

## **Verteiler**

Uniper Global Commodities SE  
Holzstraße 6  
40221 Düsseldorf

Müller-BBM GmbH  
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5  
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0  
Telefax +49(89)85602 111

[www.MuellerBBM.de](http://www.MuellerBBM.de)

Dipl.-Ing. Michael Kellenberger  
Telefon +49(89)85602 183  
[Michael.Kellenberger@mbbm.com](mailto:Michael.Kellenberger@mbbm.com)

18. Mai 2022  
M169936/04 Version 1 KLB/DNK

## **FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven (Stand Mai 2022)**

### **Schalltechnische Beurteilung des Anlagenbetriebs**

#### **Notiz Nr. M169936/04 – zur internen Vorabinformation**

## **1 Situation und Aufgabenstellung**

Die Uniper Technologies GmbH plant die Errichtung und den Betrieb eines LNG-Importterminals am Tiefwasserhafen in Wilhelmshaven zur Regasifizierung von see-seitig angeliefertem Flüssiggas (Liquefied Natural Gas; LNG).

Dazu soll ein Tanklagerschiff mit Rückverflüssigungsanlage (Floating Storage and Regasification Unit; FSRU) eingesetzt werden.

Für den geplanten Betrieb der FSRU wurden durch Müller-BBM 2019/2020 im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens unter anderem die während der Bauphase als auch bei Betrieb des LNG-Terminals zu erwartenden Luftschallauswirkungen gutachterlich prognostiziert ([1], [2], [3]).

In dieser Projektphase wurde zwischen der Reederei MOL (Mitsui O.S.K. Lines Ltd.) und der Projektentwicklungs- und Betreibergesellschaft des künftigen LNG-Terminals in Wilhelmshaven LTW (LNG Terminal Wilhelmshaven) ein Vertrag zum Bau und Charter der FSRU für das geplante LNG-Anlandungsterminal in Wilhelmshaven unterzeichnet.

Müller-BBM GmbH  
HRB München 86143  
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:  
Joachim Bittner, Walter Grotz,  
Dr. Carl-Christian Hantschk,  
Dr. Alexander Ropertz,  
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Die FSRU sollte in einer Werft des südkoreanischen Unternehmens DSME gebaut und anschließend für 20 Jahre von LTW gechartert werden und dabei insbesondere gemäß den lokalen und umweltrechtlichen (unter anderem auch schalltechnischen) Anforderungen für den deutschen Markt und den Standort Wilhelmshaven geplant und maßgeschneidert konzipiert werden.

Diese Ende 2020 aus wirtschaftlichen Gründen gestoppten Pläne sollen jetzt aufgrund der aktuellen politischen Situation (Ukraine-Krieg; Stopp von Nord Stream 2) in modifizierter Form wieder aufgegriffen werden.

Wesentliche Unterschiede sind

- die Nutzung der bestehenden Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG) anstelle neu zu errichtender Umschlag- und Betriebsplattformen und
- der Einsatz einer bereits vorhandenen FSRU anstelle eines Neubaus in einer DSME-Werft.

Aufgrund der hohen zeitlichen Ansprüche an den gesamten Planungs- und Errichtungsprozess werden vorliegend erste schalltechnische Ergebnisse aufbauend auf den oben genannten Untersuchungen aus 2019/2020 und unter Berücksichtigung der wenigen derzeit vorliegenden technischen Grundlagen zusammengefasst.

## 2 Unterlagen

- [1] Müller-BBM GmbH: Bericht Nr. M145466/02 vom 22.02.2021: „LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven. Schalltechnisches Prognosegutachten zum Anlagenbetrieb“.
- [2] Müller-BBM GmbH: Bericht Nr. M159775/03 vom 16.02.2021: „Uniper Technologies GmbH. LNG FSRU Import-Terminal Wilhelmshaven. Berechnung und Beurteilung des Baustellenlärms“.
- [3] Müller-BBM GmbH: Notiz Nr. M145466/06 vom 02.03.2021: „LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven. Untersuchung der durch die neu geplanten Anlagen in den Vogelschutzgebieten im Voslapper Groden hervorgerufenen Luftschallimmissionen“.
- [4] Müller-BBM GmbH: „Stadt Wilhelmshaven; Aktualisierung der schalltechnischen Machbarkeitsstudie für die Entwicklung der Flächen im Rüstersieler Groden, Voslapper Groden und Hafengroden; Ermittlung von zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegeln“, Bericht Nr. M85 009/3, Rev. 1 vom 11.11.2012.

### 3 Vorbemerkungen

Aufgrund der extrem anspruchsvollen zeitlichen Rahmenbedingungen der schalltechnischen Untersuchungen werden vorliegend nur die wesentlichen Berechnungsergebnisse als Beurteilungsgrundlage für die Umweltgutachter zusammengefasst.

Insbesondere für die Grundlagen (zum Beispiel Beschreibung des Rechenverfahrens, der Immissionsorte, der Vorbelastung) wird auf die Gutachten aus dem Ursprungsverfahren (insbesondere [1], [2], [3]) verwiesen.

