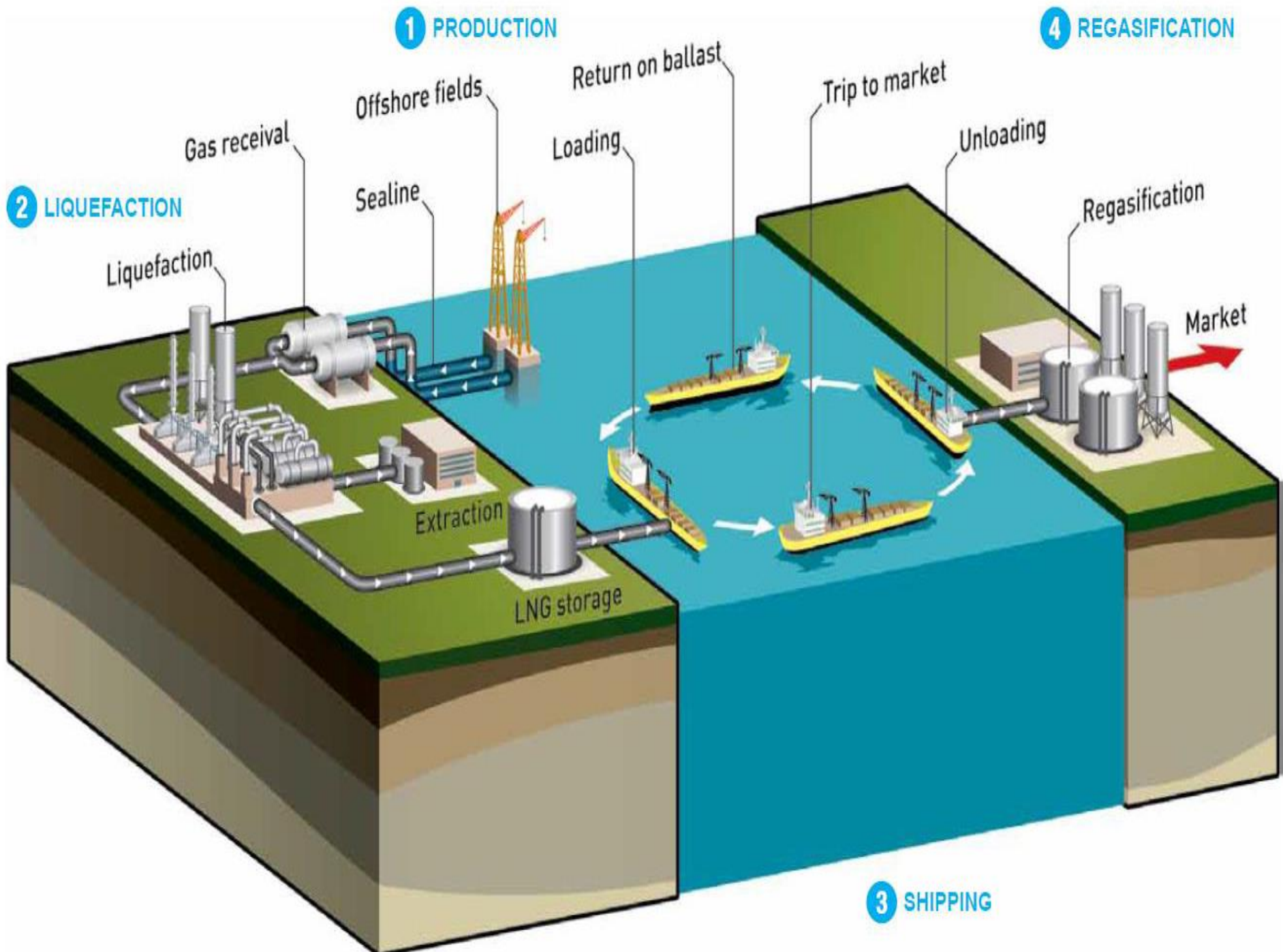


# DOĐALGAZ TERMINALI VE TAŐIMACILIĐI



- Petrol için keşif yaparken genellikle büyük doğal gaz alanları bulunur. Bazı durumlarda petrol keşiflerine büyük doğal gaz cepleri eşlik edecektir. Geçmişte bu gaz kuyucuktaki basıncı hafifletmek için söndürülmüştü. Son yıllarda büyük Uluslararası Petrol Şirketleri bu gazı ele geçirmeye başladı ve bir meta olarak satışa çıkardı.
- Doğal gaz ağırlıklı olarak yaklaşık% 90 oranında metandan oluşur. Küçük miktarlarda propan, etan, bütan ve azot tipik olarak karışımın bir parçasını oluşturur. Doğal gaz, toz, su, benzen, hidrojen sülfür ve karbondioksit gibi istenmeyen maddeleri çıkarmak için sıvılaştırmadan önce arıtılmakta, bu maddeler katı olarak donacak ve sıvılaştırma tesisine zarar verecektir. Bu arıtma işlemi yaklaşık% 100 metan gazı üretebilir ve nihai saflık seviyesi LNG satış fiyatını belirleyecektir.

