

Krister Koivula/krk

26.8.2021

Proj. 13380Y21A

**Kohde** (suunnitteilla)McDonald´s Lahti Holma  
Vanhatie 23, Lahti**Lausunnon tilaaja**Food Folk Suomi Oy  
Head of Property Marko Sokka  
Paciuksenkatu 29, 00270 Helsinki**Lausunto kohteen "McDonald´s Lahti Holma" suojaamisesta ATEX-räjähdyksen painevaikutuksilta****1. Lausunnon tarkoitus**

Lausunnon tarkoitus on määrittää, mitä mahdollisia suojaustoimia tarvitaan kohteen naapurissa osoitteessa Vanhatie 20 sijaitsevan Nor-Maali Oy:n tontilla tapahtuvan mahdollisen liuotinaineräjähdyksen eli ATEX-räjähdyksen painevaikutusten vähentämiseksi kohteessa.

**2. Lausunto**

31.1.2007 laaditun seurausanalyysin perusteella kohteeseen voi suuntautua viereiseltä Nor-Maali Oy:n tontilta liuotinaineräjähdyksen synnyttämä paineaalto. Mahdolliset heitteet eli paineaallon mukana kulkevat materiaalikappaleet voivat osuessaan ihmisiin aiheuttaa loukkaantumisia tai jopa kuolemantapauksia ravintolan läheisyydessä.

Ravintolarakennukseen kohdistuva ylipaine aiheuttaa tavanomaisten ikkunoiden rikkoutumisia, heitteiden esiintyessä ja osuessa ikkunaan on rikkoutuminen varmaa.

Ravintolatontin koko Vanhatien puoleinen sivu tulee suojata riittävän korkealla esteellä, joka suuntaa räjähdysten paineaallon yläviistoon ja toisaalta estää suorien heitteiden pääsyn tontille. Este voidaan toteuttaa esimerkiksi maavallilla, jonka korkeus on säiliöryhmän korkeimman säiliön yläpinnan tasalla.

Nykyinen ajoväylä ja kulku tontille tulee siirtää pois Vanhatien puolelta, esimerkiksi Johanneksenkadun puolelle.

Tämän lisäksi ravintolarakennuksen länsi- ja pohjoispuolen ikkunat ja muut mahdolliset lasipinnat tulee rakentaa sirpaloitumattomasta lasista.

### 3. Tausta-aineisto ja tilanteen tarkastelu

#### 3.1 Tausta-aineisto

Onnettomuusskenaariona käytetään Insinööritoimisto AX-LVI Oy:n Nor-Maali Oy:lle 31.1.2007 laatimassa riskienarviointiraportissa [viitedokumentti 4.1] esitettyä ksyleenisäiliön räjähdyskenaariota. Raportissa esitetään räjähdyspaineen leviämisen taulukon 1 mukainen tulos.

**Taulukko 1.** Nor-Maali Oy. Ksyleenisäiliön räjähdyksestä seuraavan paineaallon leviäminen. [4.1]

Ylipaine <sup>*</sup> kPa	Vaikutus	Etäisyys säiliöstä m
30	Rakennuksille aiheutuu vakavia vaurioita	13
10	Rakennuksille aiheutuu korjattavissa olevia vaurioita	25
3	50 % ikkunoista rikkoutuu, käytetty yleisesti ulkoisen suojaetäisyyden kriteerinä	75

<sup>\*</sup>) 1 kPa = 0,01 bar = 1 kN/m<sup>2</sup>

Liitteessä 1 esitetään taulukon 1 tulokset kuvaavampana karttapiirroksena, johon on sijoitettu myös nyt suunniteltu kohde. Kohteen tontinkäyttöluonnos on liitteenä 2.

Räjähdyksen synnyttämä ylipaine alenee paineaallon edetessä ksyleenisäiliöltä poispäin. Rajoittamaton ylipaine on luokkaa 7 kPa ravintolatontin Vanhatien puoleisella rajalla sisään- ja ulosajoväylän kohdalla. Ravintolan autokaistan alkupäässä välitön ylipaine on noin 5 kPa ja terassilla enimmillään noin 3 kPa.

