

PM

Handläggare  
Markus Olofsgård  
Tel  
0105059407

E-post  
Markus.olofsgard@afry.com  
Datum  
2021-02-02

Mottagare  
Adam Coccozza  
adam.coccozza@botrygg.se

## Utredning avseende lukt- och svavelvätehalter vid pumpstation i Högdalen

### 1 Bakgrund

Under samrådsförfarandet rörande en detaljplan för fastigheten Arkivfotot 2 i Högdalen i Stockholm inkom länsstyrelsen med följande yttrande:

#### *"Hälsa och säkerhet – lukt*

Av planhandlingarna framkommer att det ligger en pumpstation 40 meter söder om planområdet som kan orsaka störande lukt. Stockholm Vatten och Avfall rekommenderar mellan 50 och 100 meters skyddsavstånd men har, enligt vad kommunen skriver i planbeskrivningen, uppgett att 40 meter kan vara tillräckligt. Men det är oklart under vilka förutsättningar som 40 meter räcker och vad som händer om förutsättningarna ändras. Pumpstationen ligger sydväst om planområdet och den vanligaste vindriktningen är från sydväst. Det finns därför stor risk för att vinden orsakar besvär för boende på platsen.

Det finns risk för bildning av svavelväte i pumpstationer som kan vara både illaluktande och vara giftig vid högre koncentrationer. De hälsoproblem som bland annat kan bli en följd av exponering är huvudvärk, irritation, minnesförlust och aptitlöshet et. Därför behöver kommunen till granskningsskedet redogöra för hur man kommer minimera olägenhet för människors hälsa, trots att det nu är kortare avstånd än rekommenderat och med särskild hänsyn till den rådande vindriktningen."

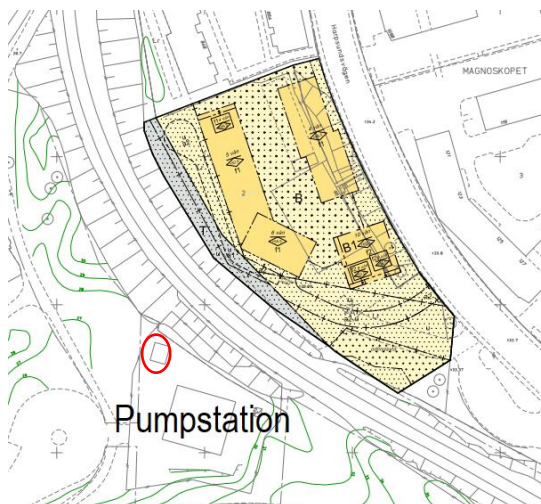
Föreliggande utredning syftar till att besvara länsstyrelsen frågeställningar.

### 2 Förutsättningar

#### 2.1 loaklisering

Stockholm vatten och avlopp har två pumpstationer i anslutning till planområdet. En större byggnad för pumpning av dricksvatten och en mindre byggnad för pumpning av avloppsvatten. Avloppspumpstationen är markerad i figur nedan.

## PM



Figur 2-1 pumpstationens belägenhet i förhållande till planområdet

För att säkerställa en god luftmiljö i pumpstationen avventileras den för att uppnå 10-15 luftomsättningar/timme. Avventilerad luft behandlas, enligt uppgift från SVOA, med UV ljus + kolfilter vilket markant reducerar mängden svavelväte och lukt i utloppet.

## 2.2 Svavelväte

Den luft som avventileras från en pumpstation kan, som konstateras av länsstyrelsen, innehålla varierande halter av svavelväte. Svavelväte orsakar lukt vid låga koncentrationer och kan, vid något högre koncentrationer även ha andra hälsoeffekter.

IVL har, tillsammans med Svenskt vatten, sammanställt effekterna av svavelväte vid olika koncentrationer, dessa redovisas i tabell nedan. Gränsvärdena som återfinns i tabellen avser arbetsmiljö

Tabell 2-1 Hälsoeffekter av svavelväte (Källa arbetsmiljöVA<sup>1</sup>)

Halt vätesulfid, ppm	Hälsoeffekt
- 0,1	Märkbar lukt av ruttna ägg (svavelväte)
3-5	Obehaglig lukt
<b>5</b>	<b>Nivågränsvärde som inte får överskridas som medelvärde under en arbetsdag (8-h medelvärde)</b>
<b>10</b>	<b>Bindande korttidsgrensvärde som inte får överskridas som medelvärde för någon 15-minutersperiod.</b>
50	Ögonskador
50-100	Svår ögonirritation, ofta med synrubbingar

1

<https://www.arbetsmiljova.se/halsoocholycksrisker/kemiskaarbetsmiljorisker/vatesulfidsvavelvate.4.750e3680136adb9f8058000591.html>

## PM

Halt vätesulfid, ppm	Hälsoeffekt
150	Luktsinnet trubbas av så att man inte märker lukten av svavelväte
300	Lungödem (vätskeansamling i lungorna som hindrar blodet från att ta upp luftens syre)
500	Hjärnan kan skadas med bl a andningsförlamning som följd

Som tabellen ovan åskådliggör så uppkommer allvarlig luktstörning vid väsentligt lägre koncentrationer än övriga hälsoeffekter förekommer. Tabellen ovan visar på märkbar lukt upp till 0,1 ppm svavelväte. AFRYs erfarenhet från projekt där lukt och svavelväte mäts parallellt är att luktröskeln för svavelväte ligger på ca 0,001ppm. Det vill säga att vid 0,001 ppm kan lukten börja förnimmas i en ostörd miljö.

