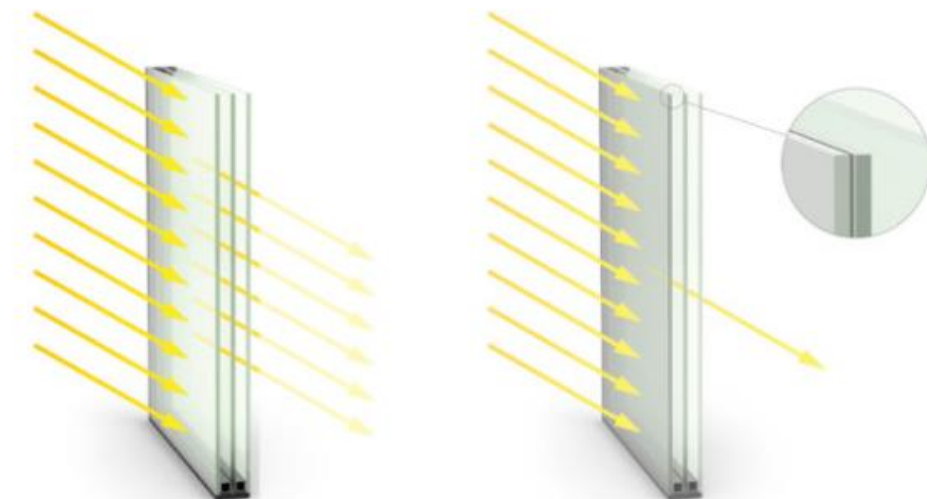


## ChromoGenics Dynamic Glass, Tekniskt produktblad



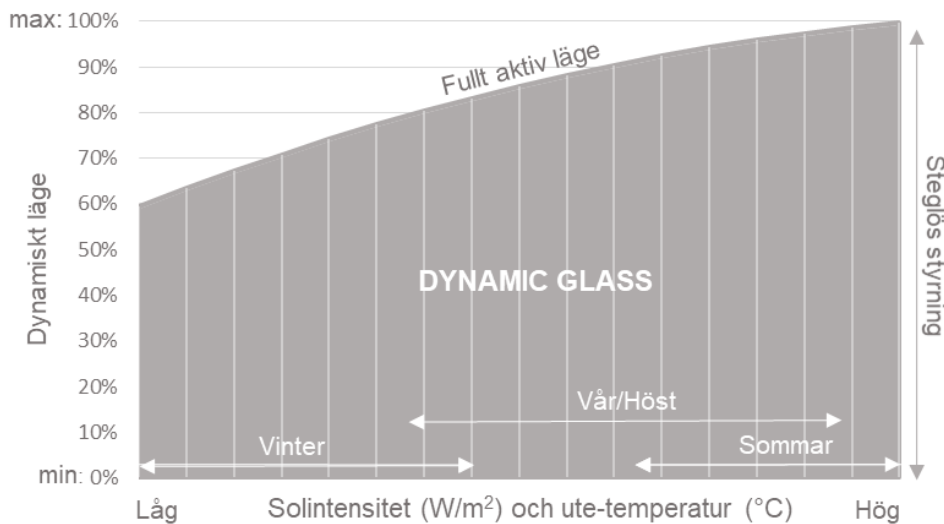
### ÖVERSIKT DYNAMIC GLASS

ChromoGenics Dynamic Glass är ett fasadglas med dynamiska ljus- och solskyddsegenskaper som ger förbättrad inomhuskomfort och bidrar till bättre energieffektivitet i fastigheten, samtidigt som man alltid har tillgång till dagsljusinsläpp och klar utsikt. Dess låga klimat- och energiavtryck underlättar uppfyllande av klimatmål, energimål och byggnadscertifieringar. Dynamiken styrs automatiskt, och helt steglös, för ge fastigheten bästa möjliga inomhuskomfort och energieffektivitet, oavsett väder och klimat. Dynamikens omställning sker mjukt och behagligt, energieffektivt och utan rörliga delar, vilket resulterar i ett omärkbart, energisnålt och driftsäkert solskydd. Dessutom gör Dynamic Glass designfriheter det enkelt att anpassa form och funktion till förutsättningar och krav för fastigheten.



