

Kolonninredningar
i keramiska material.



**CHRISTIAN
BERNER**

Expect more

Fyllkroppar, inerta kulor och katalysatorbärare

“VFF har levererat DURANIT® inerta kulor till välkända licensgivare och slutkunder inom kemisk- och petrokemisk industri i årtionden.”

DURANIT® X500, en uppgradering av den välkända och i årtionden framgångsrika DURANIT®-kvaliteten, karakteriseras av en ojämförbart hög driftsäkerhetsnivå.

En annan fördel med DURANIT® X500 kvaliteten är dess mycket låga vattenabsorption. DURANIT® X500 är naturligtvis fri från katalysatortoxiner, precis som det beprövade originalet, föregångaren DURANIT®. Båda kvaliteterna är därför synnerligen lämpade i ett stort antal applikationer.



VFF levererar också avlastande och täckande lager för katalysatorer och kontaktmassa inom vitt skilda industrier.



Separationsteknologi med fyllkroppar och strukturerad packning.

Utöver DURANIT® inerta bollar, tillverkas också andra former såsom massiva cylindrar, ihålliga cylindrar och prismer som bärande och täckande lager för kontaktmassa i reaktorer.

Processer med katalysatorbärare används i enlighet med internationella specifikationer och omfattar hela utbudet av termisk och katalytisk masskonvertering:

- Alkylering
- Dehydrering
- Avsvavling
- Katalytisk krackning
- Katalytisk omvandling
- Katalytisk oxidering
- Katalytisk reformering
- Hydrofining
- Isomerisering
- Powerforming
- Termisk crackning

Maximal kompressionsstyrka för maximal driftsäkerhet

“Vid korrekt hantering kan extremt låg vattenabsorption uppnås.”

Då reaktorn fyllts tar katalysatorbärarna upp vikten av katalysatorbädden och utsätts för reaktionsomständigheter. Katalysatorbärarna får inte orsaka några förändringar i processen. För att försäkra att de övre lagret, som består av mindre bollar, inte kryper ner i nästa lager som består av större bollar måste storleksförhållandet på bollarna ligga mellan 2:1 till 4:1.

Samtliga kvaliteter är anpassade för att klara plötslig tryckökning vid hög temperatur. För att säkerställa detta används endast speciellt utvalda råvaror i tillverkningen. Vid produktion av DURANIT® inerta bollar används digitalt kontrollerade tillverkningsmetoder och periodiska, strikta kvalitetskontroller.

Applikationsanpassade tillvalsmaterial t ex DURANIT® kvalitet såväl som ett urval av specialformer med högt Al₂O₃ innehåll. Standardstorlekar för katalysatorbärare finns från 1/8" - 3".

DURANIT® inerta bollar kan också användas i andra applikationer som t ex vid filtrering vid hög temperatur för avskiljning av fasta/flytande partiklar ur avgas.

“Vi erbjuder god service, snabba leveranser och konkurrenskraftiga priser”



DURANIT®:

1/8", 1/4", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 3"



DURANIT® X500:

1/8", 1/4", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 1", 1 1/4"



DURANIT® D92 Alumina:

1/4", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4"



DURANIT® D99 High Alumina:

1/8", 1/4", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 3"



DURANIT® Porcelain:

1/8", 1/4", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 1", 1 1/4"



Specialformer

Fysiologiska-kemiska egenskaper

Parameter	Enhet	DURANIT®	DURANIT® X500	DURANIT® D92 Alumina	DURANIT® D99 High Alumina
SiO ₂	%	max 80	max 80	max 7	max 0,2
Al ₂ O ₃	%	min 20	min 20	min 90	~ 99
Fe ₂ O ₃ + TiO ₂	%	max 4	max 4	max 2	max 1
K ₂ O + Na ₂ O	%	max 4	max 4	max 0,5	max 0,4
CaO + MgO	%	max 1	max 1	max 0,5	max 0,2
Rundhet	dmax / dmin	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25
Tomrum	%	40-45	40-45	40-45	40-45
Kompressionsstyrka	kg	Överstiger samtliga internationella standarder			
Densitet	g/cm ³	2,2 - 2,5	2,2 - 2,5	3,0 - 3,4	3,0 - 3,6
Vattenabsorption	%	< 3	< 0,25	2 - 6	2 - 7
BET-yta	m ² /g	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Mohs-hårdhet	Mohs	~ 8	~ 8	~ 8	~ 9
Max applikations-temp.	°C	1000	1000	1600	1800
Expansionskoeff.	1/K	4,7 x 10 ⁻⁶	4,7 x 10 ⁻⁶	5 x 10 ⁻⁶	6,7 x 10 ⁻⁶
Spec. värme	kJ / (kg x K)	~ 0,84	~ 0,84	~ 1,1	~ 1,1
Termisk konduktivitet	kJ / (m x h x K)	~ 6,3	~ 6,3	~ 8	~ 14,6