Die Berechnung des Bodeneffekts  $A_{gr}$  erfolgt analog zur Vorgehensweise in [1].

Grundsätzlich erfolgt die Berechnung nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2. Abweichend dazu wird jedoch für Zusatzbelastung für den Immissionsort IO S – Schleusenwärterhaus Hooksiel und die Gesamtbelastung für die Immissionsorte IO M – Insel Mellum und IO T – Tossens aufgrund der überwiegenden Schallausbreitung über Wasserflächen die Bodendämpfung nach dem Allgemeinen Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 ermittelt. Für die Wasserflächen gilt dabei ein Bodenfaktor  $G = 0$ .

## 4 Anlagenbetrieb

### 4.1 Schallimmissionsvorbelastung

Die schalltechnische Vorbelastung wird aus [1] weitgehend unverändert übernommen. Lediglich die Variante mit Berücksichtigung der Schallemission der Deutschen Flüssigerdgas Terminalgesellschaft (landseitiges Terminal, Bebauungsplan Nr. 130B, Kapitel 6.11 in [1]) wird nicht weiter verfolgt und bleibt daher hier unberücksichtigt.

### 4.2 Schallemissionen des geplanten LNG FSRU Import Terminals

Im Gegensatz zum Ursprungsverfahren ist aktuell der Einsatz einer bereits existierenden FSRU (am geänderten Standort an der bestehenden Umschlaganlage Voslapper Groden) vorgesehen, so dass eine Vorgabe schalltechnischer Anforderungen an die Werft/Reederei hinfällig ist.

Bei den Schallemissionen wurden neben den Anlagen an Bord der FSRU insbesondere der liefernde LNG-Tanker sowie die beim Schleppen des Tankers zum Liegeplatz insgesamt zum Einsatz kommenden vier Bugsierschlepper betrachtet.

Die Schallemissionsansätze für Tankschiff, Anleger und Schlepper sind unverändert gegenüber [1], für die FSRU wurde eine pauschale Erhöhung der Schallleistungspegel sämtlicher Schallemissionen (Abgaskamine, Belüftungsöffnungen etc., vgl. Tabelle 12 in [1]) um + 6 dB(A) vorgenommen.

Nachfolgende Tabelle 1 zeigt die erste vorläufige schalltechnische Bilanz der Geräuscherzeuger des Projekts LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven.

Tabelle 1. Schalltechnische Bilanz für die Geräuscherzeuger des LNG FSRU Import Terminals Wilhelmshaven, immissionswirksame Schallleistungspegel.

| Lfd. Nr.                      | Schallquelle                                 | Einzel-A-Schallleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A) | Anzahl Quellen | Gesamt-A-Schallleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A) |
|-------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|
| 1                             | FSRU gesamt                                  | 112                                             | 1              | 112                                             |
| 2                             | Anleger (Hydraulikaggregate, Gasentladearme) | --                                              | --             | 95                                              |
| 3                             | LNG-Tankschiff                               | 111                                             | 1              | 111                                             |
| 4                             | Schlepper                                    | 109                                             | 4              | 115                                             |
| <b>1 bis 4 Summe Vorhaben</b> |                                              | --                                              | --             | <b>117,8</b>                                    |

### 4.3 Rechenergebnisse Schallimmissionszusatzbelastung LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2. Berechnete Schallimmission des geplanten LNG-Terminals, Betriebszustand: Nachtbetrieb (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr).

| Lfd. Nr.       | Quellgruppe             | Langzeit-Mittelungspegel $L_A(LT)$ in dB(A) |             |             |             |             |             |             |             |
|----------------|-------------------------|---------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                |                         | IO 1                                        | IO 2        | IO 4A       | IO S        | IO 1A       | IO 3        | IO T        | IO M        |
| 1              | FSRU                    | 20,2                                        | 17,1        | 19,5        | 31,3        | 21,3        | 19,2        | 13,5        | 18,0        |
| 2              | Anleger                 | -2,7                                        | -7,1        | -3,9        | 11,4        | -1,3        | -4,3        | -17,8       | -11,2       |
| 3              | LNG-Tankschiff          | 21,1                                        | 18,3        | 20,5        | 31,2        | 22,0        | 20,3        | 20,9        | 24,7        |
| 4              | Schlepper (1/2/3/4)     | 20,1                                        | 16,6        | 19,3        | 30,5        | 21,2        | 18,9        | 16,4        | 19,7        |
| <b>1 bis 4</b> | <b>LNG-Terminal WHV</b> | <b>25,3</b>                                 | <b>22,2</b> | <b>24,6</b> | <b>35,8</b> | <b>26,3</b> | <b>24,3</b> | <b>22,7</b> | <b>26,5</b> |

### 4.4 Schallimmissionsgesamtbelastung

Die zu prognostizierende Gesamtbelastung ergibt sich aus der Pegelsumme der Vorbelastung und der zu erwartenden Zusatzbelastung. Tabelle 3 zeigt die berechnete Schallimmissionsgesamtbelastung und eine Gegenüberstellung mit den jeweils heranzuziehenden nächtlichen Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm.