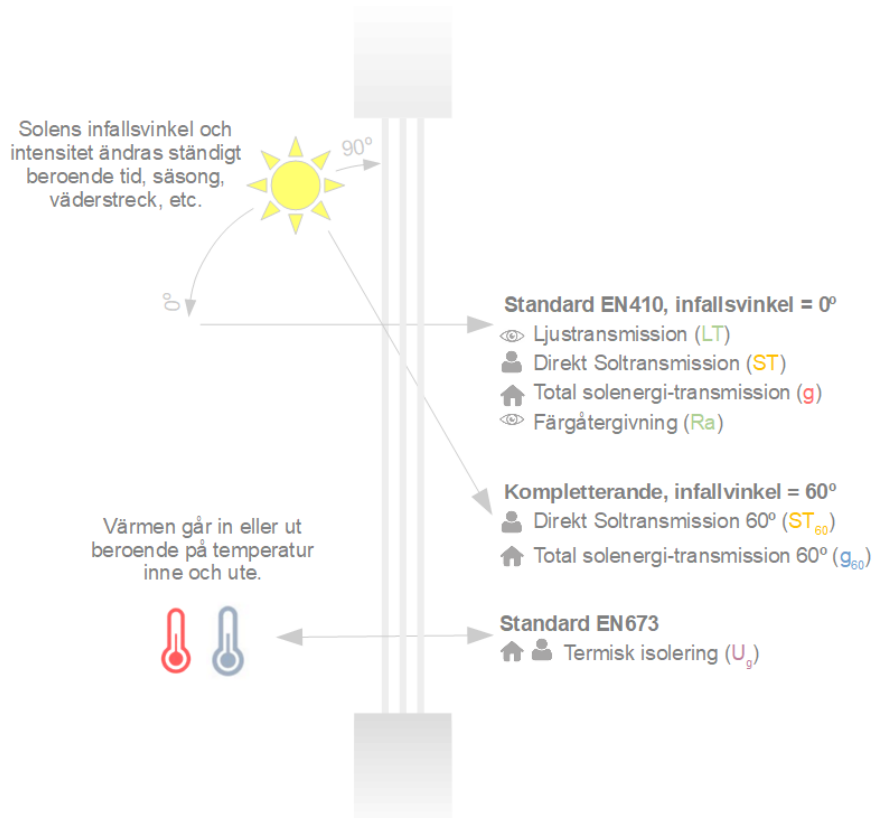
## DYNAMISKA EGENSKAPER

Med Dynamic Glass unika dynamiska egenskaper är det flexibelt och enkelt styra inomhusklimatet i fastigheten. I fullt aktivt läge ställer glaset in sig automatiskt till det bästa läget, sett till säsong och väder, för att optimera inomhusklimatet med hänseende till värme- och dagsljusinsläpp. I inaktivt läge maximeras solvärme- och dagsljusinsläppet. Det dynamiska läget kan även styras helt steglöst mellan fullt aktivt och inaktivt läge för tidpunkter eller perioder då mer solvärme och dagsljus önskas. Dynamikens omställning sker mjukt och behagligt under cirka 20minuter, beroende på solintensitet och utomhustemperatur, men där betydande effekt sker redan inom ett par minuter. Dessutom sker omställningen energieffektivt, i medel  $<0.05W/m^2$ , och i vila/bevakning medel  $<0.000001W/m^2$ .






## BEDÖMNING KOMFORT OCH ENERGI

För att bedöma ett fasadglas verkliga komfort- och energi-prestanda så bör man även bedöma dess vinkelegenskaper eftersom solinfallet sällan, eller aldrig, faller in på glaset enligt standard-vinkel ( $0^\circ$ ).



Prestanda för glas enligt standard-vinkel (0°) och i 60° vinkel kompletteras varandra mycket väl genom att standardvärden ger dess prestanda för utsikt, ljusinsläpp vid solstrålning och moln, och värden i 60° vinkel ger prestanda för termisk komfort och energi vid solinstrålning.

