5 Secondary Paper Feed; optional paper tray 6 Envelope+ feeder or optional 100-sheet auxiliary feeder	Select Paper Feed	ESC&ℓ1H	Selects primary feed	2-8
ESC&ℓ#L	0 Off 1 On	Skip Perforation Area	ESC&ℓ1L	Turns skip perforation on	2-15
ESC&ℓ#O	0 Portrait 1 Landscape 2 Reverse Portrait 3 Reverse Landscape	Select Orientation	ESC&ℓ1O	Selects landscape orientation	2-10
ESC&ℓ#P	# of Lines	Set Page Length	ESC&ℓ66P	Selects letter-size paper	2-9
ESC&ℓ#S	0 Single-Sided 1 Duplex Long-Edge Binding 2 Duplex Short-Edge Binding	Set Duplex and Binding Values	ESC&ℓ2S	Selects duplex short-edge binding	2-11
ESC&ℓ#U	# of Decipoints (1/720 in.(1/28.35 mm)); -32767 to 32767	Adjust Long-Edge Offset	ESC&ℓ20U	Selects 20 decipoints offset right	2-7
ESC&ℓ#X	# of Copies (# = 1 to 32767)	Set Copy Count	ESC&ℓ5X	Selects 5 copies	2-6
ESC&ℓ#Z	# of Decipoints (1/720 In. (1/28.35 mm)) -32767 to 32767	Adjust Top Offset	ESC&ℓ20Z	Selects 20 decipoints offset down	2-6
ESC&p#X [data]	# of Bytes of Data	Prints control codes as characters (prints normally unprintable characters)	ESC&p2X	Prints the following 2 bytes as 2 characters	2-52
ESC&s#C	0 Enable 1 Disable	Text Wrap	ESC&s0C	Enables text wrap	2-53
ESC&u#D	Unit of measure for cursor	Sets number of units per inch for horizontal and vertical cursor position.	ESC&u120D	Sets the number of units per inch to 120	2-17

Table B-1 (Page 4 of 8). PCL 5 Emulation Alphanumeric Command List

Command	Parameters	Function	Example	Result	Page
ESC&r#F	0 Flush all complete pages 1 Flush all pages	Clear printer memory	ESC&r0F	Clears printer memory of all completed pages	2-48
ESC*b#M	0 Uncoded 1 Run-Length Encoded 2 Tagged Image File Format (TIFF) 3 Delta Row 1002 Group 4 1003 Group 3 one dimensional 1004 Group 3 two dimensional K=2 1005 Group 3 two dimensional K=4	Set Raster Compression Mode	ESC*b2M	Selects tagged image file format	2-36
ESC*b#W [data]	# of Bytes of Data: 0 to 32767	Print Graphics Data	ESC*b512W	Prints 512 bytes data	2-40
ESC*b#Y	Lines of Vertical Movement: 0 to 32767	Y Offset	ESC*b3Y	Selects Y offset of 3 lines	2-40
ESC*c#A	# of Dots: 0 to 32767	Rule Width	ESC*c20A	Selects 20 dots	2-42
ESC*c#B	# of Dots: 0 to 32767	Rule Height	ESC*c20A	Selects 20 dots	2-42
ESC*c#D	Font ID #: 0 to 32767	Set Font ID	ESC*c8D	Sets number 8 as font ID	2-28
ESC*c#E	ASCII Code Point #: 0 to 32767	Set Character Code for Download	ESC*c77E	Sends code for uppercase M	2-31
ESC*c#F	0 Delete All Fonts 1 Delete Temporary Fonts 2 Delete Last Font ID 3 Delete Last Specified Character 4 Make Font Temporary 5 Make Font Permanent 6 Copy the current font	Font Control	ESC*c4F	Selects current font as temporary	2-29
ESC*c#G	Shading 1-2 2% Gray 3-10 10% Gray 11-20 15% Gray 21-35 30% Gray 36-55 45% Gray 56-80 70% Gray 81-99 90% Gray 100 100% Gray Pattern 1 Horizontal Line 2 Vertical Line 3 Diagonal Lines 4 Diagonal Lines 5 Square Grid 6 Diagonal Grid	Set % Gray Scale or Pattern	ESC*c45G	Selects 45% gray	2-43
ESC*c#H	# of Decipoints: 0 to 32767	Rule Width	ESC*c50H	Selects 50 decipoints	2-42