Tabelle 3. Gesamtbelastung an den Immissionsorten durch Schallimmissionen, Betriebszustand: Nachtbetrieb (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr).

| Lfd. Nr.       | Bezeichnung                                          | Langzeit-Mittelungspegel $L_A(LT)$ in dB(A) |             |             |              |             |             |             |             |
|----------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                |                                                      | IO 1                                        | IO 2        | IO 4A       | IO S         | IO 1A       | IO 3        | IO T        | IO M        |
| 1              | Vorbelastung ohne DFTG (siehe Tabelle 8 in [1])      | 31,9                                        | 35,4        | 36,3        | 34,0         | 38,9        | 46,0        | 22,0        | 16,6        |
| 2              | Zusatzbelastung LNG-Terminal (siehe Tabelle 2)       | 25,3                                        | 22,2        | 24,6        | 35,8         | 26,3        | 24,3        | 22,7        | 26,5        |
| <b>1 bis 2</b> | <b>Gesamtbelastung</b>                               | <b>32,7</b>                                 | <b>35,6</b> | <b>36,6</b> | <b>38,0</b>  | <b>39,1</b> | <b>46,0</b> | <b>25,4</b> | <b>27,0</b> |
|                | Immissionsrichtwerte nachts (siehe Tabelle 3 in [1]) | <b>35/40</b>                                | <b>40</b>   | <b>40</b>   | <b>45/50</b> | <b>45</b>   | <b>45</b>   | <b>40</b>   | <b>--</b>   |

Anhand der Beurteilungspegel gemäß Tabelle 3 lässt sich folgende Beurteilung für die Nachtzeit durchführen:

- An allen Immissionsorten außer dem IO 3 (auch für die an IO 1 und IO S jeweils strengere Anforderung) werden die nachts gültigen Immissionsrichtwerte durch die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung unterschritten. Damit ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sichergestellt.
- Am IO 3 in Uetersen wird der Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung um 1 dB überschritten. Beurteilungsrelevant für das geplante Vorhaben sind jedoch die beiden nachfolgenden Punkte.

- An allen Immissionsorten unterschreitet die von den antragsgegenständlichen LNG-Terminal-Anlagen verursachte Zusatzbelastung den Immissionsrichtwert um mehr als 6 dB(A). Damit ist dieser Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen.
- An allen Immissionsorten (außer dem Immissionsort IO S – Schleusenwärterhaus Hooksiel und hier auch nur nicht bei der strengeren Einstufung als Mischgebiet anstatt Gewerbegebiet) werden ferner durch die von den antragsgegenständlichen LNG-Terminal-Anlagen ausgehenden Geräusche (Zusatzbelastung) Beurteilungspegel verursacht, die mindestens um 10 dB(A) unter dem für diesen Ort maßgebenden Immissionsrichtwert liegen. Damit liegen diese Immissionsorte entsprechend TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich der neuen Terminal-Anlagen.

Tagsüber sind die Immissionsrichtwerte um 15 dB(A) höher als nachts. Die Immissionsrichtwerte tags werden an allen Immissionsorten durch die betrachtete Zusatzbelastung um weit mehr als 10 dB(A) unterschritten.

#### 4.5 Rahmenbedingungen der schalltechnischen Machbarkeitsstudie der Stadt Wilhelmshaven – Vergleich mit Lärmkontingierungswerten

Zusätzlich zu den Anforderungen aus der TA Lärm sind nach unserer Kenntnis mit dem Zweck der städtebaulichen Planung über einen privatrechtlichen Vertrag zwischen dem Grundstückseigentümer und der Stadt Wilhelmshaven flächenbezogene Schallleistungspegel für das DFTG-Werksgelände festgelegt. Diese Schallleistungspegel stellen die planerische Obergrenze für die Schallemission aller auf den Werksflächen derzeit bereits bestehenden Anlagen inklusive aller jetzt oder ggf. später geplanten Neuanlagen dar.

Die aus dem flächenbezogenen Schallleistungspegel  $L_{W''A} = 62$  dB(A) der DFTG-Fläche berechneten maximal zulässigen Immissionspegel sind in Tabelle 4 unter Nr. 3 dargestellt. Diese Werte werden verglichen mit den Pegelsummen aus den berechneten Schallimmissionen der geplanten DFTG-Anlagen.

Die Gegenüberstellung mit den im Rahmen der schalltechnischen Machbarkeitsstudie der Stadt [4] festgelegten Anforderungen erfolgt nachfolgend in Tabelle 4.