Specialkeramik och kol (homogen cylinder) på förfrågan.

Fysiologiska egenskaper

Nominell storlek (inches)	Diameter(mm)	Spec. yta (m ² /m ³)	DURANIT® Lagervikt** (kg/m ³)	DURANIT® X500 Lager-vikt** (kg/m ³)	DURANIT® D92 Alumina Lagervikt** (kg/m ³)	DURANIT® D99 High Alumina Lagervikt** (kg/m ³)
½	3-5	1285	1300 ... 1400	1300 ... 1400	--	2000 ... 2200
¾	6-8	500	1300 ... 1400	1300 ... 1400	2000 ... 2100	2000 ... 2200
1	9-11	350	1300 ... 1400	1300 ... 1400	2000 ... 2100	2000 ... 2200
1½	11-14	280	1300 ... 1400	1300 ... 1400	2000 ... 2100	2000 ... 2200
2	14-17	220	1300 ... 1400	1300 ... 1400	2000 ... 2100	2000 ... 2200
2½	19-21	170	1300 ... 1400	1300 ... 1400	2000 ... 2100	2000 ... 2200
3	23-28	125	1300 ... 1400	1300 ... 1400	--	2000 ... 2200
3½	29-35	105	1300 ... 1400	1300 ... 1400	--	2000 ... 2200
4	35-43	85	1300 ... 1400	*)	--	2000 ... 2200
4½	48-55	65	1300 ... 1400	*)	--	2000 ... 2200
5	72-80	45	1300 ... 1400	*)	--	1900 ... 2200

Generellt accepterade toleranser gäller samtliga keramiska produkter. Speciella geometriska egenskaper (homogen cylinder, prisma etc) på förfrågan.

* På förfrågan

**Lagervikt = Spec. vikt

DuraTop® fyllkroppar för katalysatorbädd

DuraTop® specialreformerade fyllkroppar används bl a för att täcka katalysatorbädden. DuraTop® kan användas ovanpå topplagret av inerta bollar eller ersätta det översta lagret helt.

Som topplager har DuraTop® följande egenskaper:

- Litet tryckfall p g a mycket fri ytvoly m
- God för-distribution av vätska och gasmedia, även innan den når katalysatorbädden, tack vare öppen intern struktur
- Stor faktisk yta innebär ökad lagring av föroreningar redan innan media når katalysatorbädden

Beskrivning	Nominell storlek (” inches)	Diameter (mm)	Höjd (mm)
	½	12 ... 13	7 ... 8
	¾	19 ... 20	10 ... 11
DuraTop®	1	25 ... 26	12 ... 14
Beskrivning	Spec. vikt (kg/m ³)	Spec. yta (m ² /m ³)	Fri volym %
	Ca 1000	640	Ca 55
	Ca 850	400	Ca 65
DuraTop®	Ca 850	330	Ca 60



VFF-DuraTop®: ½”, ¾”, 1”

Fyllkroppar av keramiskt material och strukturerade packningar

Vår leverantör VFF har ett brett utbud keramiska material, som har använts i hela världen i årtionden i en lång rad processer som absorption, destillation, strippning, rektifiering samt för värmelagring inklusive applikationer inom gasrening, vattenbehandling och produktrening.

Fyllkroppar av keramiskt material ger lång livslängd och god beständighet i syratvättlösningar, även vid hög drifttemperatur.