Paineaalto osuu rakennuksen länsipäätyyn ja pohjoisseinään etelä- ja itäpuolen jäädessä katveeseen. Rakennukseen kohdistuva rajoittamaton ylipaine on enimmillään noin 4 kPa (luoteiskulma).

#### 3.2 Ylipaineen vaikutukset ihmisiin

Taulukossa 2 esitetään ihmiseen kohdistuvan ylipaineen vaikutuksia. Mikäli ei esiinny heitteitä, ravintolatontilla esiintyvät ylipaineet eivät sellaisenaan ole vielä ihmiselle vaarallisia. Mahdolliset heitteet eli räjähdysaallon mukana kulkevat materiaalikappaleet voivat kuitenkin aiheuttaa loukkaantumisia tai jopa kuolemantapauksia.

**Taulukko 2.** Ihmiseen kohdistuvan ylipaineen vaikutuksia. [4.2]

Ylipaine kPa	Vaikutus ihmiseen
<100	Ihmiset ovat kohtuullisen turvassa rakennuksessa pois ikkunoiden ääreltä tai makuulla maassa ulkona
Alkaen 1,4...7	Loukkaantumisia tai kuolemantapauksia on odotettavissa, jos paineaallon mukana kulkee heitteitä
>21	Dynaaminen painekuorma todennäköisesti kaataa ihmisen maahan
34	Tärykalvot repeävät
100	Keuhkovaurio

### 3.3 Ylipaineen vaikutukset rakenteisiin

Taulukossa 3 esitetään ylipaineelle herkkien rakenteiden vauriorajoja. Ravintolarakennukseen kohdistuva ylipaine aiheuttaa tavanomaisten ikkunoiden rikkoutumisia, heitteiden esiintyessä ikkunoiden rikkoutuminen on varmaa.

**Taulukko 3.** Ylipaineelle herkkien rakenteiden vauriorajoja. [4.3]

Ylipaine kPa	Rakenne	Vauriotyyppi
1,0...3,5	Ikkunat	Ikkunassa satunnaisia kehysvaurioita
3,5...7,0	Ovet, katot, kevyet väliseinät	Rikkoutuminen
5,0...14,0	Keveät puurakenteet	Rikkoutuminen
7,0...14,0	Aaltoasbestilevy	Rikkoutuminen
7,0...14,0	Poimulevy tai alumiinipelti	Liitosvaurioita, lommahdusvaurioita
7,0...14,0	Puujulkisivut, tavanomaiset rakenteet	Liitosvaurioita, koko rakennus vaurioituu
14,0...21,0	Betoni- tai harkkoseinät 200...300 mm (ei raud.)	Seinien rikkoutuminen
21,0...25,5	Itsekantava peltirakennus	Sortuminen
50...57	Tiiliseinä 200...300 mm (ei raud.)	Lohkeamisia ja taipumia
500...1 000	Raskaat puurakenteet	Rikkoutuminen
1 500...2 000	Massiiviset betonirakenteet	Rikkoutuminen
3 000...5 000	Massiiviset raudoitettut betonirakenteet	Sortuminen

Proj. 13380Y21A

### 3.4 Suositus suojaustavaksi

Ravintolatontin koko Vanhatien puoleinen sivu tulee suojata riittävän korkealla esteellä, joka suuntaa räjähdysten paineaallon yläviistoon ja toisaalta estää suorien heitteiden pääsyn tontille. Este voidaan toteuttaa esimerkiksi maavallilla, jonka korkeus on säiliöryhmän korkeimman säiliön yläpinnan tasalla.

Nykyinen ajoväylä ja kulku tontille tulee siirtää pois Vanhatien puolelta, esimerkiksi Johanneksenkadun puolelle.

Tämän lisäksi ravintolarakennuksen länsi- ja pohjoispuolen ikkunat ja muut mahdolliset lasipinnat tulee rakentaa sirpaloitumattomasta lasista.