### 2.3 Lukt

Luktande föroreningar är ett samlingsbegrepp för en mängd olika kemiska föreningar. Dessa kännetecknas av att de kan förnimmas med luktsinnet, ofta i halter som är mycket lägre än där medicinska effekter kan riskeras.

Mekanismerna bakom luktupplevelser är inte klarlagda fullt ut. Därför kan man inte konstruera ett tillförlitligt mätinstrument för lukt. Alla luktmätningar måste därför göras sensoriskt och relateras till subjektiva luktupplevelser. Det finns dock en svensk, och tillika europeisk, standard för hur en sådan mätning skall gå till (SS-EN 13725/2006).

En lukts förnimbarhet uttrycks vanligen med ett tröskelvärde som motsvarar en luktenhet per kubikmeter (1 l.e./m<sup>3</sup>). Tröskelbestämningar ger värdefulla upplysningar, till exempel vid kontroll av källstyrkan hos luktavgivande processer och beräkning av luktutsläppens geografiska spridning. Luktröskelvärdet 1 l.e./m<sup>3</sup> definieras som den halt där 50 % av befolkningen börjar förnimma lukt. Detta innebär att 25% av befolkningen känner lukt tidigare och att 25% inte kan förnimma lukten.

### 3.2 Lukt och luktbesvär

För att identifiera vad som orsakar luktstörning refereras ofta till ett engelskt begrepp, de så kallade FIDOL faktorerna. De står för

- Frequency
- Intensity
- Duration
- Offensiveness
- Location

De olika faktorerna beskriv nedan.

## PM

### 2.3.1 Frequency - frekvens

Hur ofta det luktar är kanske den faktor som är viktigast när det gäller klagomål. Enligt tidigare observationer så sker klagomål på lukt då luktröskeln överskrids en eller ett par procent av tiden.

### 2.3.2 Intensity - intensitet

Även luktintensiteten har stor betydelse för klagomålsförekomsten. Med detta menas intensiteten av luktupplevelsen och hur många gånger över luktröskeln det luktar. Generellt karakteriseras lukt av tre olika nivåer: detektionströskeln, som definitionsmässigt ligger på 1 l.e/m<sup>3</sup>, rekognitionströskeln som ligger i storleksordningen 4-5 l.e/m<sup>3</sup> och är den nivå där det går att identifiera luktkällan samt obehagströskeln, där lukten börjar nå en sådan intensitet att den skapar obehag. Gränserna varierar mellan olika lukttyper. Obehagsgränsen varierar än mer med typ av lukt och individ. För rena svavelväteutsläpp motsvaras 1ppm svavelväte av ca 1000 l.e/m<sup>3</sup>

### 2.3.3 Duration - varaktighet

Varaktigheten har även den än väsentlig påverkan på klagomålsfrekvensen. Korta övergående luktepisoder är ofta mer accepterat än längre utdragna perioder.

### 2.3.4 Offensiveness - karaktär

Om en lukt upplevs som farlig eller obehaglig sker klagomål tidigare än om man har en positiv association till lukten. Detta innebär bland annat att klagomål på lukt sällan förekommer kring bagerier som ju de flesta har en positiv association till. Däremot sker klagomål ofta om det luktar avfall eller någon kemisk substans. Exempelvis sker klagomål enligt AFRY:s erfarenhet vid lägre luktkoncentration om reducerade svavelföreningar, t.ex. svavelväte, förekommer. Vilket sker vid reningsverk och biogasanläggningar men även vid tunnelavluftningar.

### 2.3.5 Location - lokalisering

Vidare kan nämnas att ortsvanligheten påverkar klagomålsfrekvensen. Det kan exemplifieras genom de industriorter med sulfatcellulosabruk vilka luktar starkt men där det inte förekommer klagomål beroende på att alla vet vad som luktar och att många kanske har sin utkomst från verksamheten. Dessutom så blir luktsinnet utmattat av att ständigt känna denna lukt varför upplevelsen då försvinner. Den kommer tillbaka först när man lämnat orten för ett tag och återvänder.

