

Luftutredning för detaljplan för en ny förskola

2022-04-11

Luftutredning för detaljplan för en ny förskola

Datum	2022-04-11
Uppdragsnummer	1320060681
Utgåva/Status	Fastställd

Daniel Nilsson
Uppdragsledare

Fanny Igergård
Handläggare

Daniel Nilsson
Granskare

Sammanfattning

Samhällsbyggnadsförvaltningen i Lilla Edets kommun planlägger för en ny förskola på tio avdelningar på området vid Ström 196. En drivmedelsstation finns på ett avstånd som är mindre än 50 m från planområdet. Med hänvisning till att barn är särskilt känsliga för luftföroreningar efterfrågade Länsstyrelsen under samrådet en utredning av hur VOC-utsläppen från drivmedelsstationen påverkar planområdet.

För att kunna avgöra hur VOC-utsläpp från drivmedelstationen påverkar planområdet har spridningsmodellen AERMOD använts. AERMOD är en gaussisk plymmodell för avstånd upp till 50 km. Spridningsberäkningar har gjorts med avseende på bensen, toluen och n-hexan för att bedöma om utsläppen kan påverka förskolebarnens hälsa samt med avseende på bensin för att avgöra om luktstörningar kan förekomma vid den planerade förskolan.

Erhållna resultat visar på att utsläpp av bensen, toluen och n-hexan vid hantering av bränsle på drivmedelsstationen i närheten av planområdet inte medför att miljö kvalitetsmålet eller beräknade riktvärden överskrids inom planområdet. För bensen är resultaten cirka 100 gånger lägre än preciseringen i miljö kvalitetsmålet frisk luft. Resultaten visar även på att utsläppen av bensin inte medför någon luktstörning vid förskolan.

Innehållsförteckning

1.	Inledning.....	1
2.	Bakgrund.....	1
3.	Metod	2
3.1	Spridningsmodell	2
3.2	Meteorologi.....	3
3.3	Geografi	4
3.4	Receptorer	4
4.	Utvärderingskriterier.....	5
4.1	Människors hälsa	5
4.2	Lukt	5
5.	Utsläppsdata	6
6.	Resultat.....	7
7.	Slutsatser	8
8.	Referenser.....	8

Bilagor

- Bilaga 1 Spridningskarta bensen som högsta årsmedelvärde
- Bilaga 2 Spridningskarta toluen som högsta årsmedelvärde
- Bilaga 3 Spridningskarta n-hexan som högsta årsmedelvärde
- Bilaga 4 Spridningskarta för bensin som högsta timmedelvärde

Luftutredning för detaljplan för en ny förskola

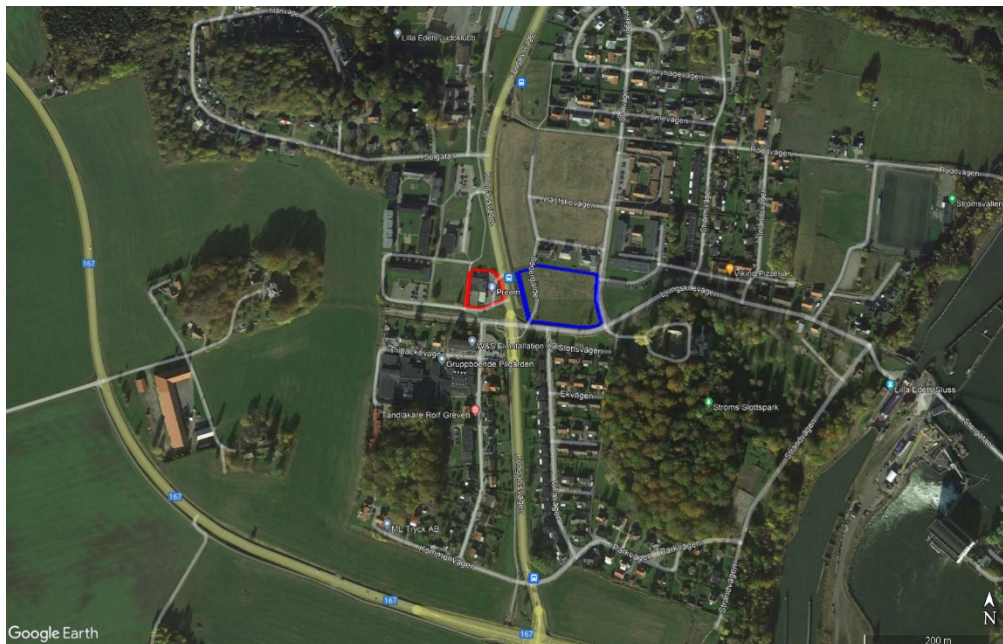
1. Inledning

Ramboll Sweden AB har på uppdrag av Lilla Edets kommun genomfört spridningsberäkningar avseende utsläpp till luft från drivmedelstationen Preem i Lilla Edet. Ansvarig för genomförda spridningsberäkningar och föreliggande rapport är Daniel Nilsson, Ramboll Sweden AB.

