

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	7	llägg	47
SÅ HÄR ANVÄNDER DU BOKEN	9	SKÄRV	47
<b>I. VAD ÄR GLAS?</b>	12	TRANSPORT OCH LAGRING	48
INLEDNING	12	REFERENSER OCH VIDARELÄSNING	49
Hur bildas glas?	13	<b>3. SMÄLT- OCH KYLPROCESSEN</b>	52
ÄMNINGEN SOM BILDAR GLAS	15	SMÄLTPROCESSEN	52
Glasetts struktur	16	Insmältning	53
Glasbildande oxider	16	Luttring	55
Nätverksuppbyggande oxider	16	Homogenisering	58
Nätverksmodifierande oxider	17	Blanksmältning	59
Tillsatsmedel	17	Konditionering	59
GLASSETS EGENSKAPER	18	ENERGIÅTGÅNG	60
Viskositet	18	Mängd och pelletar	60
Kristallisation	19	Restglas	61
Ytspänning	21	Skärv	61
Termiska egenskaper	22	KYLPROCESSEN	62
Densitet	24	Kylspänningar	62
Optiska egenskaper	25	Anpassningsspänningar	63
Mekaniska egenskaper	27	Olika begrepp vid kylning av glas	63
Elektriska egenskaper	29	Hur man kyler glas	64
Kemisk resistens	29	Beräkning av kylprocessen	65
Klimatresistens	31	UNDERSÖKNING AV SPÄNNINGAR	66
REFERENSER OCH VIDARELÄSNING	32	Kylspänningar	66
<b>2. RÅVAROR</b>	34	Anpassningsspänningar	67
INLEDNING	34	ÅTGÄRDER VID SPÄNNINGAR	67
Fukthalt	37	Kylspänningar	67
Kornstorlek	37	Anpassningsspänningar	68
Vägning	38	REFERENSER OCH VIDARELÄSNING	68
HUVUDKOMPONENTER	38	<b>4. UGNAR OCH ELDFASTA</b>	
Sand	38	<b>MATERIAL</b>	72
Soda	39	HISTORISKA UGNAR	72
Pottaska	40	NUTIDA UGNAR	72
Kalk	41	DEGELUGNAR	72
Blyoxid	41	Elektriska ugnar	73
Bariumkarbonat	41	Rundugnar	74
Zinkoxid	42	DAGVANNOR	74
TILLSATSMEDEL	42	KONTINUERLIGA VANNOR	74
Smältacceleratorer	42	VÄRMEBEHANDLINGSUGNAR	75
Luttringsmedel	43	Invärningsugnar	75
Aluminiumråvaror	44	Kylugnar	75
Opaliseringsmedel	44	Tempereringsugnar för deglar	76
Färgmedel	44	Fusingugnar	76
MÄNGD	45	VÄRMEVÄXLARE	77
Lösmängd	45	Rekuperativa värmeväxlare	77
Pelletar	46	Regenerativa värmeväxlare	77

BRÄNNARE	78	BESKRIVNING AV FÄRG	105
Oljebrännare	78	MÄTNING AV FÄRG	105
Gasbrännare	78	VANLIGA SÄTT ATT FÄRGA GLAS	105
Oxy-fuelbrännare	78	Jonfärger	105
ELDFASTA MATERIAL	79	Anlöpningsfärger	106
Användningsområden	79	Opalglas	106
Bra att veta vid köp och användning	80	GRÖNT GLAS	106
ELDFASTA MATERIAL I UGNAR	81	Järnoxid (blågrön, grön, gulgrön)	107
DEGLAR	82	Kromoxid (grön till gröngul)	107
Vilken degelkvalitet ska man välja?	82	BLÅTT GLAS	108
Lerdeglar	82	Koboltoxid (koboltblå)	108
Sillimanitdeglar	83	Kopparoxid (blågrön, turkos)	108
Zirkonmullitdeglar	83	VIOLETT GLAS	108
Hantering av deglar och ringar	83	Manganoxid (violett)	108
Korrosion av deglar	85	Neodymoxid (blåviolett)	109
RINGAR	85	Nickeloxid (violett, brun)	109
ELDFASTA MATERIAL TILL VANNOR	86	GULT GLAS	109