**Fejl! Ukendt argument
for parameter.**

Table B-1 (Page 5 of 8). PCL 5 Emulation Alphanumeric Command List

Command	Parameters	Function	Example	Result	Page
ESC*c#K	Size in Inches: 0 to 32767	Horizontal Plot Size of Plotter image in PCL 5 emulation picture frame	ESC*c2K	Selects 2" horizontal plot size	4-2
ESC*c#L	Size in Inches: 0 to 32767	Vertical Plot Size of Plotter image in PCL 5 emulation picture frame	ESC*c8L	Selects 8" vertical plot size	4-2
ESC*c#P	0 Black Fill 1 White Fill 2 Gray Scale Fill 3 Cross-Hatch Fill 4 User-Defined Fill 5 Current Pattern	Draw Rule and Fill	ESC*c2P	Prints gray scale fill	2-43
ESC*c#Q	0 Delete all patterns (temporary and permanent) 1 Delete all temporary patterns 4 Make pattern of last ID # temporary 5 Make pattern of last ID # permanent	Control user-defined patterns	ESC*c1Q	Delete all temporary patterns	2-34
ESC*c#R	0-32767	Assign symbol set ID code to user-defined symbol set	ESC*c0R	Assign ID code 0 to a user-defined symbol set	2-23
ESC*c#S	0, 1, 2, 4, 5	Make user-defined symbol set permanent or temporary, or delete	ESC*c0S	Delete all temporary and permanent user-defined symbol sets	2-22
ESC*c#W	0 to 32767	Download binary pattern data	ESC*C010W	Download binary data	2-35
ESC*c0T	Set Anchor Point to Cursor Position 0	Set Picture Frame Anchor Point	ESC*c0T	Sets anchor point (first place the cursor there)	4-2
ESC*c#V	# of Decipoints	Rule Height: 0 to 32767	ESC*c30V	Selects 30 decipoints	2-42
ESC*c#X	# of Decipoints: 0 to 32767	Picture Frame Horizontal Size for Plotter drawing	ESC*c4320X	Selects 4320 decipoints	4-3
ESC*p#R	0 Rotate with print 1 Fixed	Rotate pattern relative to current cursor position	ESC*p1R	Keep pattern fixed	2-34
ESC*c#Y	# of Decipoints: 0 to 32767	Picture Frame Vertical Size for Plotter drawing	ESC*c2880Y	Selects 2880 decipoints	4-3
ESC*p#X	# of Dots -32767 to 32767	Set Horizontal Cursor Position	ESC*p80X	Moves cursor 80 dots along X axis	2-19
ESC*p#Y	# of Dots: -32767 to 32767	Set Vertical Cursor Position	ESC*p100Y	Moves cursor downward 100 dots along Y axis	2-18
ESC*rB	None	End Graphics	ESC*rB	Ends graphics	2-41
ESC*rC	None	End Graphics Reset compression mode to uncoded; Set left graphics margin to 0	ESC*rC	Ends graphics	2-41
ESC*r#A	0 Left Graphics Margin at 0 1 Current Cursor Position	Start Raster Graphics	ESC*r1A	Starts raster graphics at current cursor position	2-40

Fejl! Ukendt argument for parameter.