Egenskap	Parameter	Önskat prestanda	Dynamic Facade	Dynamic Skylight
<b>Visuell Komfort</b> 	Ljustransmission (LT max-min)	Hög (↑) för att öka utsikt och dagsljusinsläpp	61-33%	56-14%
	Färgåtergivning (Ra max-min)	Hög (↑) för att öka dagsljusinsläppets kvalitet	94-90	93-86
<b>Termisk Komfort</b> 	Direkt soltransmission (ST min)	Låg (↓) för att minska termiskt obehag från solen tidig vår, sen höst <sup>1</sup>	21%	7%
	Direkt soltransmission 60° (ST <sub>60</sub> min)	Låg (↓) för att minska termiskt obehag från solen varma årstider.	10%	4%
	Termisk isolering (U <sub>g</sub> )	Låg (↓) för att minska termiskt obehag vid kalla årstider	0.6W/m <sup>2</sup>	0.6W/m <sup>2</sup>
<b>Energi</b> 	Total solenergi-transmission (g max)	Hög (↑) för att spara uppvärmningsenergi kalla årstider	40%	36%
	Total solenergi-transmission 60° (g <sub>60</sub> min)	Låg (↓) för att spara kylenergi varma årstider	14%	6%
	Termisk isolering (U <sub>g</sub> )	Låg (↓) för att både spara uppvärmningsenergi kalla årstider och kylenergi varma årstider	0.6W/m <sup>2</sup>	0.6W/m <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vid de fall då det är hög solintensitet samt låg sol-vinkel, vilket exempelvis kan ske korta perioder tidig vår, sen höst.

Oavsett byggnadens placering så är glasets vinkelegenskaper alltid viktiga för att bättre spegla glasets verkliga prestanda.