ÅTERVINNING AV ELDFAST MATERIAL	87	Kadmiumsulfid (gul, orange, röd)	109
REFERENSER OCH VIDARELÄSNING	87	Titanoxid (blekgul)	109
		Svavel (gul, gulbrun, bärnsten, guld)	109
<b>5. PROCESSTYRNING</b>	90	RÖTT GLAS	110
INLEDNING	90	Guldrubin (röd)	110
PROCESSTYRNING VID		Kopparrubin (röd, rödbrun)	110
GLASTILLVERKNING	91	Selen (gulorange, rubinröd, svag rosa)	110
Tips vid temperaturmätning i degelugn	91	VITT GLAS	111
Speciellt vid smältning i vanna	92	Fluoropal	111
Syrapolering	93	Fosfatopal	111
TEMPERATURMÄTNING	93	ANDRA SÄTT ATT FÄRGA GLAS	112
Termoelement	93	Tapp, kross och mjöl	112
Optisk pyrometer		Skimrande glas	112
(strålningspyrometer)	96	Infärgning i feeder	113
MÄTNING AV NIVÅ, TRYCK OCH		VAD ORSAKAR MISSFÄRGNING?	114
FLÖDE	96	Glasråvaror	114
Nivåmätning	96	Eldfast material	114
Tryckmätning	97	Skärv	114
Flödesmätning	97	Solarisation	115
STYRNING OCH REGLERING	97	AVFÄRGNING	115
Temperaturreglering	98	Kemisk avfärgning	115
Kvotreglering	99	Fysikalisk avfärgning	116
Proportionell, integrerande och		Vanliga avfärgningskombinationer	116
deriverande återkoppling (PID)	99	REFERENSER OCH VIDARELÄSNING	117
System för att visa, följa och registrera	100		
REFERENSER OCH VIDARELÄSNING	100	<b>7. GLASTYPER</b>	120
		INLEDNING	120
<b>6. HUR FÄRGAR MAN GLAS?</b>	102	KVARTSGLAS	120
INLEDNING	102	VATTENGLAS	121
LJUS OCH FÄRG	104	SODAGLAS	121
Hur ögat uppfattar ljus	104	Förpackningsglas	121
Absorption av ljus ger färg	104	Hushållsglas	122

Planglas	122	Arielt teknik	145
BOROSILIKATGLAS	124	Kross och mjöl av färgglas	145
KRISTALLGLAS	124	Filigranglas och trådglas	146
Helkristall	125	Millefioriglas	146
Kristall	125	Hylsteknik	146
FIBERGLAS	125	Blåsig glas	147
Mineralull	126	Krackelerat glas	147
Kontinuerlig glasfiber	126	Fusing och slumping	148
Optisk fiber	127	Pâte de verre	148
SPECIALGLAS	127	Lampwork / flamework	149
Glaskeramer	128	Insmältning av objekt i glas	149
Aluminiumsilikatglas	128	PLANGLAS	149
Opalgas	129	FÖRPACKNINGSGLAS	150
Optiskt glas	129	Råvaror	151
Bildskärmsglas	129	Smältning	151
Lödglas	130	IS-maskiner	152
Skumglas	130	Lättviktsförpackningar	152
Bioaktivt glas	130	Maskintillverkat hushållsglas	153
Glasbetong	130	FIBERGLAS	153
REFERENSER OCH VIDARELÄSNING	130	Glasfiber för isolering	153
		Kontinuerlig glasfiber	155
<b>8. GLASTILLVERKNING</b>	134	REFERENSER OCH VIDARELÄSNING	156
GLASHANTVERKET I HYTTAN	134		
Vinglastillverkning	135	<b>9. EFTERBEARBETNING OCH</b>	
Driven skål	136	<b>DEKOR</b>	160
VERKTYG	136	KALLSPRÄNGNING	160
Glasblåsarpipan	136	Kantsmältning	161
Spik, kula och skopa	137	SÅGNING	161
Puntel	137	SLIPNING	161
Saxar och andra verktyg	138	Slipning av karaffproppar	162