2. Bakgrund

Samhällsbyggnadsförvaltningen i Lilla Edets kommun planlägger för en ny förskola på tio avdelningar på området vid Ström 196. Planområdet är ca 1 ha och ligger i Ström väster om Lilla Edet centrum. Området har ej exploaterats men tillhör befintlig detaljplan för Stallgärdet Södra Delen (Lilla Edet 1462-P57). En drivmedelsstation finns på ett avstånd som är mindre än 50 m från planområdet. Med hänvisning till att barn är särskilt känsliga för luftföroreningar efterfrågade Länsstyrelsen under samrådet en utredning av hur VOC-utsläppen från drivmedelsstationen påverkar planområdet.

Syftet med denna utredning har varit att utreda och säkerställa att utsläpp av kolväten från drivmedelstationen inte påverkar planområdet avseende lukt och luftkvalitet.



Figur 1. Planområdet (blå ram) ram i förhållande till Preems drivmedelsstation (röd ram).

3. Metod

3.1 Spridningsmodell

För att kunna avgöra hur VOC-utsläpp från drivmedelstationen påverkar planområdet har spridningsmodellen AERMOD använts. AERMOD är en gaussisk plymmodell för avstånd upp till 50 km. Modellen kan hantera punktkällor, areakällor, volymkällor och linjekällor. Modellen kan beräkna både halter av föroreningar i luft samt beräkna deposition.

Modellen använder etablerade matematiska samband för den nedre delen av atmosfärens luftrörelser. Modellen tar hänsyn till komplexa terrängförhållanden i form av höjdkurvor samt markytans beskaffenhet.

Modellen använder meteorologiska data från markbaserade väderstationer tillsammans med mätningar från väderballonger för att kunna beräkna förhållanden i den nedre delen av atmosfären. Med dessa data beräknas turbulens, blandningshöjder, friktionshastigheter, ytvärmeflöde etc. Dessa parametrar tillsammans med aktuella terrängförhållanden är avgörande för att beräkna plymens spridning och utspädning.

AERMOD är utvecklad av United States Environmental Protection Agency (US EPA) tillsammans med American Meteorological Society (AERMIC) och är verifierad och

validerad genom ett stort antal studier där modellberäknade data jämförts med mätningar. I USA är AERMOD den dominerande modellen för spridningsberäkningar vid avstånd upp till 50 km då detta är den förordade modellen av US EPA men AERMOD är även en av de mest använda modellerna globalt för dessa syften.

3.2

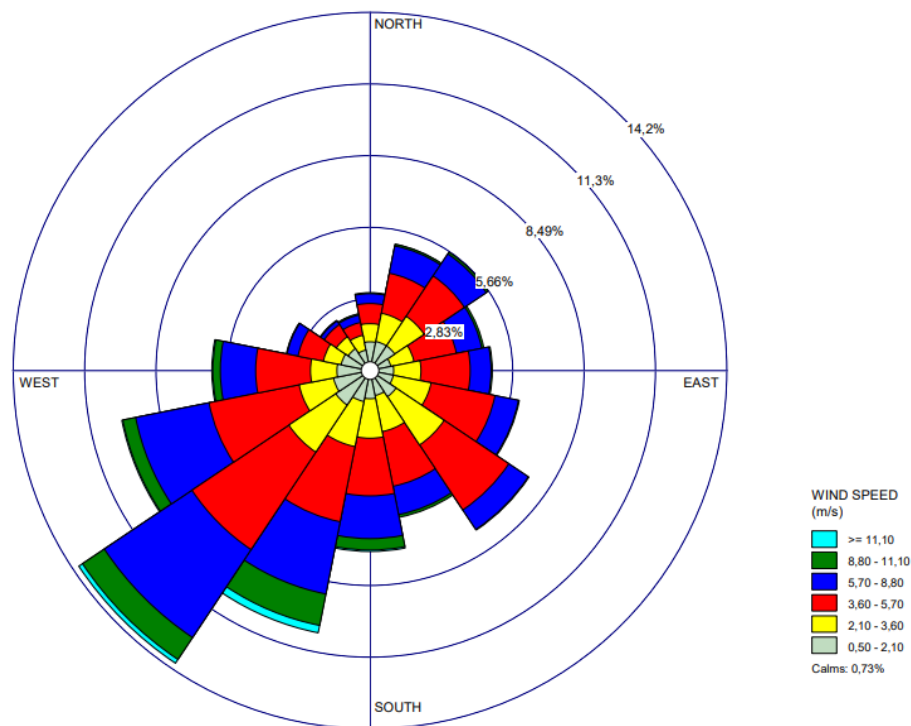
Meteorologi

För modelleringen har meteorologiska data hämtats från Landvetter flygplats. För att skapa en statistiskt robust modell använder sig Ramboll av US-EPA:s riktlinjer vilket innebär att minst 5 års meteorologiska data ska användas och minst 90 % av dessa data bör vara kompletta. De meteorologiska observationerna är timvisa och följande parametrar används i modellen:

- Vindhastighet
- Vindriktning
- Temperatur
- Molnmängd
- Lufttryck
- Luftfuktighet

Vid inhämtning av data från Landvetters flygplats (WMO ID 025260) visade det sig att mindre än 90 % av alla timmar var kompletta. Detta innebär att tidsrymden för inhämtade data har utökats från 5 år till 7 år för att möta EPA:s rekommendationer. Meteorologiska data från 2013-01-01 t.o.m. 2019-12-31 har använts och av dessa data var 69,56 % av dessa timmar kompletta. EPA:s riktlinjer kan därför antas vara uppfyllda.