Tabelle 4. Schallimmissionen der gesamten LNG-Terminal-Anlage, Betriebszustand: Nachtbetrieb (22:00 – 06:00 Uhr).

| Lfd. Nr. | Bezeichnung                                                                            | Schallimmissionen nachts in dB(A) |      |       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|-------|
|          |                                                                                        | IO 1                              | IO 2 | IO 4A |
| 1        | DFTG-Bestandsanlagen                                                                   | --                                | --   | --    |
| 2        | LNG FSRU Terminal (siehe Tabelle 2)                                                    | 25,3                              | 22,2 | 24,6  |
| 1 – 2    | DFTG / LNG FSRU Terminal gesamt                                                        | 25,3                              | 22,2 | 24,6  |
| 3        | Anforderungen aus der schalltechnischen Machbarkeitsstudie der Stadt Wilhelmshaven [4] | 27,9                              | 21,3 | 23,2  |

Die zu Vergleichszwecken herangezogenen Lärmkontingente der DFTG-Fläche aus der schalltechnischen Machbarkeitsstudie der Stadt Wilhelmshaven [4] am maßgeblichen Immissionsort IO 1 in Hooksiel (Gemeinde Wangerland, Landkreis Friesland) können auch durch das Vorhaben LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven eingehalten werden.

An den IO 2 Sengwarden und IO 4a Voslapp Nord innerhalb des Wilhelmshavener Stadtgebietes ergibt sich bei Realisierung des Vorhabens eine Überschreitung der Zielwerte um ca. 1 dB.

Dies hätte eine geringfügige Erhöhung der Gesamtbelastung nachts in der schalltechnisch ungünstigsten Planvariante (2025-2) der schalltechnischen Machbarkeitsstudie von 37,7 dB(A) am IO 2 bzw. von 41,6 dB(A) am IO 4A um jeweils 0,02 dB zur Folge. Unter Berücksichtigung der Rundungsregeln der DIN 1333 ergibt sich hier somit ebenfalls keine relevante Auswirkung.

Eine abschließende Einschätzung bzw. Entscheidung über die Verträglichkeit und Zulässigkeit dieser Erhöhung obliegt der Stadt Wilhelmshaven.

## 5 Auswirkungen durch Lärm auf die angrenzenden Vogelschutzgebiete

Als Arbeitsgrundlage für die FFH-VU sollen die während der Bauphase beziehungsweise durch den späteren Betrieb der geplanten Terminal-Anlagen in der unmittelbaren Umgebung verursachten Auswirkungen durch Luftschallimmissionen hinsichtlich des Schutzguts Tier berechnet und als Linien gleichen Schalldruckpegels (Iso-phonen) dargestellt werden.

Dazu sollen folgende Zustände der mittleren Geräuschbelastung im Voslapper Groden untersucht werden:

1. Vorbelastung Anlagengeräusche („Ist-Zustand“) (ohne DFTG)
2. Zusatzbelastung Anlagengeräusche durch das geplante LNG FSRU Import Terminal
3. Gesamtbelastung Anlagengeräusche ohne DFTG = Vorbelastung (Punkt 1) zuzüglich Zusatzbelastung (Punkt 2)

Die resultierenden Schallimmissionen sind durch den A-bewerteten Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel)  $L_{Aeq}$  zu beschreiben.

Die Ergebnisse werden entsprechend der Aufgabenstellung als Flächen mit gleichen Schallimmissionen in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt. Dabei werden in Abstimmung mit dem UVU-Gutachter verschiedene Farben speziell zur Darstellung der 47 dB(A)-, 52 dB(A)-, 55 dB(A)- und 58 dB(A)-Stufen verwendet. Außerdem sind die Isolinien mit 1 dB(A) Abstand eingezeichnet.

Das Immissionspunktraster wurde für eine Höhe von 0,5 m über Gelände berechnet.

Alle Abbildungen sind – soweit zutreffend – jeweils sowohl für die Tagzeit (zum Beispiel Abbildung 1t) als auch für die Nachtzeit (zum Beispiel Abbildung 1n) dargestellt. Die FSRU-Schallemissionen bzw. -immissionen unterscheiden sich tags und nachts nicht.