## 4. Dokumentit ja lähteet, joihin lausunto perustuu

- 4.1 ”Liutinsäiliöalueen pahimpien tapausten riskinarviointi ja seurausanalyysit”. Insinööritoimisto AX-LVI Oy. Työ 11661Y07A. 31.1.2007.
- 4.2 Casal, J. Evaluation of the Effects and Consequences of Major Accidents in Industrial Plants. Industrial Safety Series, 8. Elsevier, First edition 2008. ISBN: 978-0-444-53081-3.
- 4.3 Rakenteiden kuormat – Yleiset kuormat: Onnettomuuskuormat. EN 1991-1-7 Suunnitteluohje.  
Teoksessa:  
RIL 201-2-2017. Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat. Eurokoodit EN 1991-1-2, EN 1991-1-5, EN 1991-1-6, EN 1991-1-7, EN 1991-3 ja EN 1991-4. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. ISBN 978-951-758-623-8 (nid.). Grano Oy, 2017.

Tampereella 26.8.2021

Insinööritoimisto AX-LVI Oy  
Ympäristöyksikkö



Krister Koivula  
Johtava turvallisuusasiantuntija

Insinööritoimisto AX-LVI Oy  
Ympäristöyksikkö

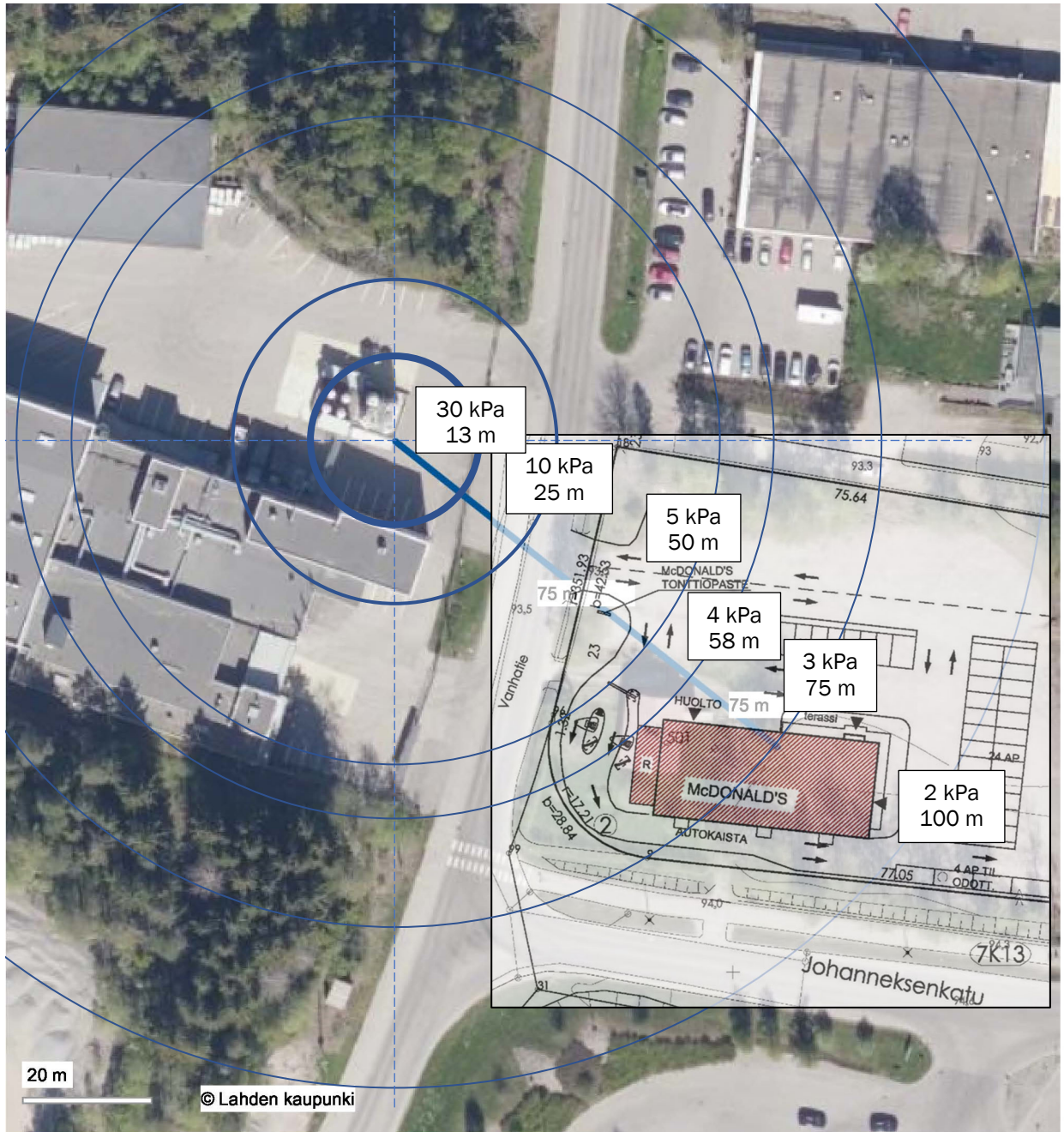


Seppo Heinänen  
Yksikönjohtaja

Proj. 13380Y21A

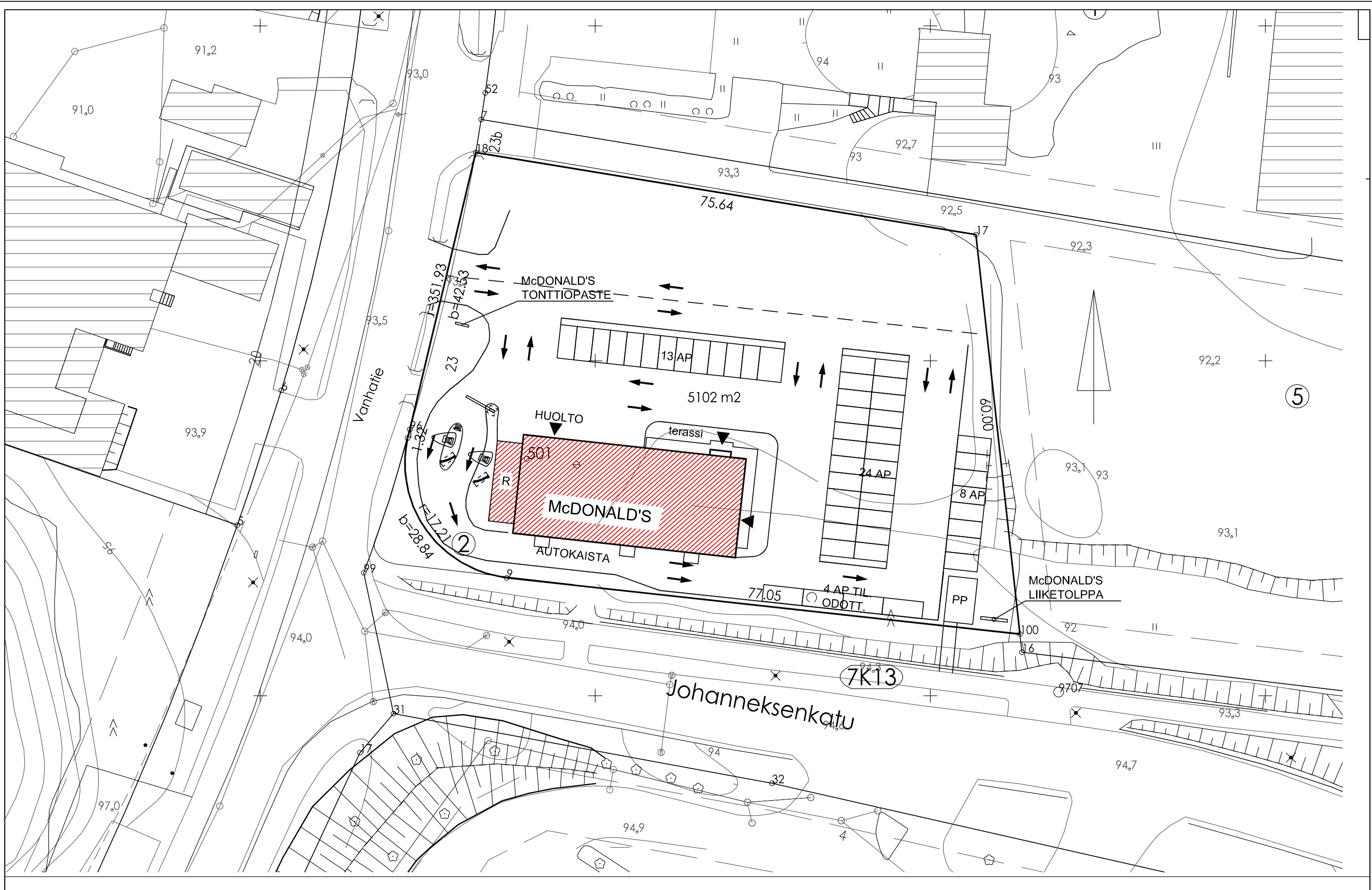
LIITE 1	McDonald's Lahti Holma. Nor-Maali Oy:n ksyleenisäiliön räjähdysten painevaikutukset.	
LIITE 2	McDonald's Lahti Holma. Tontinkäyttöluonnos B 1:500 (A3). Tero Ahava 14.06.2021.	
Jakelu	Marko Sokka	Food Folk Suomi Oy
Tiedoksi	-	