Vindförhållanden visar på att sydvästliga vindar dominerar, se Figur 2. Vid 0,73 % av tiden föreligger stiltje (vindhastigheter under 0,5 m/s).



Figur 2: Vindros som visar på vindförhållanden i området runt Landvetter flygplats.

Utöver meteorologiska data från markbaserade väderstationer använder modellen data från väderballonger som sänds upp två gånger per dygn. Även dessa data är inhämtade från Landvetters flygplats (WMO ID 2527) för samma tidsperiod som övriga meteorologiska data.

3.3 Geografi

Data för markslag är inhämtade från CORINE Land cover 2012 med en upplösning på 100 meter. Detta är en databas där markanvändning i Europa bestäms genom tolkning av satellitdata. Markanvändningen beskrivs utifrån ett antal klasser där huvudtyperna är anlagda ytor, jordbruksmark, skog, våtmarker och vatten. Dessa indata används av modellen för att avgöra markytans egenskaper såsom markytans reflektion, termiska egenskaper och friktion i området för inhämtning av meteorologiska data.

Topografiska data har hämtats från U.S. Geological Survey med en upplösning på 30 m. Topografin är relativt okomplicerad och i det modellerade området varierar höjderna mellan cirka 17 och 44 meter.

3.4 Receptorer

För att kunna avgöra halter i olika delar av modellområdet använder man sig av så kallade receptorer. I varje receptorpunkt beräknas haltbidraget från

utsläppskällan och med en tätare placering av receptorerna förbättras den spatiala upplösningen i spridningsmodellen. I föreliggande modell används ett avstånd på 10 meter mellan receptorerna.

4. Utvärderingskriterier

4.1 Människors hälsa

Luftkvalitetsförordningen (2010:477) innehåller miljökvalitetsnormer (MKN) för en rad olika ämnen. Miljökvalitetsnormerna gäller för utomhusluft i hela Sverige, med undantag för (Naturvårdsverket, 2020):

- varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning.
- fabriker eller industrianläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas.
- på vägars körbana och mittremsa utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

Utöver miljökvalitetsnormerna finns ett miljökvalitetsmål (MKM) för luftkvalitet, Frisk luft, med preciseringar. För bensen är miljökvalitetsnormen $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Då en förskola planeras och barn är extra känsliga för luftföroreningar så har resultaten jämförts mot miljökvalitetsmålet för bensen.

För toluen och n-hexan finns varken miljökvalitetsnormer eller miljökvalitetsmål. I arbetsmiljöverkets författningssamling om hygieniska gränsvärden (AFS 2018:1) anges högsta godtagbara halten av ämnen i luften på arbetsplatsen (exponering under en arbetsdag). För att dessa värden ska motsvara långtidsexponering utomhus kan en säkerhetsfaktor på 100, eller i vissa fall 1000, användas (Miljösamverkan väst, 2010). Eftersom en förskola planeras och barn är mer känsliga för luftföroreningar har en säkerhetsfaktor på 1000 använts. I uppdraget använda riktvärden redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Beräknade riktvärden för toluen och n-hexan och miljökvalitetsmålet för bensen.

	Riktvärden utomhus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Miljökvalitetsmål ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Bensen	-	1
Toluen	192	-
n-hexan	72	-

4.2 Lukt

För att avgöra om den planerade förskolan kommer exponeras för lukt från drivmedelsstationen har lukttröskel för bensen använts. Lukttröskeln definieras som den halt där 50 % av en population kan förnimma lukt.

Beroende på bensinblandning kan luktröskeln för bensin variera. Luktröskeln för en ren bensinblandning är cirka $1400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (NAC, 2009; API, 1994). Vid inblandning av diverse tillsatser kan luktröskeln sänkas. Bensinblandningen hos Preem kan innehålla upp till 22 % av tillsatsen ETBE (Preem, 2021). För en bensinblandning med 15 % ETBE är luktröskeln cirka $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (NAC, 2009; API, 1994). Vid jämförelse av resultaten har den lägre lufttröskeln använts, d.v.s. $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Resultaten för bensin som högsta timmedelvärde används för jämförelse mot luktröskeln.

I Sverige finns inga riktvärden för lukt. Det finns dock riktvärden i andra länder, exempelvis i Norge. I Norge gäller att luktkoncentrationen inte får överskrida 1-2 luktenheter/ m^3 som 99-percentil timmedelvärde under en månad, där 1 luktenhet/ m^3 rekommenderas vid bostäder. Detta innebär att det tillåts cirka sju överskridanden varje månad. Detta motsvarar cirka 1 luktenhet/ m^3 som 99,9-percentil timmedelvärde under hela året, d.v.s. att sju överskridanden sker någon månad under året.

Luktröskeln motsvarar 1 luktenhet/ m^3 för det aktuella ämnet. Resultaten som högsta timmedelvärde för bensin inom planområdet har använts som jämförelse mot luktröskeln för bensin vilket ger en konservativ bedömning.