Även lukthistoriken påverkar ofta klagomålsfrekvensen. Det betyder att har det under någon period förekommit stora lukstörningar lever detta kvar hos kringboende under lång tid. Det gör att man reagerar tidigare vid nästa incident och således måste lukten reduceras mer än vad som annars hade krävts. På samma sätt reagerar ofta kringboende om det sker en förändring i karaktären på lukten.

För att uppskatta hur stor utbredning det luktande området har, kan spridningsmeteorologiska beräkningar göras med utgångspunkt från kännedom om luktutsläppets koncentration och flöde vid utsläppskällan.

## PM

### 2.4 Omgivningsriktvärden

De framräknade och redovisade värdena i denna studie utgör de maximala, det vill säga de beskriver var de högsta halterna förekommer som 99 percentil. Detta innebär att 99 % av alla timmar underskrider de framräknade värdena.

I Sverige finns inga generella regler för lukt från olika verksamheter.

I Norge däremot används generella riktvärden vad gäller acceptabel maximal luktkoncentration vid bostäder. Enligt det Norska miljödirektoratet skall skorsten och/eller reningsåtgärder utformas så att maximala koncentrationer av luktande ämnen (som timmedelvärden) inte överskrider en nivå om 1-2 gånger luktskelen, det vill säga 1-2 I.e/m<sup>3</sup>. För att dessutom ta hänsyn till mätosäkerhet och känsliga grupper brukar AFRY rekommendera en målsättning om 0,5 I.e/m<sup>3</sup> i planändan.

## 3 Metodik

Enligt resonemang som presenterats i tidigare kapitel är luktstörning den dimensionerande faktorn för skyddsavstånd till pumpstationen. Föreliggande utredning har därför baserats på spridningsberäkningar för lukt i närområdet. Resultatet från dessa beräkningar används sedan för att dra slutsatser kring pumpstationens påverkan på planområdet ur såväl lukt som övriga hälsoaspekter.

För spridningsberäkningarna används modellen Aermod från US-EPA, med lokala väderdata. Användandet av lokala väderdata gör att modellen tar hänsyn till faktorer såsom förhärskande vindriktning, sammansättning av vindhastigheter mm.

För att bedöma huruvida de beräknade lukthalterna i planområdet är att anse som acceptabla görs en jämförelse med de Norska riktlinjerna för lukt i kombination med AFRYs erfarenhet om när luktklagomål förekommer.

Inga mätningar vid den aktuella pumpstationen är genomförda. I stället används data från tidigare mätningar från pumpstationer i avloppsnät. AFRY har genomfört ett flertal mätningar på motsvarande anläggningar med likande reningsutrustningar och erfarenheten är att en fungerande utrustning av det slag som är installerat i pumpstationen i Högdalen lämnar en resthalt på under 150 I.e/m<sup>3</sup>.

## 4 Resultat

I bilden nedan redovisas resultatet av spridningsberäkningarna som 99% il av timmedelvärde. Detta innebär att under 99% av timmarna underskrider detta värde. Det norska riktvärdet på 1-2 I.e/m<sup>3</sup> är angivet med samma percentil och därför kan framräknade halter jämföras direkt mot det.

## PM



Figur 4-1 luktblastning som timmedelvärde och 99%il

Bilden ovan visar att timmedelvärde som 99%il understiger  $0,5 \text{ le/m}^3$  för hela planområdet. Framräknade halter kan jämföras mot de norska riktlinjerna som pekar på att  $1 \text{ le/m}^3$  som 99%il av timmedelvärde är att betrakta som acceptabel luktblastning för boende.

Resultatet ovan visar på att lukthalten underskrider de norska riktlinjerna med god marginal och även AFRYs generella rekommendationer kring planärenden.

Bilden ovan baseras på ett utsläpp från pumpstationen om  $150 \text{ le/m}^3$  och ett luftflöde om  $900 \text{ m}^3/\text{h}$ . Vidare beräkningar har visat att vid en försämrad funktion av luftreningen i pumpstationen skulle lukthalten i planområdet uppgå till  $1-5 \text{ le/m}^3$  som 99 %il. detta skulle innebära en förnimbar lukt under ca 80 h om året under förutsättning att den nedsatta funktionen är långvarig.

Spridningsmönstret ovan kan tyckas väl likformigt med tanke på en tydlig förhärskande vindriktning. Högst koncentrationer i närområdet uppnås emellertid vid låga vindhastigheter då omblandningen är låg. Förhärskande vindriktning är således inte direkt avgörande utan snarare vindriktning vid låga vindhastigheter. Båda dessa parametrar hanteras emellertid av modellen.

## 5 Slutsats

Enligt de beräkningar som gjorts så bedöms vare sig lukt eller svavelväte utgöra något problem för bostadsbyggande i planområdet. Vid reducerad funktion på den installerade reningsutrustningen finns viss risk för lukstörning i närområdet.

Inte ens vid totalt haveri på reningsutrustningen bedöms det finnas någon risk för andra hälsoeffekter än lukstörningar i anslutning till pumpstationen.

PM