Nor-Maali Oy:n ksyleenisäiliön räjähdysen painevaikutukset Insinööritoimisto AX-LVI Oy:n Nor-Maali Oy:lle 31.1.2007 laatiman riskienarviointiraportin ”Liutinsäiliöalueen pahimpien tapausten riskinarviointi ja seurausanalyysit” mukaan.



Ilmakuva: Lahden kaupungin karttapalvelu, toukokuu 2019.  
Tontinkäyttöluonnos McDonald's Lahti Holma. Tero Ahava 14.06.2021.





# McDONALD'S LAHTI HOLMA

KERROSALA 500 + 35 m<sup>2</sup>  
 BRUTTOALA 620 + 35 m<sup>2</sup>  
 49 AUTOPAIKKAA

TONTINKÄYTTÖLUONNOS B 1:500 (A3)  
 TERO AHAVA 14.06.2021

Krister Koivula/krk

13.9.2021

Proj. 13380Y21A

**Kohde** (suunnitteilla)McDonald´s Lahti Holma  
Vanhatie 23, Lahti**Lausunnon tilaaja**Newsec Oy  
Property Development Manager Antero Toponen  
Mannerheiminaukio 1 A  
P.O. Box 52 00101, 00101 Helsinki, FinlandViite Lausunto kohteen "McDonald´s Lahti Holma" suojaamisesta ATEX-räjähdyksen painevaikutuksilta.  
Insinööritoimisto AX-LVI Oy 26.8.2021.