LNG compositions (%mol)

	CH <sub>4</sub> (Methane)	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (Ethane)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (Propane)	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (Butane)	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> (Pentane)	N <sub>2</sub> (Nitrogen)
Arzew (Algeria)	87.1	8.6	2.1	0.05	0.02	0.35
Bintulu (Malaysia)	91.23	1.3	2.95	1.1	0	0.12
Bonny (Nigeria)	90.1	5.2	2.8	1.5	0.02	0.07
Das Island (UAE)	81.53	13.39	1.31	0.28	0	0.17
Arun (Indonesia)	89.33	7.14	2.22	1.17	0.01	0.08
Kenai (Alaska)	99.8	0.1	0	0.1	0	0.1
Lumut (Brunei)	89.4	6.3	2.8	1.3	0.05	0.05
Marsa El Brega (Libya)	70	15	10	3.5	0.6	0.9
Point Fortin (Trinidad)	96.2	3.26	0.42	0.07	0.01	0.008
Ras Laffan (Qatar)	90.1	6.17	2.27	0.6	0.03	0.25
Skikda (Algeria)	91.5	5.61	1.5	0.5	0.01	0.85
Withnell (Australia)	89.02	7.33	2.56	1.03	0	0.06

- Doğal gazın sıcaklığı, genellikle büyük ısı değiştiriciler, gaz fraksiyonları ve karışık soğutucu akışkan döngülerini içeren karmaşık bir soğutma işlemi kullanılarak  $-162^{\circ}\text{C}$ 'ye düşürülür.
- Gaz, orijinal gaz hacminin  $1 / 585$ 'inde bir hacime sahip olan LNG'ye sıvılaşır ve yoğunlaşır. Kriyojenik sıvı, bu tür aşır ısıcılıklara dayanacak şekilde tasarlanmış geniş yalıtımlı depolama tanklarında yoğuşma noktasında tutulur. Sıvılaşma, karaya dayalı bir süreçtir, ancak ilk Floating LNG (FLNG) sıvılaştırma gemisi olan Royal Dutch Shell “Prelude FLNG” nin 2016 yılında faaliyete geçmesi bekleniyor.

- LNG Sıvılaştırma Treni, kuyudan gaz alan, kirleri temizleyen, LNG'ye soğutulan ve LNG'yi kriyojenik tanklarda ihraç etmek için bekleten bir tesistir. 2012'nin sonunda, sadece 18 ihracatçı ülkede faaliyet gösteren 89 sıvılaştırma treni vardı. Bu sıvılaştırma trenleri toplam nominal kapasiteyi 282 MTPA iken, küresel LNG tüketimi 2012 yılında 236 MTPA olmuştur.