Dipl.-Ing. Michael Kellenberger



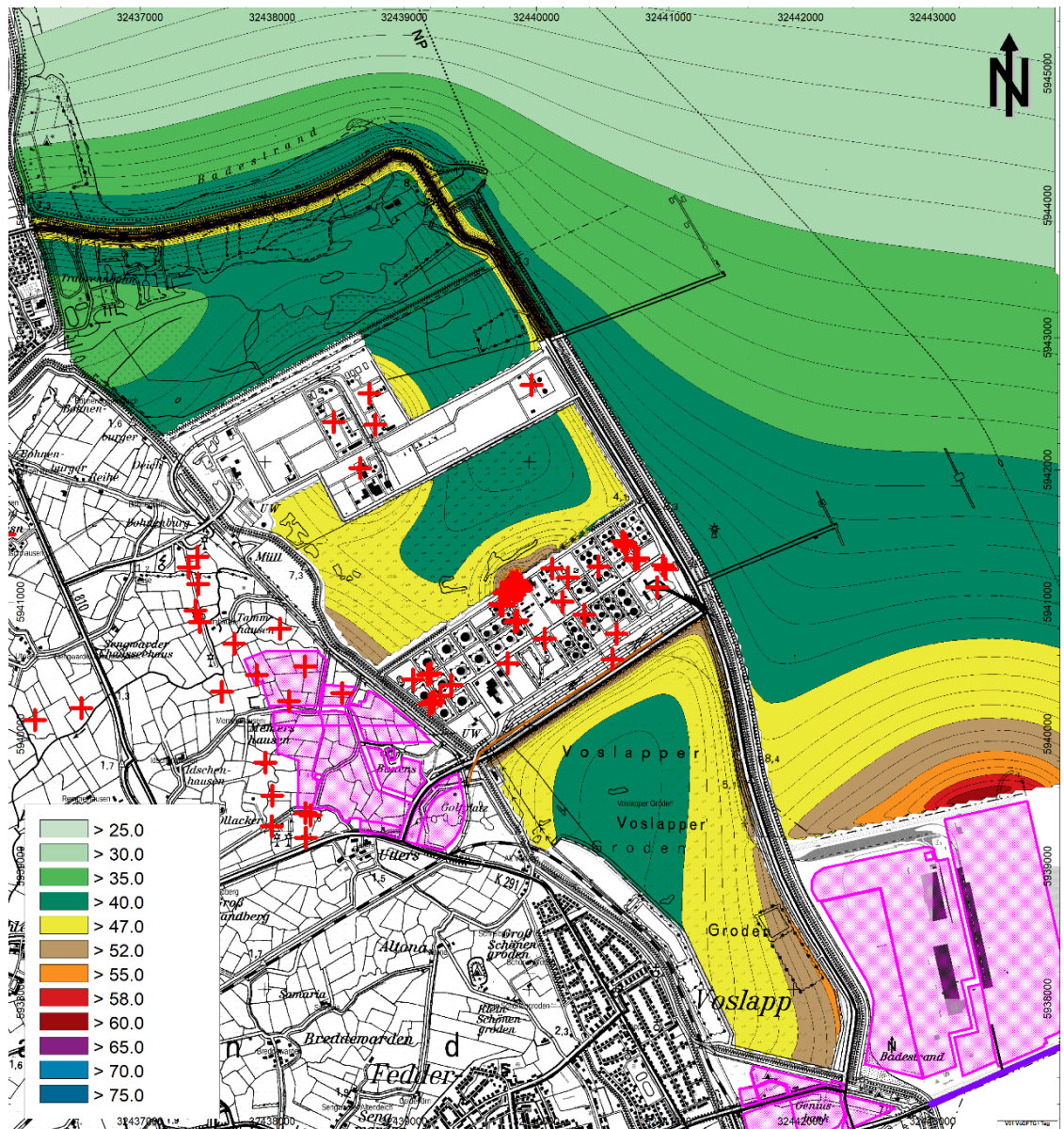


Abbildung 1t. Voslapper Groden, Darstellung des A-bewerteten Schalldruckpegels  $L_{Aeq}$  durch die Vorbelastung (ohne DFTG) zur Tagzeit.