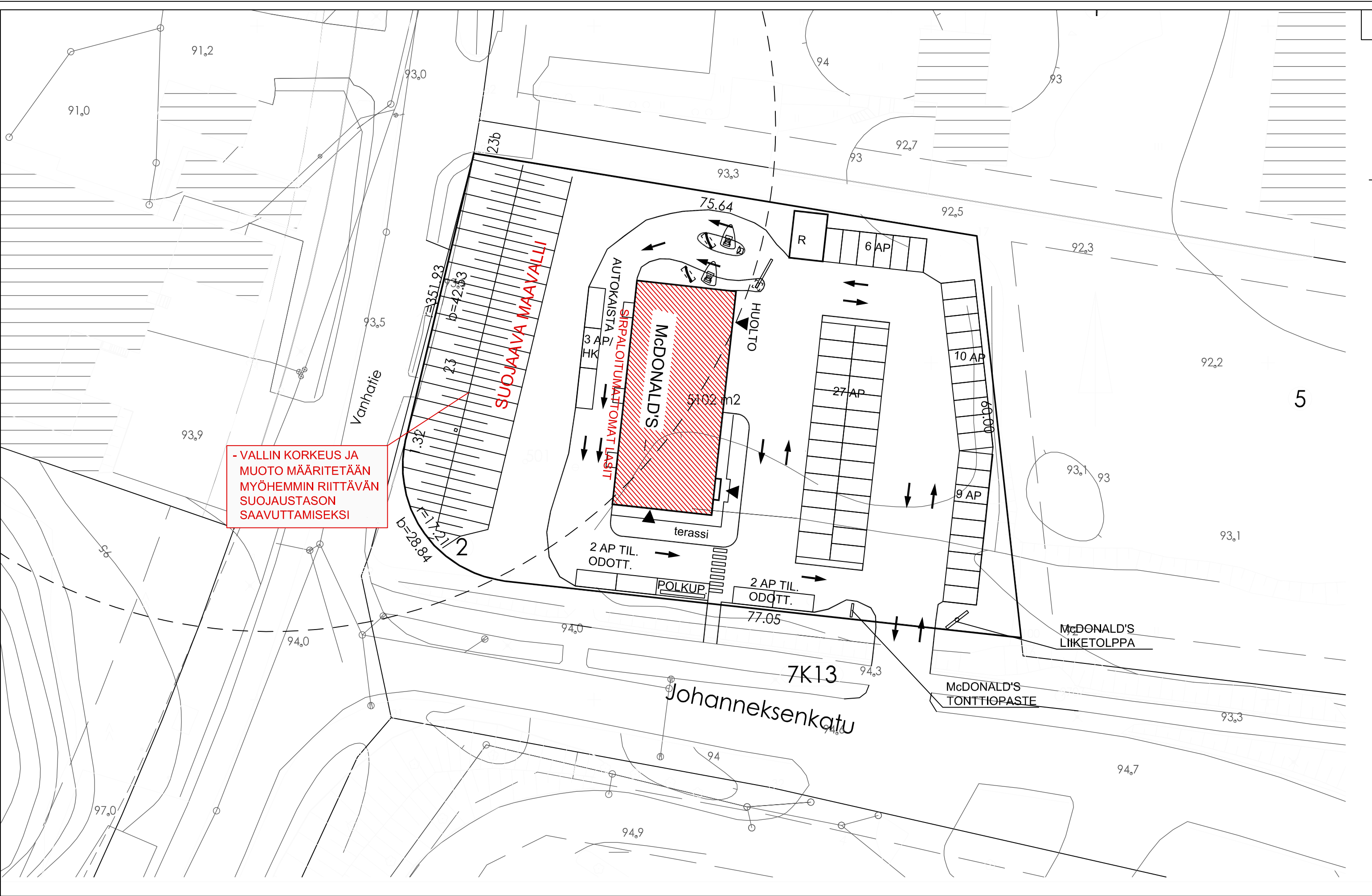
Viitaten viitteen lausuntoon ja liitteessä esitettyyn uuteen tontinkäyttöluonnokseen (9.9.2021) totean, että tontinkäyttöluonnos on lausunnossa esitettyjen räjähdysuojausta koskevien suositusten mukainen, kunhan maavallin korkeus on säiliöryhmän korkeimman säiliön yläpinnan tasalla.

Nor-Maali Oy:ltä ei edellytetä toimenpiteitä lausunnon suositusten toteuttamiseksi.

Laatija	Krister Koivula
Liite	McDonald's Lahti Holma. Tontinkäyttöluonnos D 1:500 (A3). Tero Ahava 09.09.2021.
Jakelu	Antero Toponen                      Newsec Oy
Tiedoksi	-



- VALLIN KORKEUS JA MUOTO MÄÄRITETÄÄN MYÖHEMMIN RIITTÄVÄN SUOJAUSTASON SAAVUTTAMISEKSI



# McDONALD'S LAHTI HOLMA

KERROSALA 500 + 35 m<sup>2</sup>  
BRUTTOALA 620 + 35 m<sup>2</sup>  
59 AUTOPAIKKAA

TONTINKÄYTTÖLUONNOS D 1:500 (A3)  
TERO AHAVA 09.09.2021