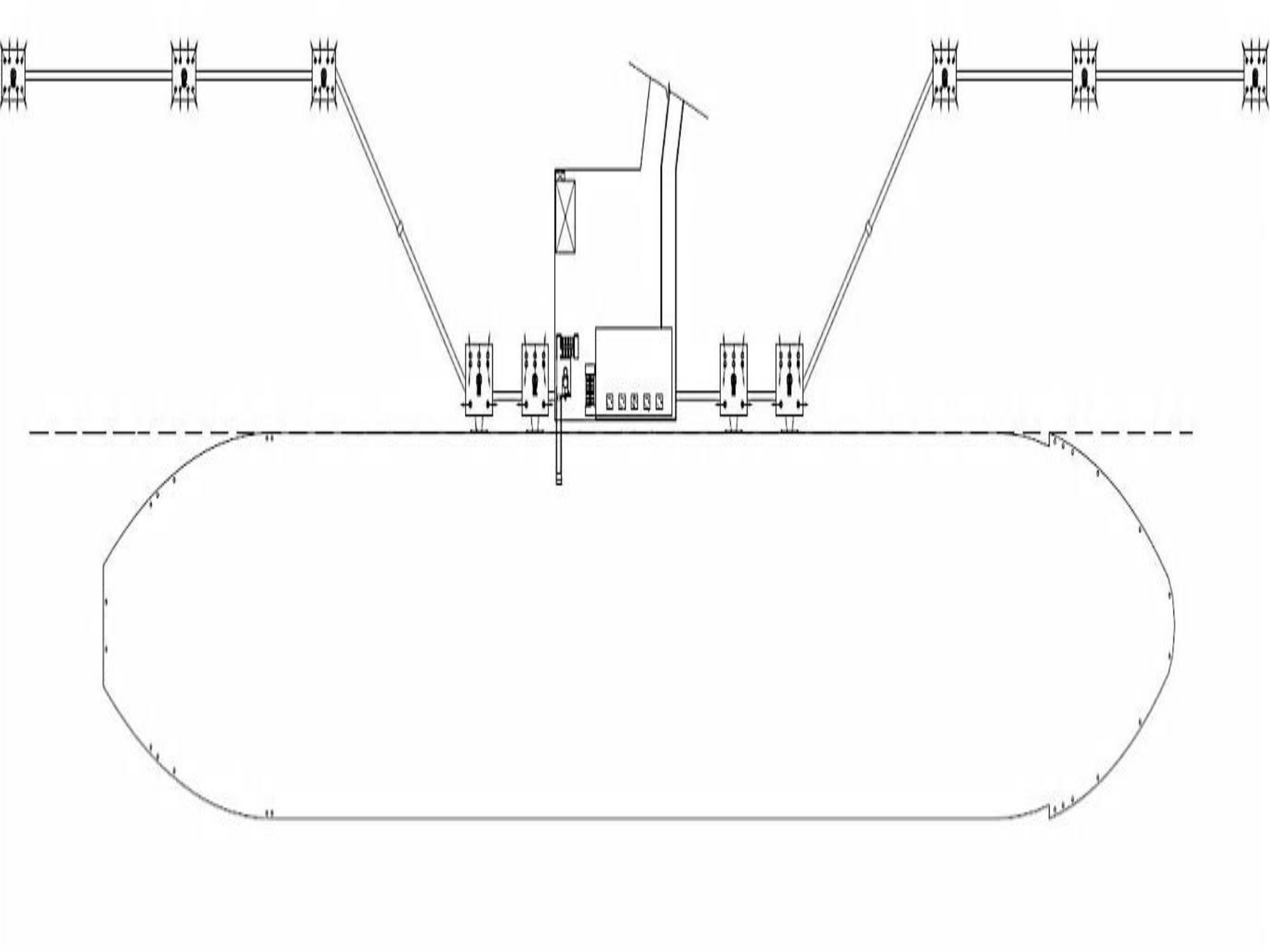
# LNG IMPORT TERMINAL



- LNG ithalat terminali, LNG'yi taşıyıcı ile almak, LNG'yi depolamak ve işlemek ve son olarak da LNG'yi tüketiciye vermek için gerekli olan toplam denizcilik (ıslak) ve karasal (kuru) altyapı olarak tanımlanmaktadır.
- “Islak” altyapı, korunaklı yanaşma ortamı (yani bir dalgakıran yapısı) oluşturma ve deniz yatağının, yüklü bir LNGC teknesini barındırmak için gerekli önlemleri içerir. İthalat terminalinin kilit unsuru, LNGC'nin sıvı ürünü yanaştığı ve boşaltıldığı iskelesidir. En yaygın iskele tasarımı, yükseltilmiş bir geçit ile kıyıya bağlı kazıklı bir iskele iskelesidir. Yüzen terminal teknolojileri son yıllarda popüler hale gelmiştir, ancak hem ıslak hem de kuru terminal elemanları standart iskeleden biraz farklıdır.



- “Kuru” altyapı, LNG depolama tankları, yalıtımlı kriyojenik boru hatları ve standart doğal gaz boru hatları, bir yeniden düzenleme tesisi, bir doğal gaz düzenleme tesisi ve yardımcı binaları içermektedir.
- İthalat terminallerinin büyük bir kısmı tek bir ithalat iskelesinden oluşmakta ve sonuç olarak L-Jetty düzenlemesi kayıt altına alınmaktadır. Bu yerleşim manevra ve yanaşma için yeterli alan sağlar.



- İskelenin başında bir boşaltma platformu bulunmaktadır. Çelik kazıklarla desteklenen 35 m x 40 m'lik bir beton levha içeren platform, LNG boşaltma ekipmanını barındırır. LNG kolları, platformun deniz kenarında bulunmakta ve genellikle midshipde LNGC üzerindeki boşaltma manifolduna bağlanmak üzere konumlandırılmaktadır. Modern terminaller 4 veya 5 Chicksan boşaltma kolunu kullanır; Yükü transfer etmek için 2 veya 3, biri depo tankına geri döndürmek ve bir boşaltma veya buhar dönüş kolu olarak hareket edebilen bir yedek.