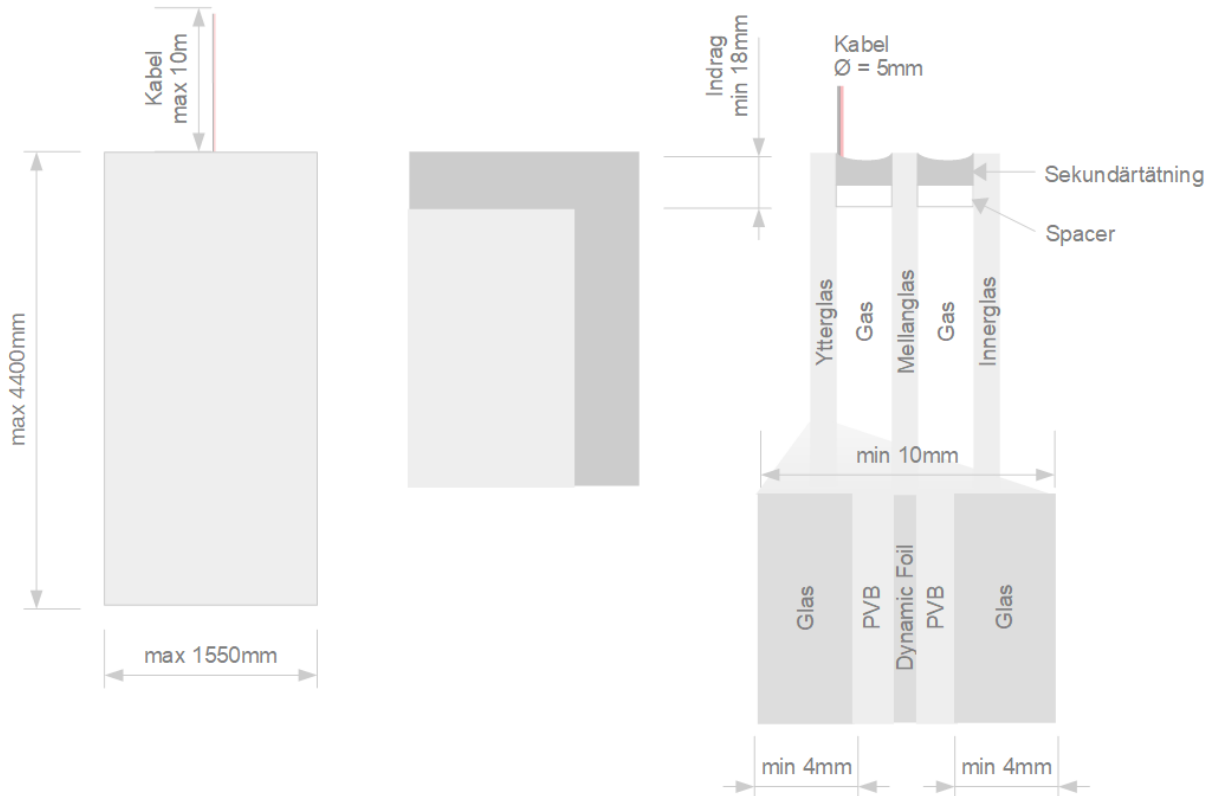
Plats		Vår	Sommar	Höst	Vinter
Kiruna, Narvik, Rovaniemi	Minsta Infallsvinkel <sup>1</sup>	23°	45°	22°	1°
	Maximal Solintensitet <sup>2</sup>	767 W/m <sup>2</sup>	598 W/m <sup>2</sup>	725 W/m <sup>2</sup>	445 W/m <sup>2</sup>
	Medel Utetemperatur <sup>3</sup>	-5°C	15°C	6°C	-9°C
Stockholm, Oslo, Helsingfors	Minsta Infallsvinkel <sup>1</sup>	31°	54°	30°	7°
	Maximal Solintensitet <sup>2</sup>	678 W/m <sup>2</sup>	493 W/m <sup>2</sup>	656 W/m <sup>2</sup>	370 W/m <sup>2</sup>
	Medel Utetemperatur <sup>3</sup>	2°C	20°C	9°C	-1°C
London, Berlin, Paris	Minsta Infallsvinkel <sup>1</sup>	39°	62°	38°	15°
	Maximal Solintensitet <sup>2</sup>	600 W/m <sup>2</sup>	385 W/m <sup>2</sup>	614 W/m <sup>2</sup>	567 W/m <sup>2</sup>
	Medel Utetemperatur <sup>3</sup>	9°C	21°C	17°C	8°C
Rom, Madrid, Aten	Minsta Infallsvinkel <sup>1</sup>	49°	71°	48°	25°
	Maximal Solintensitet <sup>2</sup>	543 W/m <sup>2</sup>	256 W/m <sup>2</sup>	530 W/m <sup>2</sup>	662 W/m <sup>2</sup>
	Medel Utetemperatur <sup>3</sup>	14°C	28°C	25°C	13°C

<sup>1</sup> Sol-vinkel mid-dag (12:00) då solintensiteten är som högst.

<sup>2</sup> Solintensitet mid-dag (12:00) på ett fasadglas, dvs korrigerat direkt-normal värde för aktuell infallsvinkel.

<sup>3</sup> Gäller först nämnda plats.