5. Utsläppsdata

Uppgifter för drivmedelsstationens omsättning av bränsle har erhållits från kommunens miljöförvaltning. Drivmedelsstationen hanterar både bensin och diesel men i denna utredning har endast bensin studerats eftersom utsläppen vid hantering av diesel är försumbara på grund av lågt ångtryck.

För 2021 var de försålda volymerna för drivmedelsstationen 516 m^3 bensin. År 2020 låg siffran på ungefär samma nivå. Eftersom 2020 och 2021 inte varit historiskt representativa, troligtvis på grund av pandemin, har högre volym än denna använts för spridningsberäkningarna. År 2015–2019 låg de försålda volymerna för bensin på ca 100 m^3 mer per år jämför med 2020 och 2021. En omsättning på 616 m^3 bensin har därför antagits vid beräkningen av utsläpp.

Vid drivmedelsstationer sker utsläpp av flyktiga organiska ämnen (VOC) från bränsle vid påfyllning av drivmedelscisterner (steg 1) och vid tankning av fordon (steg 2). För att begränsa utsläppen används gasåterföringssystem enligt krav i TSFS 2016:36. I steg 1 ska bensinångor återföras via en gastät förbindelseledning. Återföringsgraden för steg 2 ska vara minst 85%.

För bensin har en emissionsfaktor på $0,58 \text{ kg VOC}/\text{m}^3$ bensin använts i spridningsmodellen (IVL Svenska Miljöinstitutet, 2012). Faktorn är beräknad utifrån följande antaganden:

- Avdunstningen vid steg 1 är 0,16 vol.-%

- 90 vol.-% av avdunstning vid steg 1 återförs
- Avdunstningen vid steg 2 är 0,18 vol.-%
- 70 vol.-% av avdunstning vid steg 2 återförs
- Det sker 0,01 vol.-% spill

Emissionsfaktorn som använts för spridningsberäkningarna bygger alltså på mer konservativa antaganden än de som specificeras i gällande krav (TSFS 2016:36).

Enligt säkerhetsdatablad för bensin från Preem (2021) innehåller bensinen bland annat bensen (1 vikt-%), toluen (10 vikt-%) och n-hexan (3 vikt-%).

6. Resultat

Erhållna resultat för bensen, toluen och n-hexan som högsta årsmedelvärde i planområdet uppställt mot miljökvalitetsmålet för bensen och beräknade riktvärden för toluen och n-hexan redovisas i Tabell 2.

Tabell 2: Högsta årsmedelvärden i planområdet uppställt mot miljökvalitetsmålet och beräknade riktvärden.

	Beräknade riktvärden (µg/m ³)	Miljökvalitetsmål (µg/m ³)	Beräknade årsmedelvärden (µg/m ³)
Bensen	-	1	0,01
Toluen	192	-	0,1
n-Hexan	72	-	0,04

Genomförda spridningsberäkningar visar på resultat långt under miljökvalitetsmålet (bensen) och beräknade riktvärden (toluen och n-hexan).

För att studera om lukt kan uppkomma inom planområdet jämförs resultat för bensin i planområdet mot luktröskel för bensin. Resultat för bensin som högsta timmedelvärde i planområdet uppställt mot luktröskel för bensin redovisas i Tabell 3.

Tabell 3: Högsta timmedelvärde av bensinhalten i planområdet jämfört med luktröskel för bensin.

	Luktröskel, bensin med 15% ETBE (µg/m ³)	Resultat från spridningsberäkningar (µg/m ³)
Bensin	190	40

Halten av bensin i planområdet på 40 µg/m³ (högsta timmedelvärde) ligger långt under luktröskeln för bensin. Resultaten tyder på att man inte kan förvänta sig luktstörningar inom planområdet.

Fullständiga spridningskartor för genomförda spridningsberäkningar presenteras i Bilaga 1, 2, 3 och 4.

7. Slutsatser

Erhållna resultat visar på att utsläpp av bensen, toluen och n-hexan vid hantering av bränsle på drivmedelsstationen i närheten av planområdet inte medför att miljökvalitetsmålet eller beräknade riktvärden överskrids inom planområdet. För bensen är resultaten cirka 100 gånger lägre än preciseringen i miljökvalitetsmålet frisk luft.

Halterna av bensen inom planområdet som högsta timmedelvärde är cirka 4-5 gånger lägre än luktröskeln. De norska riktvärdena för lukt tillåter cirka 7 överskridanden per månad (som högsta timmedelvärde) och resultaten tyder på att luktröskeln aldrig kommer överskridas.

Då halterna inom planområdet underskrider riktvärden och luktröskeln med god marginal trots att konservativa antaganden har använts vid beräkningarna bedöms det inte finnas ett behov för ytterligare utredningar. Det bedöms inte heller finnas ett behov att vidta ytterligare skyddsåtgärder.