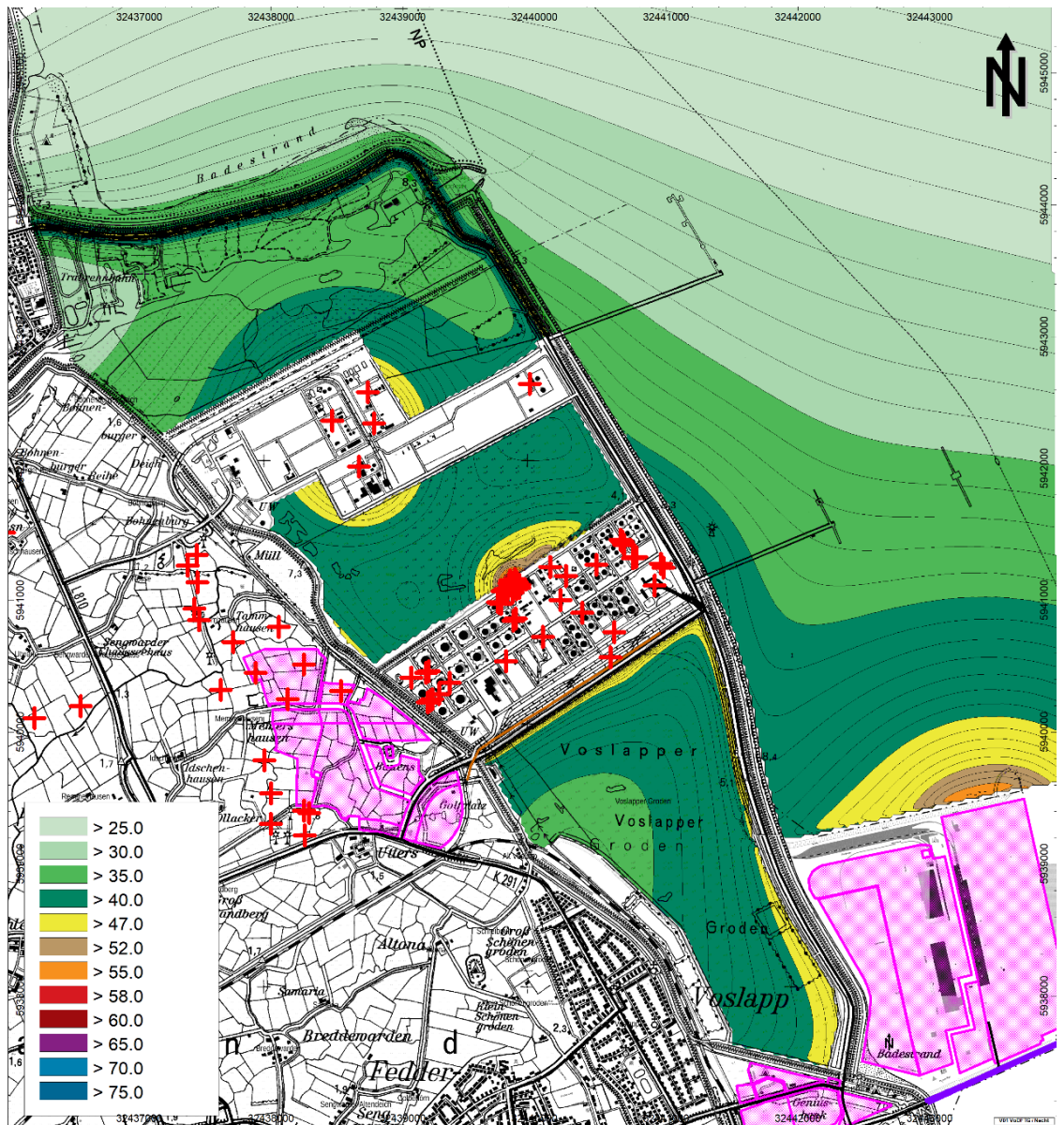


Abbildung 1n. Voslapper Groden, Darstellung des A-bewerteten Schalldruckpegels  $L_{Aeq}$  durch die Vorbelastung (ohne DFTG) zur Nachtzeit.