Vid behov kan vår leverantör VFF utföra teoretiska förstudier med beräkningar som leder fram till rekommendationer såsom t ex:

- Optimalt val av fyllkropp (typ, storlek, material)
- Lämplig kolonndiameter
- Tryckfall
- Uppehåll
- HTU/NTU värden (packhöjd)
- Konstruktion av stödplattor
- Konstruktion av flytande distributör
- Rekommendationer kring huruvida en flytande återdistributör bör användas samt i vilken utsträckning ett nedhållningsgaller eller droppseparator bör användas/ utformas

“Med VFFs mjukvara kan kolonnens basutformning och design beräknas.”



Cylindrisk ring: 5-200 mm



Pall®-Ring: 25, 35, 50, 80, 100 mm



Novalox®-Sadel: ½", ¾", 1", 1½", 2", 3"



Berl-Sadel: 4, 6, 10, 15, 25, 35, 50 mm



Specialformer (på förfrågan)










Strukturerade packningar (på förfrågan)

Beskrivning

Cylindrisk ring	Enklaste formen av fyllkropp
Pall®-Ring	Lägre tryckfall än med Novalox®-Sadel, mer omfattande tillverkningsprocess än med Novalox®-Sadel.
Novalox®-Sadel	Godkänd sedan många år, mycket effektivt fyllmaterial, lämpligt för alla separationsprocesser, mycket bra pris/utförande-förhållande
Berl-Sadel	Högre massöverföringsprestanda och fler geometriska fördelar än med Novalox®-Sadel
Specialformer	På förfrågan, kundspecifikt samarbete

Fysiologiska egenskaper

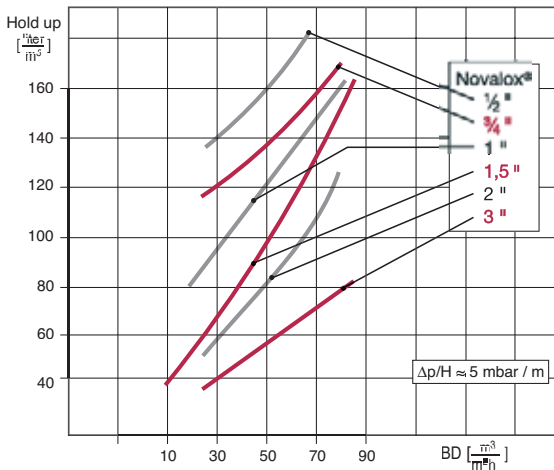
Beskrivning	Nominell storlek	Spec. vikt (kg/m ³)	Spec. yta (m ² /m ³)	Fri volym %
	5 mm	900	1000	63
	6 mm	880	940	64
	8 mm	870	550	65
	10 mm	850	450	66
	12 mm	720	360	67
	15 mm	700	310	72
	20 mm	650	240	74
	25 mm	620	190	74
	30 mm	570	165	77
	38 mm	560	130	78
	50 mm	550	98	78
	60 mm	520	78	79
	70 mm	530	72	78
	80 mm	520	60	77
	80 mm**	770	88	67
	100 mm**	580	65	75
120 mm**	550	55	77	
150 mm**	600	45	75	
200 mm**	610	33	74	
	80 mm**	825	108	65
	100 mm**	690	83	71
	120 mm**	650	70	72
	150 mm**	740	57	69
	200 mm**	735	42	69
	80 mm**	990	125	58
	100 mm**	790	99	66
	120 mm**	760	83	68
	150 mm**	865	68	63
	200 mm**	845	50	64
	25 mm	620	220	75
	35 mm	540	165	78
	50 mm	550	120	78
	80 mm	520	80	79
	100 mm	450	55	82
	½"	685	622	73
	¾"	660	335	74
	1"	640	255	74
	1½"	620	166	75
	2"	580	120	77
	3"	570	92	77
	4 mm	1000	2000	58
	6 mm	900	1150	63
	10 mm	850	660	65
	15 mm	780	430	67
	25 mm	700	250	70
	35 mm	650	178	73
	50 mm	600	120	75
	215 x 145 x 90 mm	90	-	50

Generellt accepterade toleranser gäller samtliga keramiska produkter.