## DIMENSION & KONFIGURATIONER



	Dynamic Facade	Dynamic Skylight	+Clear	+Anti-Condensation	+Safety	+Security	+Silence	+Fire	+Övrigt tillval
Bredd x Höjd (mm)	1550x4400	1550x4400	1550x4400	1550x4400	1550x4400	1550x4400	1550x4400	1500x3000	
Kabel <sup>1</sup>	max 10m (Ø = 5mm)	max 10m (Ø = 5mm)	max 10m (Ø = 5mm)	max 10m (Ø = 5mm)	max 10m (Ø = 5mm)	max 10m (Ø = 5mm)	max 10m (Ø = 5mm)	max 10m (Ø = 5mm)	>10m <sup>2</sup>
Indrag <sup>3</sup>	18mm	18mm	18mm	18mm	18mm	18mm	18mm	18mm	>18mm möjligt <sup>3</sup>
Ytterglas <sup>3</sup>	10mm Dynamic 65	10mm Dynamic 75	10mm Dynamic Jämfritt	10mm Dynamic Coating	10mm Dynamic	10mm Dynamic	10mm Dynamic	10mm Dynamic	>10mm <sup>4</sup> Pyrolytisk (hård) Coating
Mellanglas <sup>3</sup>	4mm Energi	4mm Energi	4mm Energi Jämfritt	4mm Energi	4mm Energi	4mm Energi	4mm Energi	4mm Energi	>4mm <sup>4</sup> Härdat
Innerglass <sup>3</sup>	4mm Energi	4mm Energi	4mm Energi Jämfritt	4mm Energi	44.2 Energi	44.4 Energi	44.2(ljudfolie) Energi	11mm Brandglas	>4mm <sup>4</sup> Härdat Laminerat
Gas	95% Argon	95% Argon	95% Argon	95% Argon	95% Argon	95% Argon	95% Argon	95% Argon	Krypton
Spacer	16mm Varmkant Svart	16mm Varmkant Svart	16mm Varmkant Svart	16mm Varmkant Svart	16mm Varmkant Svart	16mm Varmkant Svart	16mm Varmkant Svart	16mm Stål	6-20mm <sup>5</sup> , annan typ och färg möjligt <sup>6</sup>
Sekundärtätning	Silikon	Silikon	Silikon	Silikon	Silikon	Silikon	Silikon	Silikon	

<sup>1</sup> Levereras med 0.5m kabel, förlängs upp till 10m.

<sup>2</sup> Kan vara 15m ifall kabel ej går nära högström- eller kommunikationskabel, 20m ifall man använder partvinnad kabel och ej går nära ström eller kommunikationskabel. Vid partvinnad kabel blir kabel-diameter större.

<sup>3</sup> Storlek & laster kan påverka krav på glasens tjocklekar och indrag (spacer + sekundärtätning).

<sup>4</sup> Kan påverka glasprestanda som LT, g, Ra, etc.

<sup>5</sup> Kan påverka glasprestanda som Ug.

<sup>6</sup> Stål, Aluminium, etc, och färg enligt önskad RAL och NCS färg. Kan påverka glasprestanda som Uw (glasets totala isolervärde)

## DETALJERAD SPECIFIKATION

Nedan följer några exempel på möjliga lösningar med Dynamic. Eventuella speciella behov eller frågor, var god kontakta ChromoGenics.