8. Referenser

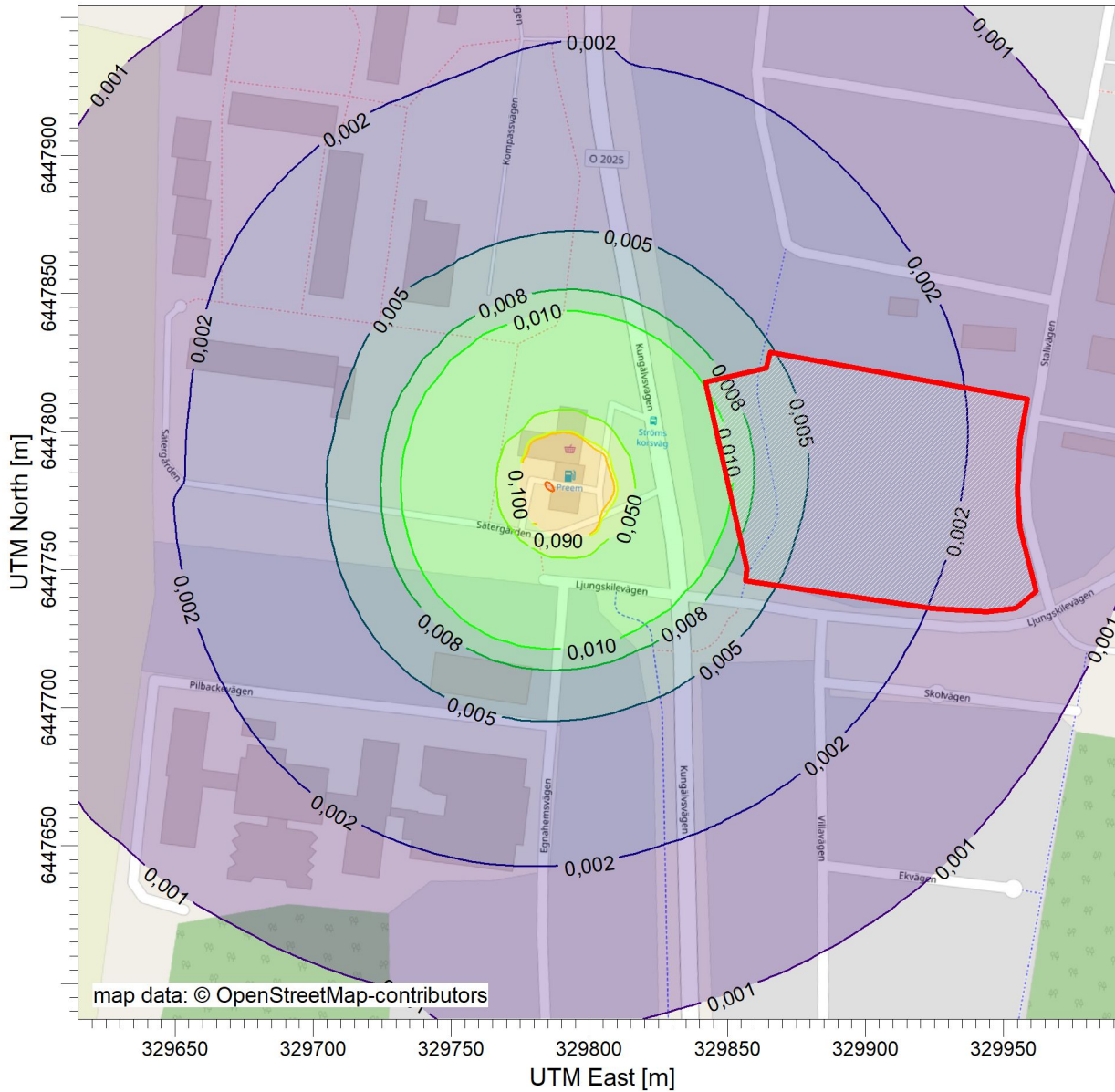
- API. (1994). 1994. *Odor threshold studies performed with gasoline and gasoline combined with MTBE, ETBE and TAME*. Windsor, CT: TRC Environmental.
- IVL Svenska Miljöinstitutet. (2012). *Emissionsdatabas för Värmlands län 2007*. Länsstyrelsen i Värmland.
- Miljösamverkan väst. (2010). *VOC-Tillsyn - Handläggarstöd*. Göteborg: Miljösamverkan väst.
- NAC. (2009). *Acute exposure guidelines levels (AEGs) for automotive gasoline (unleaded)*. Proposed.
- Naturvårdsverket. (den 23 Januari 2020). *Precisering av Frisk luft*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/Frisk-luft/Precisering-av-Frisk-luft/>
- Preem. (den 11 06 2021). *Säkerhetsdatablad - Bensin 95 oktan/Preem Evolution*. Stockholm, Sverige.

PROJEKT:

**Bilaga 1: Luftutredning Lilla Edet
Bensen årsmedelvärde**

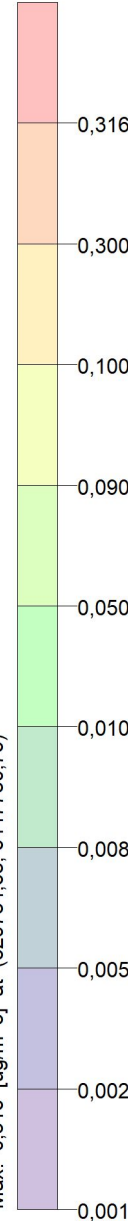
KOMMENTAR:

Planområdet markerat med röd ram.



ug/m³

PLOT FILE OF PERIOD VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 0,316 [ug/m³] at (329784,68, 6447780,76)