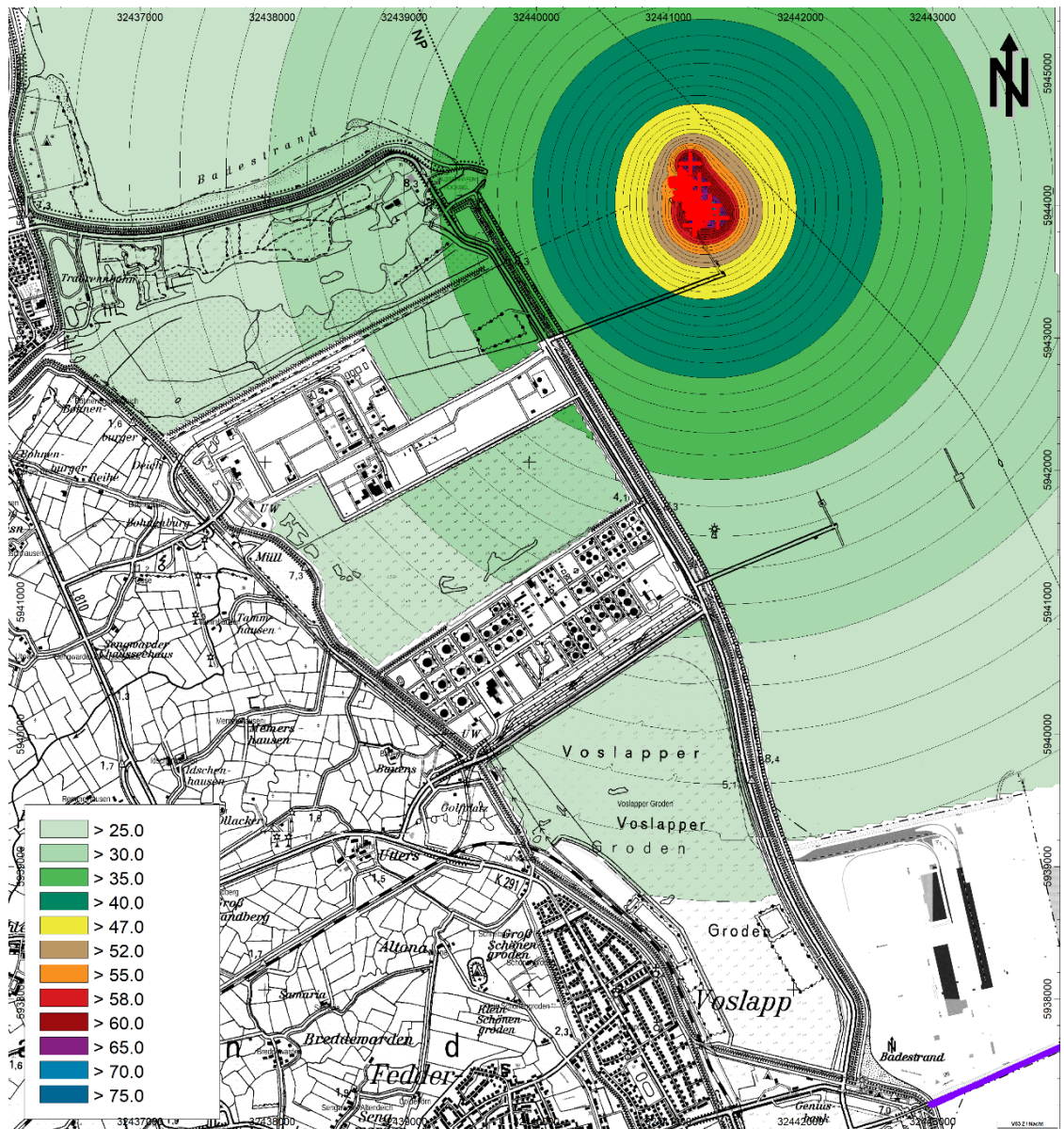


Abbildung 2tn. Voslapper Groden, Darstellung des A-bewerteten Schalldruckpegels  $L_{Aeq}$  durch das geplante LNG FSRU Import Terminal (Zusatzbelastung) zur Tagzeit und zur Nachtzeit.