Dynamic Facade																									
Egenskaper: Alltid utmärkt tillgång till utsikt och dagsljus, bra solskydd och termisk isolering																									
Föreslagna applikationer: Fasadglas med höga krav på dagsljus, komfort och solskydd																									
Glaskonfiguration	Ljustransmission (%)		Ljusreflektion, utsida (%)		Ra-index		Direkt Soltransmission (%)		Direkt Soltransmission i 60° vinkel (%)		Total solenergi-transmission (%)		Total solenergi-transmission i 60° vinkel (%)		Termisk isolering, mitten av glas (W/m <sup>2</sup> K)		Ljudreduktion (dB)			Säkerhet, insida	Skydd	Brandskydd		Tjocklek (mm)	Vikt (kg/m <sup>2</sup> )
	LT max	LT min	LR max	LR min	Ra max	Ra min	ST max	ST min	ST <sub>60</sub> max	ST <sub>60</sub> min	g max	g min	g <sub>60</sub> max	g <sub>60</sub> min	U <sub>g</sub>	Rw	Rw+C	Rw+C <sub>tr</sub>	1(B)1	P2A	E	EW	EI		
<b>Dynamic 75 GL</b>	<b>73</b>	<b>39</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>95</b>	<b>92</b>	<b>56</b>	<b>28</b>	<b>47</b>	<b>22</b>	<b>64</b>	<b>43</b>	<b>55</b>	<b>37</b>	<b>5,3</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>1(B)1</b>	<b>P2A</b>				<b>10</b>	<b>21</b>
+ Clear	75	40	11	8	94	93	62	31	53	26	68	45	59	40	5,3	35	34	33	1(B)1	P2A				10	21
+ Anti-Condensation	71	38	12	9	95	92	53	26	47	22	62	41	55	37	5,3	35	34	33	1(B)1	P2A				10	21
<b>Dynamic 75 2G</b>	<b>67</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>94</b>	<b>91</b>	<b>41</b>	<b>21</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>46</b>	<b>25</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>1,1</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>1(C)2<sup>1</sup></b>	<b>P2A</b>				<b>30</b>	<b>31</b>
+ Clear	67	36	13	8	94	93	44	22	34	16	49	27	40	20	1,1	38	36	33	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A				30	31
+ Anti-Condensation	65	35	15	10	94	92	40	20	30	15	45	24	35	19	1,1	38	36	33	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A				30	31
+ Insulation	67	36	14	9	94	91	41	21	34	16	46	25	39	20	1,0	38	36	33	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A				24	31
+ Safety	65	35	14	9	94	90	38	19	28	13	45	25	35	18	1,1	40	39	36	1(B)1	P2A				34	42
+ Security	65	35	13	9	94	90	39	19	28	13	46	25	36	19	1,1	41	40	35	1(B)1	P4A				34	42
+ Silence	65	35	14	9	94	90	38	19	28	13	45	25	35	18	1,1	43	42	37	1(B)1	P2A				34	42
+ Fire	65	35	16	9	94	90	42	21	33	15	52	31	43	25	2,4				1(B)1	P2A	30	30	20	37	
<b>Dynamic 75 3G</b>	<b>61</b>	<b>33</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>94</b>	<b>90</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>0,6</b>	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>1(C)2<sup>1</sup></b>	<b>P2A</b>				<b>50</b>	<b>41</b>
+ Clear	64	34	15	9	94	92	40	20	29	14	48	25	36	19	0,6	39	37	33	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A				50	41
+ Anti-Condensation	60	32	17	11	94	90	33	17	22	11	39	21	28	14	0,6	39	37	33	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A				50	41
+ Insulation	61	33	16	9	94	90	34	17	30	10	40	21	36	14	0,5	38	37	35	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A				42	41
+ Safety	60	32	16	9	93	89	32	16	20	9	39	21	28	14	0,6	41	40	35	1(B)1	P2A				54	52
+ Security	59	32	16	9	93	89	32	16	20	10	40	21	28	14	0,6	41	40	35	1(B)1	P4A				55	53
+ Silence	60	32	16	9	93	89	32	16	20	9	39	21	28	14	0,6	48	46	42	1(B)1	P2A				54	52
+ Fire	59	32	18	10	94	89	34	17	23	11	42	23	31	16	0,9				1(B)1	P2A	30	30	20	57	
<b>Dynamic 75 4G</b>	<b>56</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>93</b>	<b>89</b>	<b>29</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>19</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	<b>0,4</b>				<b>1(C)2<sup>1</sup></b>	<b>P2A</b>				<b>70</b>	<b>51</b>
+ Clear	59	32	17	10	94	92	35	17	23	11	43	22	32	16	0,4				1(C)2 <sup>1</sup>	P2A				70	51
+ Anti-Condensation	55	29	19	11	93	89	28	14	16	8	35	18	23	12	0,4				1(C)2 <sup>1</sup>	P2A				70	51
+ Insulation	56	30	18	10	93	89	29	15	16	8	36	19	23	12	0,3				1(C)2 <sup>1</sup>	P2A				64	51
+ Safety	55	29	18	10	92	88	27	14	14	7	35	19	22	12	0,4				1(B)1	P2A				74	62
+ Security	54	29	17	10	92	88	28	14	15	7	36	19	23	12	0,4				1(B)1	P4A				75	63
+ Silence	55	29	18	10	92	88	27	14	14	7	35	19	22	12	0,4				1(B)1	P2A				74	62
+ Fire	54	29	19	10	93	88	29	15	17	8	37	20	25	13	0,5				1(B)1	P2A	30	30	20	77	
<b>Paragon 75 3G</b>	<b>61</b>	<b>33</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>94</b>	<b>92</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>28</b>	<b>13</b>	<b>45</b>	<b>23</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>0,5</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>1(C)2<sup>1</sup></b>	<b>P2A</b>				<b>42</b>	<b>41</b>
<b>Paragon 75 4G</b>	<b>57</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>93</b>	<b>91</b>	<b>33</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>41</b>	<b>20</b>	<b>31</b>	<b>15</b>	<b>0,3</b>				<b>1(C)2<sup>1</sup></b>	<b>P2A</b>				<b>64</b>	<b>51</b>