- İzoleli borular, LNG depolama tanklarına ulaşana kadar yer alır. Yoğun şekilde izole edilen boru hatları özellikle pahalıdır, bu nedenle iskele kafası ile depolama tankı arasındaki mesafe asgaride tutulmalıdır.
- LNG, doğrudan LNGC gemisinden, kıyıdaki yalıtılmış depolama tanklarına pompalanır. Çoğu terminal depolama tankı zeminin üzerinde bulunur ve çift duvarlı tam muhafaza tanklarıdır. İç tank duvarları% 9 nikel-çelik alaşımdan yapılmıştır ve -162 ° C çalışma sıcaklığına dayanacak şekilde yoğun şekilde yalıtılmıştır. İç cidar sızıntısı (muhtemel olmayan) olayında ikincil bir bariyer bariyeri olarak işlev gören dış duvarlar, çoğunlukla karbon çelik iç astarlı, önceden gerilmeli betondan yapılıdır. Temel, ağır bir şekilde güçlendirilmiş beton levhadır.

# Boil-off

- “Kaynama” olgusu, hem LNGC koruma tanklarında hem de toprak bazlı LNG depolama tanklarında LNG depolamasında oluşur. İç ve dış tank duvarları arasındaki yalıtımın etkilerine rağmen, tüm LNG'yi  $-162^{\circ}\text{C}$ 'de tutmak mümkün değildir. Genel olarak tankın iç duvarlarına temas eden bir miktar LNG, bu kaynama noktasının ötesine geçer ve buharlaşır. Tankın içindeki buharı, tankın içindeki sabit basıncı korumak için izlenir. Aslında LNG, “kriyojenik kaynama” işlemini teşvik etmek için, kaynama sıcaklığında (atmosfer basıncında) bilerek saklanır. Fazdan sıvıya gaza geçişte çıkan ısı, tanktaki LNG'nin kalanının soğumasına neden olur.
- Kaynatılmış Gaz (BOG) LNG oluşturmak için sahada yeniden sıvılaştırılabilir veya bir CHP tesisi gibi jeneratörler yakıt için kullanılabilir. Gemiden kıyıya LNG transferi sırasında, BOG, buhar geri dönüş boru hattındaki geminin ambarlarına geri gönderilir ve LNG transfer işlemi sırasında kalan depolama tanklarındaki boşluğu işgal eder. Kara tarafı tanklarında LNG depolama süreleri boyunca, günde yaklaşık% 0,05 kaynama beklenir.



# Regasification

- Yeniden gazlaştırma işlemi, LNG'yi bir kriyojenik sıvı durumdan NG'ye doğal gaz halinde çevre sıcaklığında dönüştürür. LNG, düşük basınçlı in-tank pompaları kullanılarak depolama tanklarından dışarı pompalanır. Yeniden sıvılaştırılmış BOG gazı ile birleştirilir ve yüksek basınç pompaları ile 90 bar'da yeniden düzenleme tesisine aktarılır. Pompa kapasiteleri, genellikle LNG tankı başına iki pompa ile 400 m<sup>3</sup> / saat ile 500 m<sup>3</sup> / saat arasındadır.
- LNG'yi yeniden düzenlemek için kullanılan bir dizi vapourizör teknolojisi vardır, buna rağmen daha yaygın uygulamalar sırasıyla % 70 ve % 25 oranında kurulu vapourizörleri oluşturan Open Rack Vapourisers (ORV) ve Batık Yanma Vaporizörlerdir. (SCV).
- Kabuk ve Tüp Vapourisers (STV), Ortam Hava Vapourisers (AAV), Kombine Isı ve Güç (CHP) SCV ve Ara Akışkan Vapourisers (IFV).

- Open Rack Vapourisers (OCV'ler), belki de LNG'yi ısıtmak için deniz suyu kullandıkları için en basit vapourizör teknolojisidir. LNG, kanatlı alüminyum tüplerden akarırken, deniz suyu boruların dış tarafına ters yönde akarak LNG'yi ısıtır. Tuzlu su, okyanus suyuna giriş suyu sıcaklığından daha düşük bir sıcaklıkta (yaklaşık  $-5^{\circ}\text{C}$  sıcaklık düşüşü) boşaltılır.