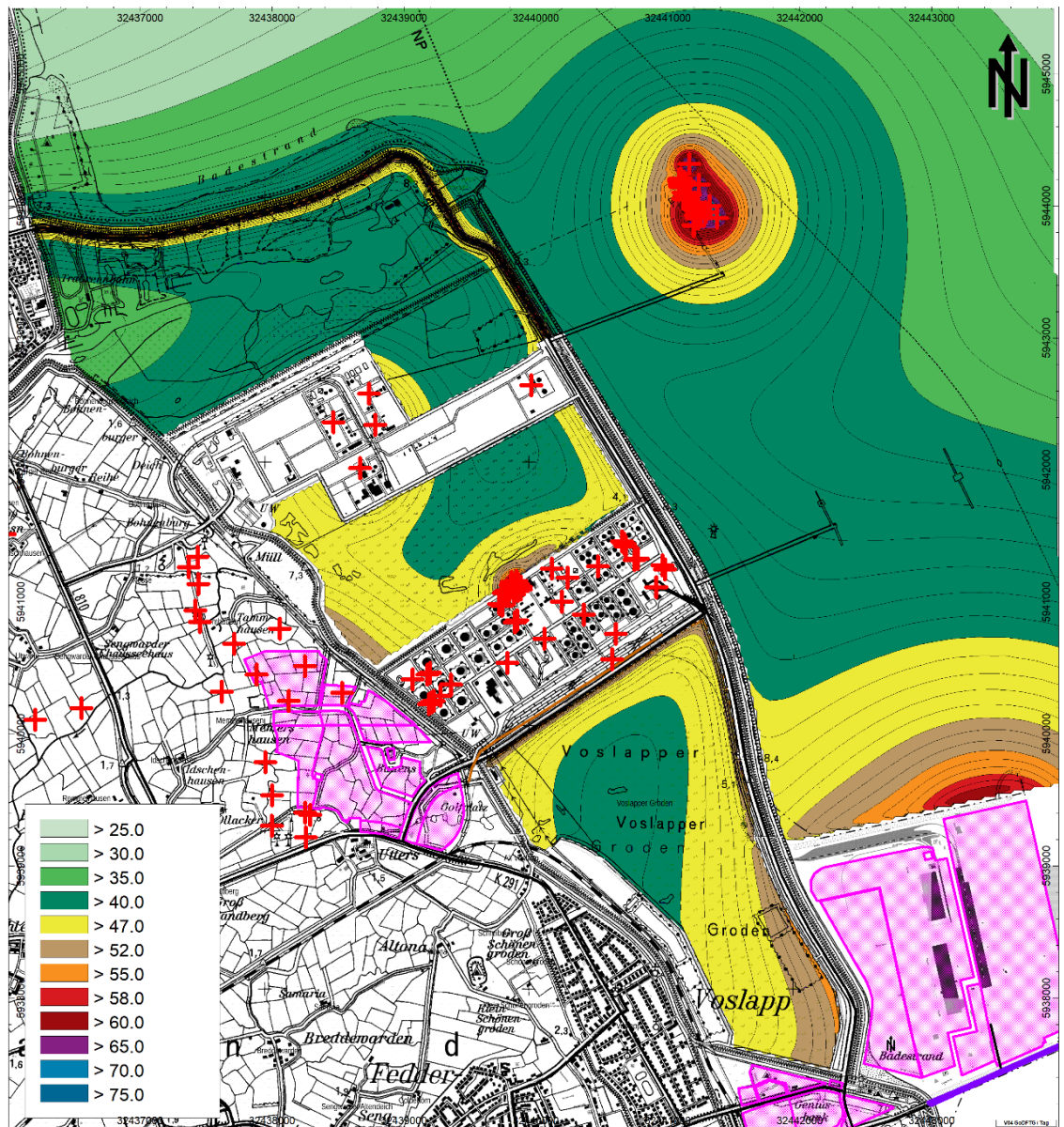


Abbildung 3t. Voslapper Groden, Darstellung des A-bewerteten Schalldruckpegels  $L_{Aeq}$  durch die Vorbelastung (ohne DFTG) und das geplante LNG FSRU Import Terminal zur Tagzeit (Gesamtbelastung).



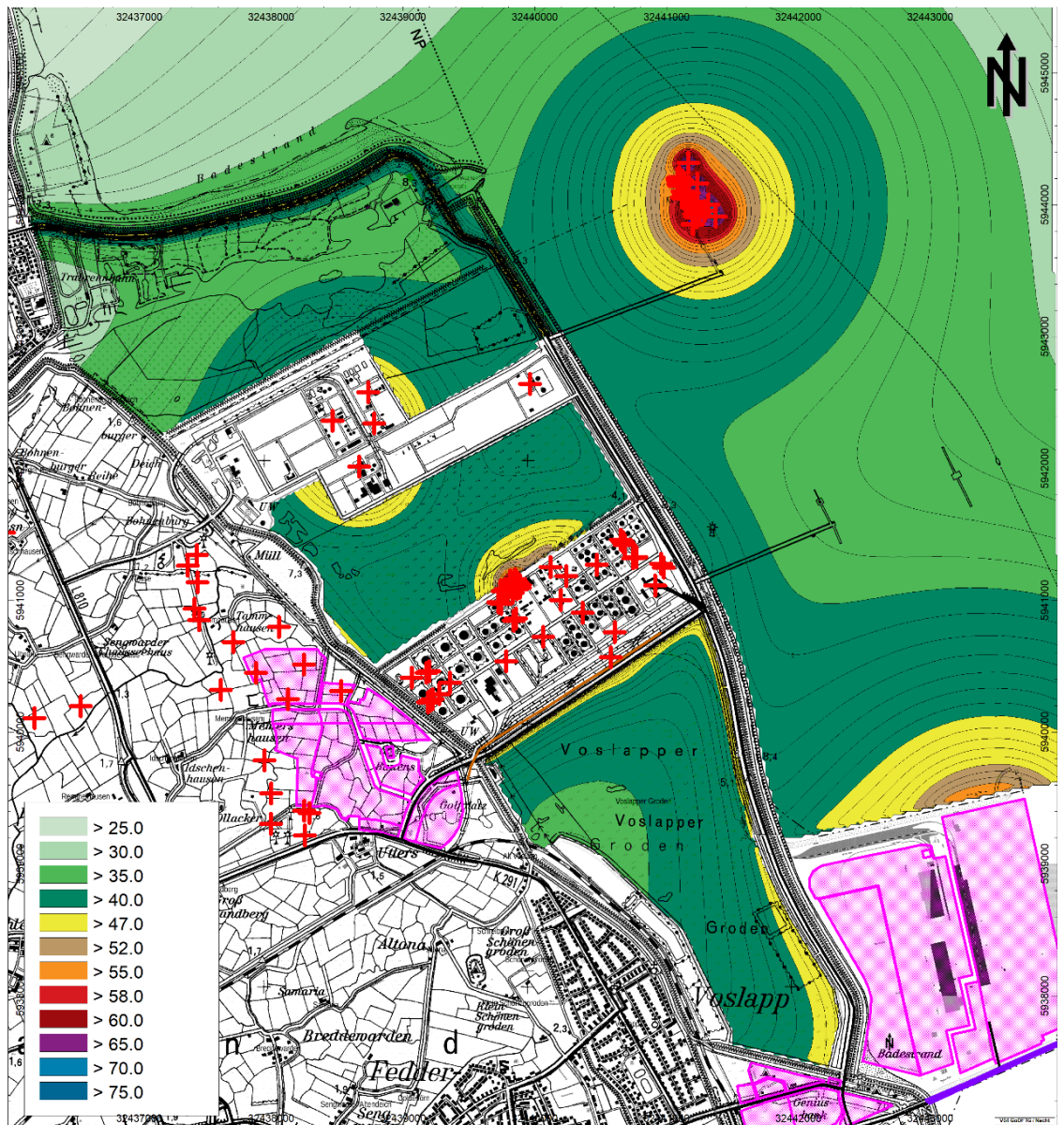


Abbildung 3n. Voslapper Groden, Darstellung des A-bewerteten Schalldruckpegels  $L_{Aeq}$  durch die Vorbelastung (ohne DFTG) und das geplante LNG FSRU Import Terminal zur Nachtzeit (Gesamtbelastung).