Är möjligt att kombinera de olika lösningarna, samt välja andra glastyper för högre säkerhet och skyddsklasser.

<sup>1</sup> Vid härdat innerglas, annars ingen säkerhet

Dynamic Skylight																												
Egenskaper: Alltid bra tillgång till utsikt och dagsljus, utmärkt solskydd och termisk isolering																												
Föreslagna applikationer: Takglas med höga krav på dagsljus, komfort och solskydd																												
Glaskonfiguration	Ljustransmission (%)		Ljusreflektion, utsida (%)		Ra-index		Direkt Soltransmission (%)		Direkt Soltransmission i 60° vinkel (%)		Total solenergi-transmission (%)		Total solenergi-transmission, 60° vinkel (%)		Termisk isolering, mitten av glas (W/m <sup>2</sup> K)		Ljudreduktion (dB)		Säkerhet, insida		Skydd		Brandskydd		Tjocklek (mm)		Vikt (kg/m <sup>2</sup> )	
	LT max	LT min	LR max	LR min	Ra max	Ra min	ST max	ST min	ST <sub>60</sub> max	ST <sub>60</sub> min	g max	g min	g <sub>60</sub> max	g <sub>60</sub> min	U <sub>g</sub>	R <sub>w</sub>	R <sub>w</sub> +C	R <sub>w</sub> +Ctr			E	EW	EI					
<b>Dynamic 65 GL</b>	66	17	11	7	93	88	51	12	42	7	60	31	52	26	5,3	35	34	33	1(B)1	P2A					10	21		
+ Clear	68	17	12	7	93	89	57	13	47	8	64	32	56	27	5,3	35	34	33	1(B)1	P2A					10	21		
+ Anti-Condensation	65	16	13	9	93	88	49	11	40	7	58	30	50	25	5,3	35	34	33	1(B)1	P2A					10	21		
<b>Dynamic 65 2G</b>	61	15	13	7	93	87	37	8	27	5	42	13	32	9	1,1	38	36	33	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					30	31		
+ Clear	63	16	13	7	93	89	44	10	31	5	49	14	38	10	1,1	38	36	33	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					30	31		
+ Anti-Condensation	59	15	15	9	93	87	36	8	26	5	41	12	31	8	1,1	38	36	33	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					30	31		
+ Insulation	61	15	13	7	93	87	37	8	27	5	42	13	32	9	1,0	38	36	33	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					24	31		
+ Safety	59	15	14	7	93	86	34	8	25	4	41	13	31	9	1,1	40	39	36	1(B)1	P2A					34	42		
+ Security	59	15	13	7	93	86	35	8	25	4	42	13	32	9	1,1	40	39	36	1(B)1	P4A					35	43		
+ Silence	59	15	14	7	93	86	34	8	25	4	41	13	31	9	1,1	43	42	37	1(B)1	P2A					34	42		
+ Fire	59	15	15	7	93	86	38	9	30	5	49	19	40	15	2,4				1(B)1	P2A	30	30	20		37			
<b>Dynamic 65 3G</b>	56	14	15	7	93	86	31	7	20	3	36	10	25	6	0,6	39	37	33	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					50	41		
+ Clear	58	15	15	7	93	88	37	8	23	4	44	11	30	7	0,6	39	37	33	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					50	41		
+ Anti-Condensation	54	14	18	9	93	86	30	7	19	3	35	10	25	6	0,6	39	37	33	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					50	41		
+ Insulation	56	14	15	7	93	86	31	7	20	3	36	10	25	6	0,5	38	37	35	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					42	41		
+ Safety	54	14	15	7	93	85	29	7	18	3	36	10	25	6	0,6	41	40	35	1(B)1	P2A					54	52		
+ Security	54	14	15	7	93	85	29	7	18	3	36	10	25	6	0,6	41	40	35	1(B)1	P4A					55	53		
+ Silence	54	14	15	7	93	85	29	7	18	3	36	10	25	6	0,6	48	46	42	1(B)1	P2A					54	52		
+ Fire	54	14	17	7	93	85	30	7	20	4	39	11	29	8	0,9				1(B)1	P2A	30	30	20		57			
<b>Dynamic 65 4G</b>	51	13	17	7	93	85	26	6	15	3	32	9	21	5	0,4				1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					70	51		
+ Clear	53	13	16	7	92	88	31	7	18	3	39	10	26	6	0,4				1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					70	51		
+ Anti-Condensation	50	13	18	9	92	88	25	6	14	3	32	8	21	5	0,4				1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					70	51		
+ Insulation	51	13	17	7	93	85	26	6	15	3	32	8	21	5	0,3				1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					64	51		
+ Safety	50	13	17	7	92	84	25	6	14	2	32	9	21	5	0,4				1(B)1	P2A					74	62		
+ Security	49	13	17	7	92	84	25	6	14	3	32	9	21	5	0,4				1(B)1	P4A					75	63		
+ Silence	50	13	17	7	92	84	25	6	14	2	32	9	21	5	0,4				1(B)1	P2A					74	62		
+ Fire	50	13	18	8	92	84	26	6	15	3	34	9	23	6	0,5				1(B)1	P2A	30	30	20		77			
<b>Paragon 65 3G</b>	55	14	17	9	93	87	31	7	20	3	37	10	25	6	0,5	38	37	35	1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					42	41		
<b>Paragon 65 4G</b>	50	13	18	9	93	86	26	6	15	3	33	8	21	5	0,3				1(C)2 <sup>1</sup>	P2A					64	51		