Table B-1 (Page 6 of 8). PCL 5 Emulation Alphanumeric Command List

Command	Parameters	Function	Example	Result	Page
ESC*r#F	0 Prints along positive direction of X-axis 3 Prints along physical page width Compatible	Raster Graphics Presentation	ESC*r0F	Prints along positive direction of X-axis	2-35
ESC*r#S	# of Pixels: 0 to logical page width minus left graphics margin	Set Raster Width in pixels	ESC*r30S	Selects 30 pixel height of raster area	2-39
ESC*r#T	# of Rows: 0 to logical page length minus cursor position	Set Raster Height in rows	ESC*r5T	Selects 5 row height of raster area	2-39
ESC*t#R	75 dpi 100 dpi 150 dpi 200 dpi 300 dpi 600 dpi	Set Resolution	ESC*t300R	Selects 300 dpi resolution	2-36
ESC*s#X	-32767 to 32767	Assign unique identifier for each response (echo)	ESC*s200X	Assigns identifier of 200 to response	2-45
ESC*s1M	None	Query printer for sufficient memory for job	ESC*s1M	Queries printer for memory	2-46
ESC*s#U	0 to n	Set status location unit to specified value	ESC*s4U	Sets the status location unit to all download values	2-47
ESC*s#1	0 Font 1 Macro 2 User-defined pattern 3 Symbol set (for unbound scalable fonts) 4 Font extended	Specify entity type, and create status report	ESC*s01	Specify font and create status report	2-48
ESC*s#T	0 Invalid location 1 Currently selected 2 All locations 3 Internal 4 Downloaded entity 5 Cartridge 7 User-installable flash 200 Disk	Use with Inquire Status Readback Entity			2-46
ESC*v#N	0 Transparent 1 Opaque	Select transparent or opaque mode (select whether white pixels are copied from source to destination image)	ESC*v1N	Selects opaque mode (white pixels are copied)	2-32
ESC*v#O	0 Transparent 1 Opaque	Select transparent or opaque mode (select whether white pixels are copied from pattern to destination image)	ESC*v0O	Selects transparent mode (white pixels are not copied)	2-33
ESC*v#T	0 Solid Black 1 Solid White 2 Gray Scale Fill 3 Cross-Hatch Fill 4 User-Defined Fill	Select Current Pattern	ESC*v0T	Selects solid black fill type	2-33
ESC=	None	Half-Line Feed	ESC=	Cursor moves one-half line down	2-20

Command	Parameters	Function	Example	Result	Page
ESC 9	None	Clear Horizontal Margins	ESC 9	Clears left and right margins	2-15
ESC(#	See "Font Selection" on page 3-6 for parameter selections.	Select Symbol Set	ESC(6M	Selects Ventura Math symbol set	2-22
ESC(#X	Font ID #	Select Font ID as Primary Font	ESC(12X	Selects font with ID of 12 as primary font	2-28
ESC(#@	3 Set All Font Selections to Default Font	Select Defaults	ESC(3@	Sets all font characteristics to those of default font	2-27
ESC(s#B	-7 Ultra Thin -6 Extra Thin -5 Thin -4 Extra Light -3 Light -2 Demi Light -1 Semi Light 0 Medium 1 Semi Bold 2 Demi Bold 3 Bold 4 Extra Bold 5 Black 6 Extra Black 7 Ultra Black	Select Stroke Weight	ESC(s3B	Selects bold Stroke Weight	2-25
ESC(s#H	# of cpi	Select Pitch	ESC(s12H	Selects 12 cpi pitch	2-24
ESC(s#P	0 Fixed 1 Proportional	Select Spacing	ESC(s1P	Selects proportional spacing	2-23
ESC(s#S	0 Upright 1 Italic 4 Condensed 5 Condensed Italic 8 Compressed 24 Expanded 32 Outline 64 Inline 128 Shadowed 160 Outline Shadowed	Select Style	ESC(s1S	Selects italic style	2-25
ESC(s#T	# Typeface identifier 0 Line Printer 3 Courier 4101 CG Times 4141 ITC Zapf Dingbats 4148 Univers For optional fonts ³ 4 Helvetica/Swiss 5 Times Roman or Press Roman 6 Letter Gothic 8 Prestige 11 Presentations (Orator)	Select Typeface	ESC(s3T	Selects Courier	2-26
³ Additional fonts are available on optional font cards.					
ESC(s#V	# of Point Size	Select Point Size	ESC(s10V	Selects 10 point	2-24

Fejl! Ukendt argument for parameter.

Table B-1 (Page 8 of 8). PCL 5 Emulation Alphanumeric Command List

Command	Parameters	Function	Example	Result	Page
ESC(s#W [data])	# of Bytes of Data: 0 to 32767	Download Character Data	ESC(s60W	Selects 60 bytes of character header and shape data to download	2-31
ESC%#A	0 Use Previous Cursor Position 1 Current Pen Position	Enter PCL 5 emulation	ESC%1A	Selects current pen position when entering PCL 5 emulation	4-1
ESC%#B	0 Use Previous Pen Position 1 Use Current Cursor Position	Enter GL2 Language	ESC%0B	Selects previous pen position when entering Plotter	4-1
ESC)#X	Font ID #: 0 to 32767	Select Font ID as Secondary Font	ESC)7X	Selects font with ID of 7 as secondary font	2-30
ESC)s#W [data]	# of Bytes of Data: 0 to 32767	Download Font Header	ESC)s64W	Selects 64 bytes of font header information	2-30

GL2 Commands

The following table provides an alphabetical listing of GL2 commands.

