

LET

ALLEDAAGSE WETENSCHAP

Wekelijks stuit Karel Knip in de alledaagse werkelijkheid op onverwachte raadsels en onbegrijpelijke verschijnselen. Deze week: **vlakglas en gebogen glas.**

Gestrekt op een bad vloeibaar tin en dan de glasbuigoven in

Door onze medewerker
Karel Knip

Het moest maar eens over gebogen glas gaan vandaag, want je ziet almaar meer gebogen glas om je heen, en je wilt wel eens weten hoe ze dat maken. Maar de weg naar het gebogen glas voert onvermijdelijk langs het vlakglas en ook dat is een bezoekje waard.

Vlakglas is glas dat vlak is. Plat. Het is het glas dat gebruikt wordt voor vensters, ruiten, ramen en allerhande panelen. Het is de gangbaarste verschijningsvorm van glas, op holglas na. Holglas is verpakkingsglas.

Vlakglas wordt al eeuwen gemaakt, maar de manier-waarop is erg veranderd. Tot aan 1900 was het procédé zo onvolmaakt dat het vaak flinke dikteverschillen binnen glazen ruiten deed ontstaan. Dat verdween toen rond 1910 industriële continu-processen in gebruik raakten waarbij 'glaslint' uit een bad gesmolten glas omhoog werd getrokken, zoals je stroop met een keukennes uit zijn pot kunt trekken. Een verticaal proces. Op grote hoogte boven het glasbad stelde het lint en kon je er platen uit snijden. In oude huizen zie je nog glas uit die tijd: beetje bobbelig met soms een langgerekte gasbel.

Eind jaren vijftig verscheen het floatglas-proces dat het Engelse Pilkington Brothers ontwikkelde. Vlakglas wordt er *horizontaal* gefabriceerd: ge-

smolten glas drijft op een bad vloeibaar tin, zoals olie op water: boven en onder volmaakt glad, overal even dik. Nederland had jarenlang floatglas-productie in Tiel, maar verloor die nijverheid toen de glasfabriek in 2013 dicht ging. Nu komt alle floatglas uit het buitenland. Floatglas evenaart in zijn prachtige eigenschappen het klassieke - gegoten - spiegelglas. Inmiddels is het de gewone vlakglaskwaliteit.

Toch weet bijna niemand dat de twee kanten van een gewone floatglasruit verschillen in hun eigenschappen. De kant die destijds op het vloeibaar tin rustte (de 'tin side', of 'bottom face') is anders dan de 'air side'. Het glas van de tinkant heeft een minieme hoeveelheid tin geabsorbeerd en daarbij waarschijnlijk ook wat eigen materiaal aan het tinbad afgestaan. Van de weeromstuit is de 'wettability', het vermogen om egaal nat te worden, van de tinkant aanmerkelijk slechter dan die van de luchtkant. Japanse glasonderzoekers (Satoshi Takeda c.s.) beschreven het in 1999. Een druppel water vloeit op de luchtkant van floatglas beter uit dan aan de tinkant: die is 'hydrofoob'. Wie het weet ziet het verschil bij het ramen zemen. De tinkant van floatglas verweert ook minder snel dan de luchtkant, is in 2005 vastgesteld (Tiziana Lombardo in *Glass Technology*.)

De glasbranche is zich terdege bewust van de verschillen. Coatings hechten minder goed op de tinkant en

De zeembaarheid, het vermogen om egaal nat te worden, van de tinkant is slechter dan die van de luchtkant

worden bij voorkeur op de luchtzijde van floatglas aangebracht, zegt het Kenniscentrum Glas. Er zijn apparaten (tin side detectors) die het verschil zichtbaar maken: zaklampjes die ultraviolette straling afgeven. De tinkant fluoresceert wittig onder uv-straling. Helaas laten de goedkope uv-lantaarntjes die je op internet kunt bestellen het effect niet zien. De kleine man helpt zich met de druppelproef.

Dit was wat we op de route naar gebogen glas tegen kwamen. Van belang is dat er soorten dubbelglas zijn die de hydrofobe floatglaskanten aan de buitenzijde dragen. Dat zeemt beroerd.

Van het gebogen glas wilden we weten hoe het eigenlijk gebogen wordt, want dat lukt natuurlijk niet boven zo'n tinbad. Anderzijds krijg je niet de indruk dat er een gietprocédé achter zit, een proces waarbij gesmolten glas in een holle vorm wordt gegoten. Het blijkt tamelijk rechttoe rechtaan te gaan: de industrie vormt gebogen glas uit platen vlakglas door die platen in een elektrische of gastegootke 'buigoven' tot aan verwerking te verhitten. Daar is een temperatuur van zo'n 600 graden Celsius voor nodig. Het verwekte glas zakt langzaam onder eigen gewicht in een mal die er onder staat. *Sag bending*, heet dat. Er bestaat ook *press bending*, daarvoor wordt (vanaf de andere zijde, als het ware) een roestvrijstalen mal in het glas geduwd. Het mirakel is dat er al vóór 1800

glasbuigers waren in Nederland. Het dertigste jaarboek (1933) van het genootschap Amstelodamum noemt er vijf. De een maakte 'geboogde ruiten', de ander 'gebogen vengster-ruiten'. Waarschijnlijk waren het maar kleine ruitjes die de buigers onder handen namen, denkt kunsthistorica Laura Roscam Abbing. Je ziet het aan de andere dingen die ze leveren: stolpen, vazen, koetslantaarnglazen en girandoles.

Roscam Abbing doet promotieonderzoek naar de Koninklijke Nederlandsche glasfabriek J.J.B.J. Bouvy (1850-1926), destijds gevestigd in Dordrecht, ooit Nederlands belangrijkste vensterglasfabriek en vernaamd om de uitvinding van *gebogen* winkelruiten. Gebogen etalageruiten raakten rond 1880 in de mode.

Hoe boog Bouvy? Hij haalde glasplaten uit België en Frankrijk, stookte zijn oven met vette kolen tot de verwerkingstemperatuur en liet het verwekte glas onder eigen gewicht zakken op houten mallen. *Sag bending*, avant la lettre. Je mag aannemen dat de oudere glasbuigers iets dergelijks deden.

Glasbuigen zoals hier beschreven is duur omdat de buigovens veel energie verbruiken en er voor elke nieuwe glasvorm een nieuwe mal nodig is. Dat verklaart de recente belangstelling voor koud gebogen glas, glas dat zonder verhitting in vorm wordt gebogen: een proces zo huiveringwekkend dat je het liever alleen op YouTube bekijkt.



Reclame-affiche van spiegelglasfabriek Bouvy, 1897.