Är möjligt att kombinera de olika lösningarna, samt välja andra glastyper för högre säkerhet och skyddsklasser.

<sup>1</sup> Vid härdat innerglas, annars ingen säkerhet



## MÄTNINGAR OCH BERÄKNINGAR

### Standardvinkel, 0° infallsvinkel

Ljustransmission (LT), Ljusreflektion (LR), Ra-index, Direkt Soltransmission (ST) and g-värde(g) enligt EN410 är uppmätta enligt standardförfarande och beräknade med LBNL Optics 6.0 & Windows 7.1.1. Mätningar är genomförda av glasproducenter eller av Ångströmlaboratoriet i Uppsala, beräkningar av ChromoGenics.

### Kompletterande vinkel, 60° infallsvinkel

Direkt Soltransmission i 60° vinkel ( $ST_{60}$ ), g-värdet i 60° vinkel ( $g_{60}$ ) är uppmätta i vinkel och beräknade enligt EN410 med LBNL Optics 6.0 & Windows 7.1.1. Mätningar är genomförda av Ångströmlaboratoriet i Uppsala, beräkningar av ChromoGenics.

### Andra

$U_g$ -för vertikalt fasadglas (90°)\_värde enligt EN673 beräknade med LBNL Windows 7.1.1

Ljudreduktion enligt EN717-1

Säkerhet enligt EN12600

Skydd enligt EN356

Dynamiska egenskaper är uppmätta och beräknade av ChromoGenics.

*Ansvarsbegränsning: Informationen i denna publikation är en allmän beskrivning av produkterna och ChromoGenics avvisar härmed allt ansvar som uppstår på grund av eventuella felaktigheter i eller utelämnanden från denna publikation och alla konsekvenser av att förlita sig på den. Det är användarens ansvar att säkerställa att den avsedda tillämpningen av ChromoGenics-produkterna är lämplig och överensstämmer med alla relevanta lagar, föreskrifter, standarder, praxis och andra krav.*

Vid frågor, kontakta ChromoGenics