Table B-2 (Page 1 of 2). GL2 Commands

Command	Command Name	Page
AA X _{center} , Y _{center} , sweep angle (, chord angle);	Arc Absolute	4-6
AC (X, Y); or AC;	Anchor Corner	4-7
AD (kind, value (, ...));	Define Alternate Font	4-7
AR X, Y, arc angle (, chord angle);	Arc Relative	4-8
AT X _{int} , Y _{int} , X _{end} , Y _{end} (, chord angle);	Arc Absolute Three Point	4-8
BR X ₁ Y ₁ , X ₂ Y ₂ , X ₃ Y ₃	Bezier Relative	4-9
BZ X ₁ Y ₁ , X ₂ Y ₂ , X ₃ Y ₃	Bezier Absolute	4-9
CF (mode(,pen));	Character Fill	4-10
CI radius (, chord angle);	Circle	4-10
CP (spaces, lines);	Character Plot	4-11
DF;	Default	4-12
DI (run, rise);	Absolute Direction	4-13
DR (run, rise);	Relative Direction	4-13
DT (label_terminator(mode));	Define Label Terminator	4-13
DV (path(.line));	Define Variable Text Path	4-14
EA X, Y;	Edge Rectangle Absolute	4-14
EP;	Edge Polygon	4-15
ER X, Y;	Edge Rectangle Relative	4-15
ES (spaces, lines);	Extra Space	4-15
EW radius, start angle, sweep angle (, chord angle);	Edge Wedge	4-16
FI (font_ID);	Primary Font	4-16
FN (font_ID);	Secondary Font	4-17

Table B-2 (Page 2 of 2). GL2 Commands

Command	Command Name	Page
FP;	Fill Polygon	4-17
FT (fill type,(option1(option2:))	Fill Type	4-17
IN;	Initialize	4-18
IP (P1X, P1Y, P2X, P2Y);	Input P1 and P2	4-19
IR (P1X, P1Y, P2X, P2Y);	Input Relative P1 and P2	4-19
IW (X1, Y1, X2, Y2);	Input Window	4-19
LA (kind, value (, ...));	Line Attributes	4-20
LB char...char label_terminator;	Label Instruction, Default Terminator = X'03'x	4-20
LO (position);	Label Origin	4-21
LT (pattern number (, pattern length(mode)));	Line Type	4-21
PA (X, Y (, ...));	Plot Absolute	4-22
PD (X, Y (, ...));	Pen Down	4-22
PE (flag(value) | coordinates (...));	Polyline Encoded	4-22
PM definition;	Polygon Mode	4-23
PR (X, Y (, ...));	Plot Relative	4-23
PU (X, Y (, ...));	Pen Up	4-24
PW (width(,pen));	Pen Width	4-24
RA X, Y;	Fill Rectangle Absolute	4-25
RF (index(,width,height,number));	Define Raster Fill	4-25
RO (n);	Rotate Coordinate System	4-25
RR X, Y;	Fill Rectangle Relative	4-26
RT X _{incr} Y _{incr} X _{end} Y _{end} (, chord angle);	Arc Relative Three Point	4-26
SA;	Select Alternate Font	4-27
SB (n);	Scalable/Bitmapped Fonts	4-27
SC (X _{min} X _{max} Y _{min} Y _{max} (,type(,left, bottom)));	Scale	4-27
SD (kind, value (, ...));	Define Standard Font	4-28
SI (width, height);	Absolute Character Size	4-29
SL (tangent);	Character Slant	4-30
SM (character);	Symbol Mode	4-30
SP (number);	Select Pen	4-30
SR (width, height); or SR;	Relative Character Size	4-31
SS;	Select Standard Font	4-32
SV (screen(,shade(,index)));	Screened Vectors	4-32
TD (mode);	Transparent Data	4-33
TR (n);	Transparency Mode	4-33
UL (index(gap ... gap));	User Defined Line	4-34
WG radius, start angle, sweep angle (, chord angle);	Wedge Fill	4-34
WU (type);	Pen Width Units	4-35