UTSLÄPPSKÄLLOR:

2

RECEPTORER:

2601

TYP:

Concentration

MAX:

0,316 ug/m³

FÖRETAG:

Ramboll

HANDLÄGGARE:

Fanny Igergård

DATUM:

2022-04-13

SCALE:

1:2 500



PROJEKTNUMMER.:

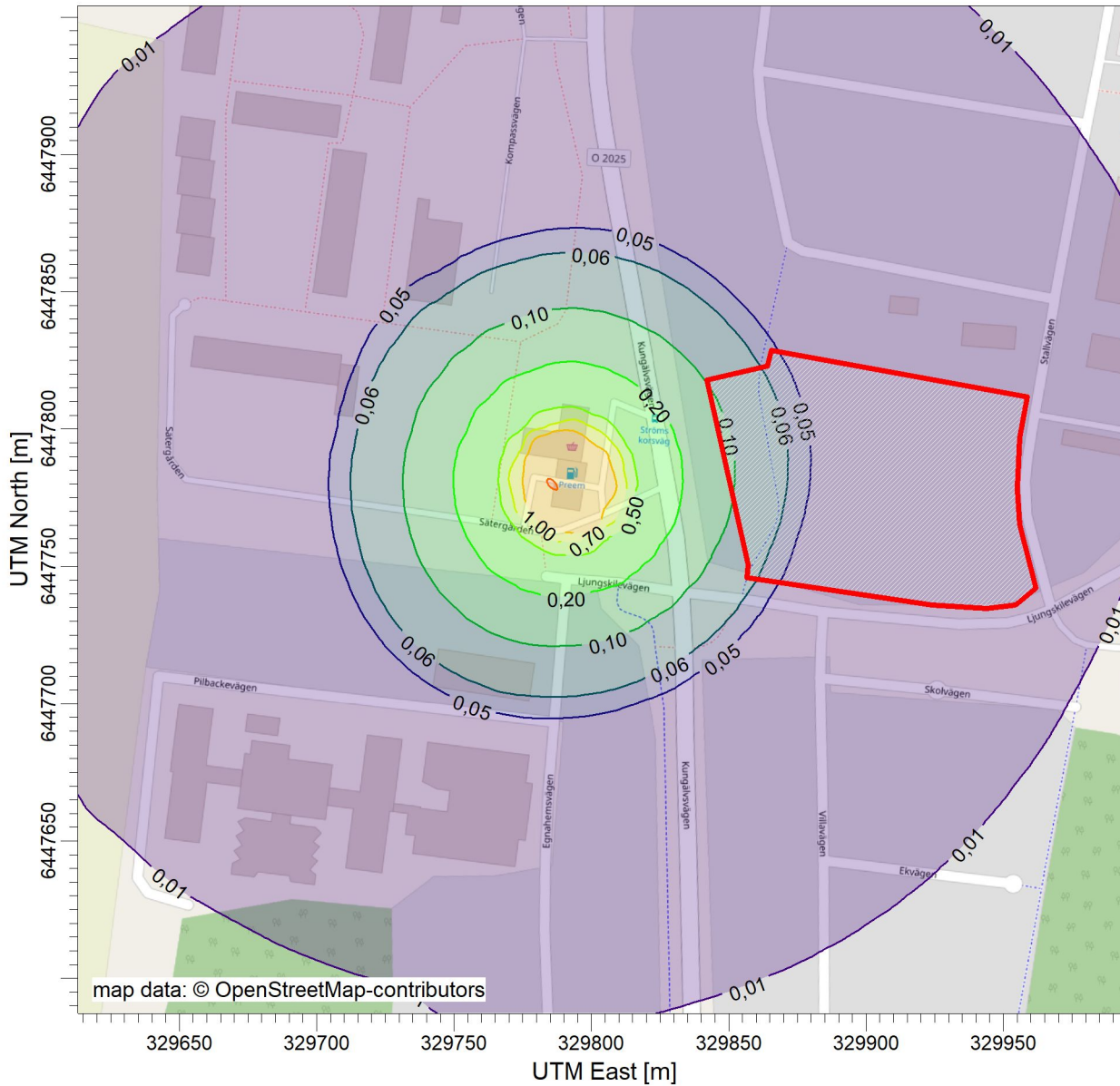
1320060681

PROJEKT:

**Bilaga 2: Luftutredning Lilla Edet
Toluen årsmedelvärde**

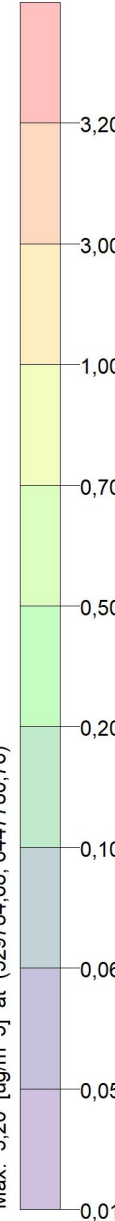
KOMMENTAR:

Planområdet markerat med röd ram.



ug/m³

PLOT FILE OF PERIOD VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 3,20 [ug/m³] at (329784,68, 6447780,76)



UTSLÄPPSKÄLLOR:

2

RECEPTORER:

2601

TYP:

Concentration

MAX:

3,20 ug/m³

FÖRETAG:

Ramboll

HANDLÄGGARE:

Fanny Igergård

DATUM:

2022-04-13

SCALE:

1:2 500



PROJEKTNUMMER.:

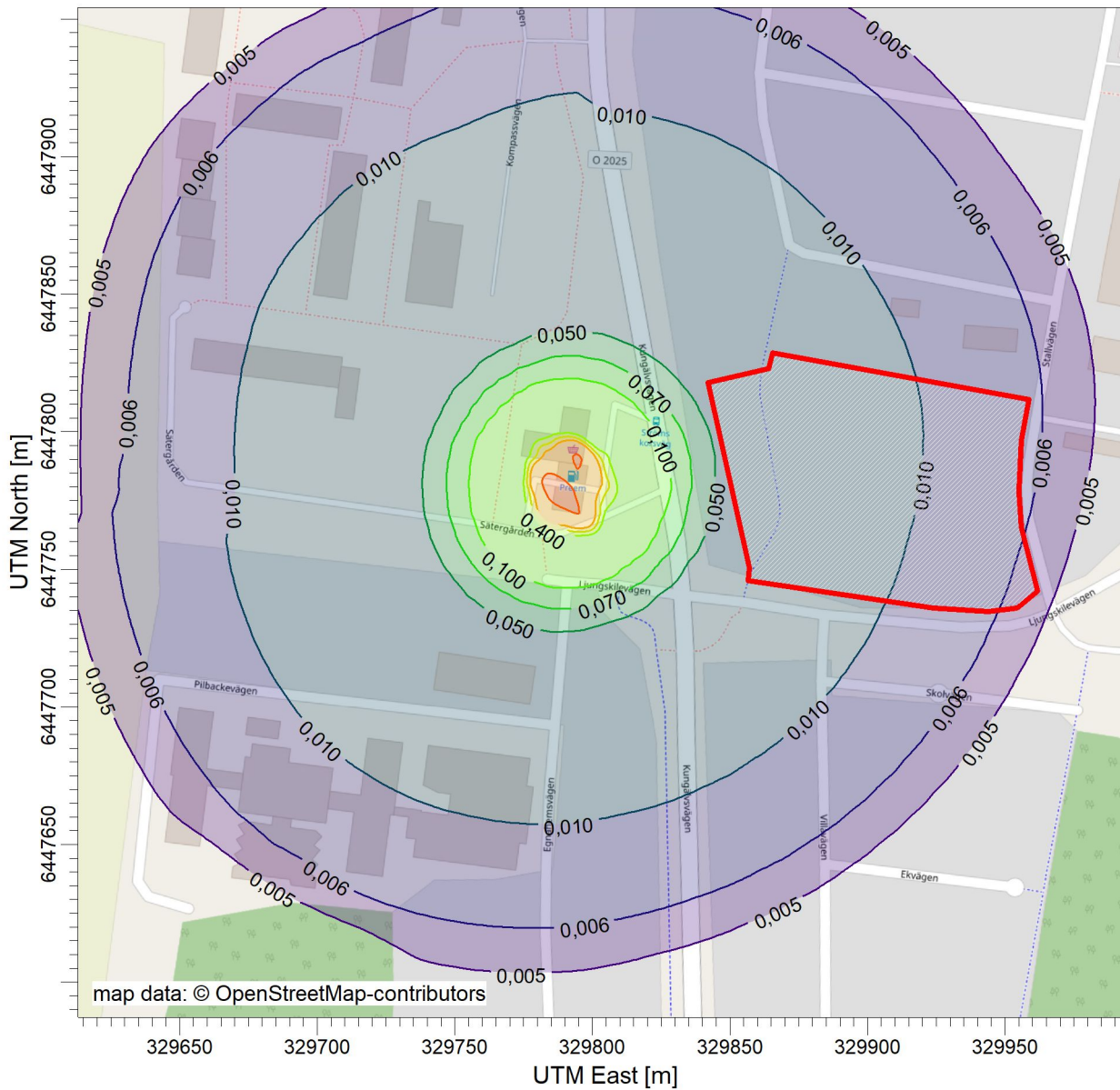
1320060681

PROJEKT:

**Bilaga 3: Luftutredning Lilla Edet
n-Hexan årsmedelvärde**

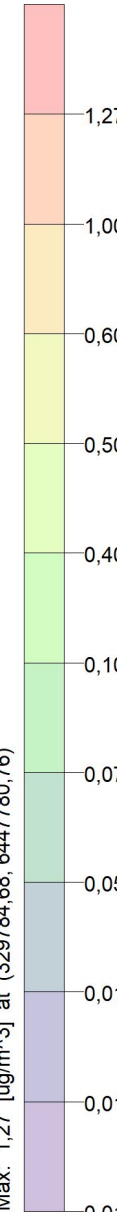
KOMMENTAR:

Planområdet markerat med röd ram.



ug/m³

PLOT FILE OF PERIOD VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 1,27 [ug/m³] at (329784,68, 6447780,76)



UTSLÄPPSKÄLLOR:

2

RECEPTORER:

2601

TYP:

Concentration

MAX:

1,27 ug/m³

FÖRETAG:

Ramboll

HANDLÄGGARE:

Fanny Igergård

DATUM:

2022-04-13

SCALE:

1:2 500



PROJEKTNUMMER.:

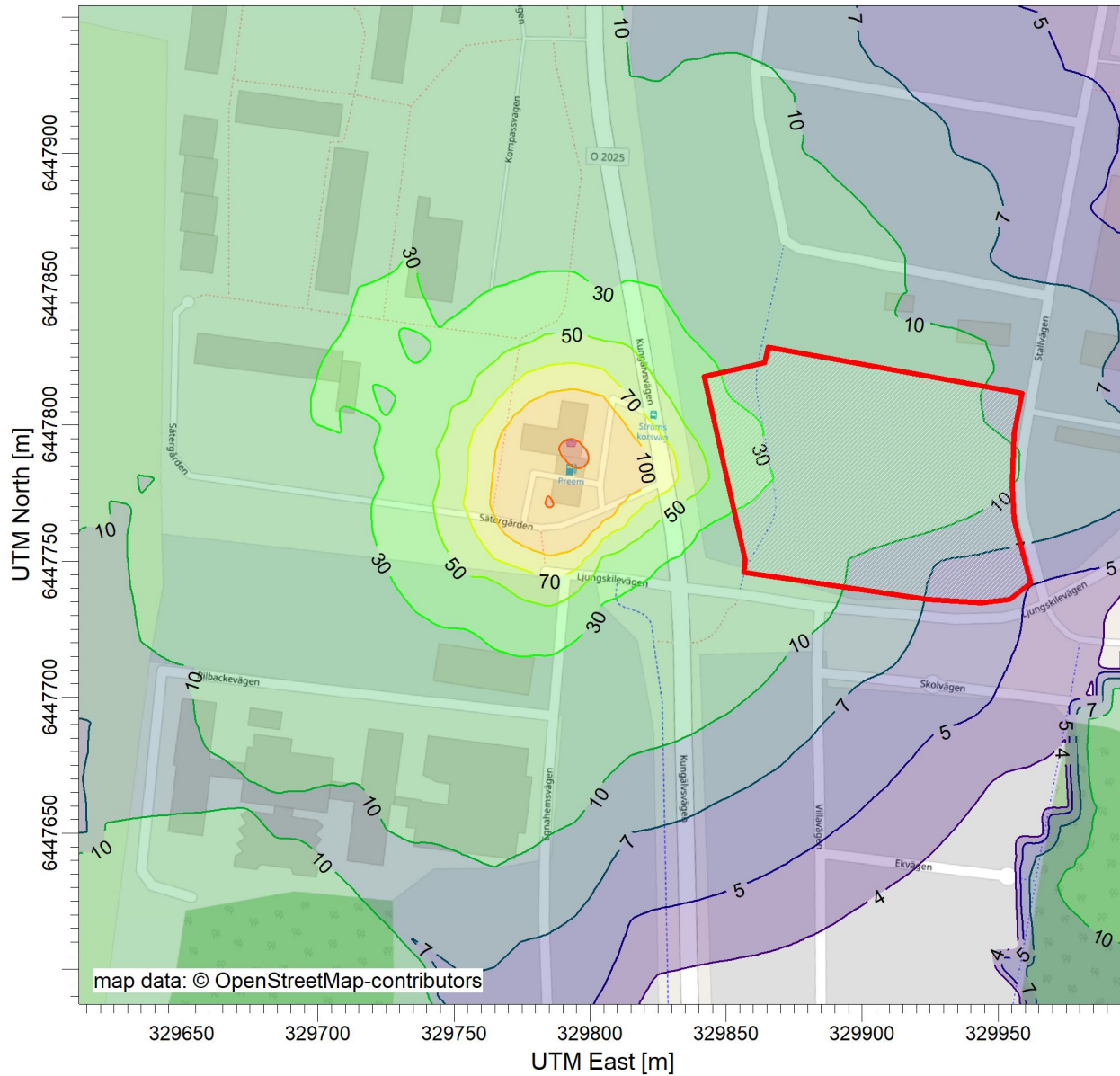
1320060681

PROJEKT:

**Bilaga 4: Luftutredning Lilla Edet
Bensin timmedelvärde**

KOMMENTAR:

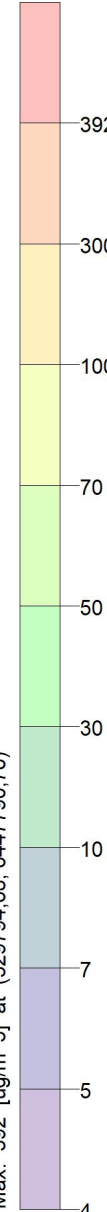
Planområdet markerat med röd ram.



ug/m³

PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 392 [ug/m³] at (329794,68, 6447790,76)



UTSLÄPPSKÄLLOR:

2

RECEPTORER:

2601

TYP:

Concentration

MAX:

392 ug/m³

FÖRETAG:

Ramboll

HANDLÄGGARE:

Fanny Igergård

DATUM:

2022-04-13

SCALE:

1:2 500



PROJEKTNUMMER.:

1320060681