FORMAR	138	Kulning	162
Blåsning i form	138	Maskinslipning	162
Fastblåsning	139	BORRNING	162
Centrifugering, gjutning och pressning	139	POLERING	162
HANTVERKSTEKNIKER	140	Borstpolering	163
Anfångning och uppblåsning	140	Flampolering	163
Blåsning	140	Syrapolering	163
Drivning	141	GRAVERING	163
Sprängning	141	Lasergravering	164
Pressning	141	BLÄSTRING	164
Centrifugering	143	ETSNING	164
Gjutning	143	Mattetsning med stämpel eller dekaler	165
Stöpning	143	LASERING	165
Flampolering	144	MÅLNING	165
DEKORERING AV GLAS I HYTTAN	144	Emaljglasfärger	165
Överfång och underfång - flerskiktsglas	144	Lysterfärger	166
Graalteknik	145	Organiska färger	166
		Ädelmetaller	166

TRYCKNING	166	<b>11. MILJÖ</b>	194
Dekaler	167	INLEDNING	194
Screentryck	167	ARBETSMILJÖ OCH SKYDD	195
BLYINFATTNING	167	Arbetsmiljön i glashyttan	196
GLASMOSAİK	168	Maskinell arbetsmiljö	196
TIFFANYTEKNIK	168	Förstahandsåtgärder	199
YTBELÄGGNING	168	Andrahandsåtgärder	199
Energisparglas	168	HÄLSOFARLIGA RÅVAROR	200
Självrengörande glas	169	Farliga ämnen	203
Spegelglas	169	NATURPÅVERKAN	204
Elektriskt ledande glas	169	GLASÅTERVINNING	206
HÄRDNING	170	Restprodukter	208
Termisk härdning	170	REFERENSER OCH VIDARELÄSNING	208
Kemisk härdning	170		
LAMINERING	171	<b>12. DET SVENSKA GLASETS</b>	
BRANDSKYDDSGLAS	172	<b>HISTORIA</b>	212
SKÄRNING	172	GLASET FÖRE 1900	212
Vattenskäring	172	Från lyxvara till allmän produkt	213
Laserskäring	172	Flera glasbruk och bättre teknik	215
LIMNING	172	Glasrikets framväxt	216
BÖJNING	173	Bruksamhället	217
SYNING	173	Personalen	217
SIGNERING	173	Arbetsförhållanden och löner	218
PAKETERING	173	Bostäderna	219
REFERENSER OCH VIDARELÄSNING	173	Folkrörelserna	219
<b>10. KVALITET OCH GLASFEL</b>	175	FLASKOR, LAMPOR OCH	
KVALITETSSYSTEM	177	FÖNSTERGLAS	220
Vad är ett kvalitetssystem?	177	GLASET UNDER 1900-TALET	221
Märkning och standarder	178	Konstnärer till industrin	222
UPPFÖLJNING OCH STYRNING AV		Exklusivt konstglas	223
PROCESSEN	179	Vackrare vardagsvara	223
Driftkontroll	179	Internationellt genombrott	223
Materialkontroll	180	Förnyelse vid flera bruk	224
Syning	181	Land du designade!	225
Utbildning	181	Friska fläktar i svenskt glas	225
Vad gör man då man får glasfel?	182	Studioglasets gör sitt intåg	227
Åtgärder	182	Det svenska glasets mångfald	227
GLASFEL OCH NÄR DE KAN UPPSTÅ	182	GLASET EFTER MILLENNIESKIFTET	228
Råvaror och mängd	183	REFERENSER OCH VIDARELÄSNING	230
Smältprocessen	185		
Eldfasta material	186	<b>REGISTER</b>	233
Tillverkningen	188		
Invärmning och flampolering	190		
Kylning	190		
Syrapolering	191		
Lagring och hantering	191		
REFERENSER OCH VIDARELÄSNING	191		