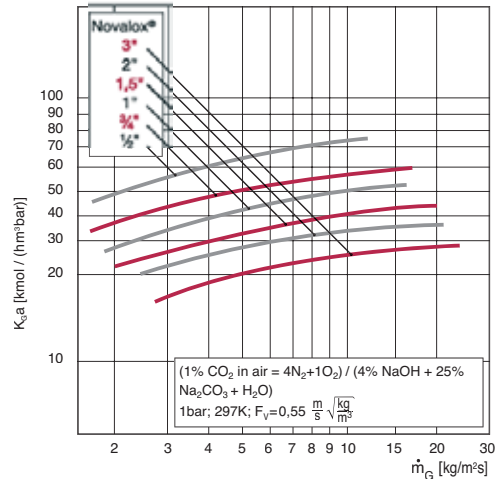
***) Systematiskt staplade.

Processteknisk information

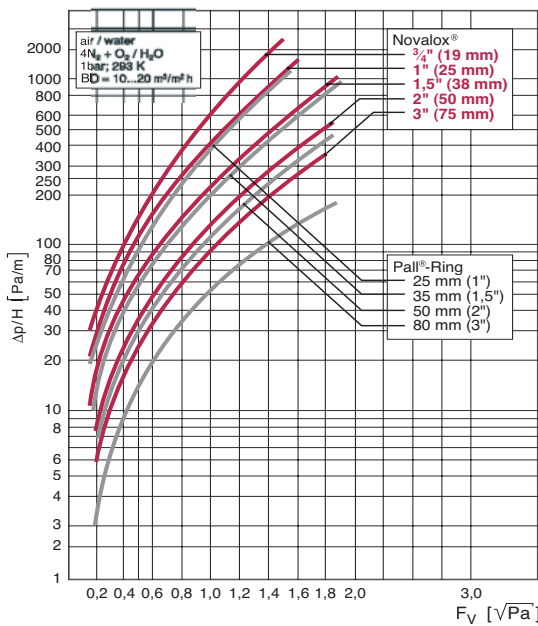
Hold up



K_G-värden



Tryckfall



- BD (m³/(m²*h)): Irrigation load
- BV (m³): Tower packings ordering volume
- D (mm): Column diameter
- d (mm): Random packings nominal size
- F (-): Factor for the calculation of BV incl. the compulsory volume supplement (- > data sheet: TB01)
- FF (%): Flooding factor
- F_v ((m/s) * √(kg/m³)): Gas loading factor
- H (m): Bed height of the random packings
- Hold-up (L/m³): Liquid hold-up
- HTU (m): Height of one transition unit
- min/max: Minimum / maximum
- nth/H (1/m): Separation factor per unit height
- Δp/H (mBar/m): Specific pressure drop
- (a): FF >65% Please use multi beam support plate
- (b): Please consider minimum requirements for liquid or gas distributor and evt. aerosol problems.

Parameter	Anmärkning
D : d	> 10 : 1
F	F = D(D/d); Fmax = 1,12
BV	BV = F * H * (D/2)² * π
Hmin	1
Hmax (1 Bed)	3 * D ... 8 * D, max ca 6 m
F _v	0,1 ... 4 (BD = 0; BD > 0)
BD	3 ... > 100
Δp/H	0,1 ... 10
FF	20 ... 80 (a)
Hold-up	10 ... 150
HTU	0,1 ... 1 (b)
nth/H	0,7 ... 2 (b)

Fyllkroppar av keramiskt material består av:

- ACIDUR® specialstengods
- Kem.teknisk porslin
- Sicafil®
- Al2O3
- Glaserade former
- Specialkeramik

Genomsnittliga värden för ACIDUR® specialstengods

Specifik densitet	~ 2,3 g/cm³
Syrabeständighet (DIN 51102)	~ 99 %
Basbeständighet (DIN 51103)	~ 95 %
BET ytarea	< 0,1 m²/g

Fysiologisk-kemiska egenskaper

SiO ₂	~ 70 %
Al ₂ O ₃	min. 20 %
Fe ₂ O ₃ + TiO ₂	~ 2-3 %
K ₂ O + Na ₂ O	~ 2,5-3,5 %
MgO + CaO	~ 0,5-1 %

Anteckningar

Anteckningar

Anteckningar



CHRISTIAN BERNER

Expect more