

---

# RAPPORT

---

GOTHENBURG COVALLEY AB

## Luktutredning Santa Maria

UPPDRAGSNUMMER 13007295



2018-12-14

GBG LUFT- OCH MILJÖANALYS

CARL THORDSTEIN

Leif Axenhamn

## Sammanfattning

Sweco Environment har på uppdrag av Gothenburg CoValley AB genomfört en luktutredning avseende utsläpp av luktande föreningar från Santa Maria, med syftet att bedöma luktpåverkan på planerade bostäder i detaljplan för stadsutveckling vid kvarteret Tingshuset.

Resultaten från spridningsberäkningarna visar att under nuvarande utsläppssituation (vid mättillfället) riskerar lukt att förekomma under 88 timmar per år (99-percentil). Under resten av årets timmar dvs 8 672 timmar (8 696 skottår) kommer luktnivåerna att vara lägre än de beräknade i denna utredning.

De beräknade halter inom det aktuella området är att betrakta som låga, dock är lukthalterna i området närmast Santa Marias anläggning i nivå med att det är finns en risk att åretruntboende kan bli störda (2 – 3 le/m<sup>3</sup>).

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Beskrivning planområde</b>	<b>1</b>
2.1	Beskrivning av Santa Maria	3
<b>3</b>	<b>Luktförutsättningar</b>	<b>4</b>
3.1	Allmänt	4
3.2	Lukt och luktbesvär	6
3.3	Tillämpning av lukt i Miljöbalken	7
3.4	Omgivningsriktvärden för lukt	7
3.5	Relevant målsättning för lukt kring Santa Maria	9
3.6	Genomförande	9
<b>4</b>	<b>Luktmätningar</b>	<b>9</b>
4.1	Provtagningsmetodik	9
4.2	Analysmetodik	10
4.3	Användning av mätdata	11
4.4	Utförd undersökning	12
<b>5</b>	<b>Spridningsmodell och meteorologi</b>	<b>13</b>
5.1	Spridningsmodell	13
5.2	Meteorologi	14
<b>6</b>	<b>Utsläpp av luktande föreningar använda i spridningsberäkningarna</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Resultat från spridningsberäkningarna</b>	<b>16</b>
7.1	Nuvarande situation	16
<b>8</b>	<b>Referenser</b>	<b>17</b>
	<b>Bilaga 1 – Luktprovtagning vid Santa Maria, Mölndal december 2018</b>	<b>18</b>



## 1 Inledning

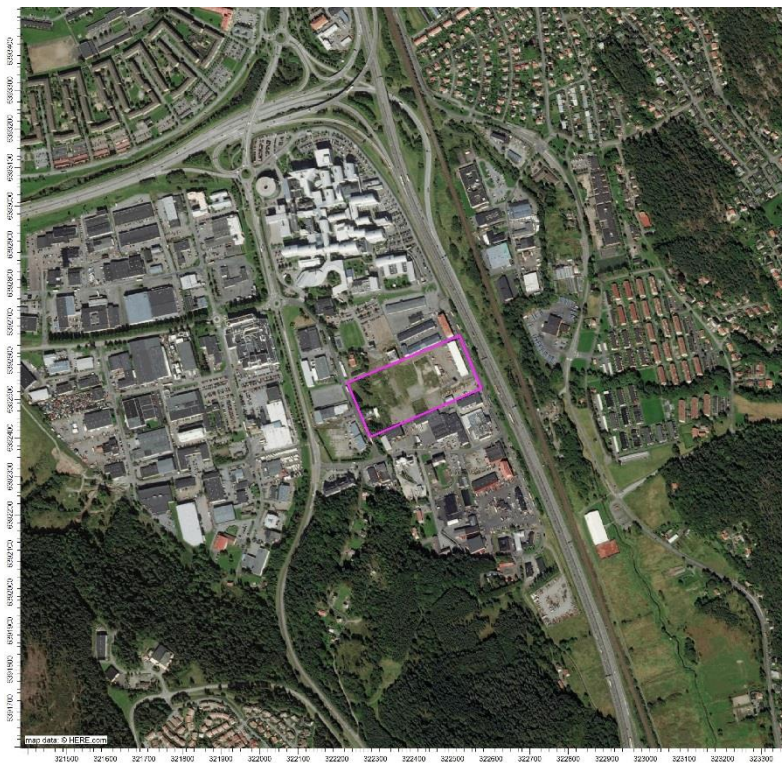
Sweco Environment har på uppdrag av Gothenburg CoValley AB genomfört en luktutredning avseende utsläpp av luktande föreningar från Santa Maria, med syftet att bedöma luktpåverkan på planerade bostäder i detaljplan för stadsutveckling vid kvarteret Tingshuset.

## 2 Beskrivning planområde

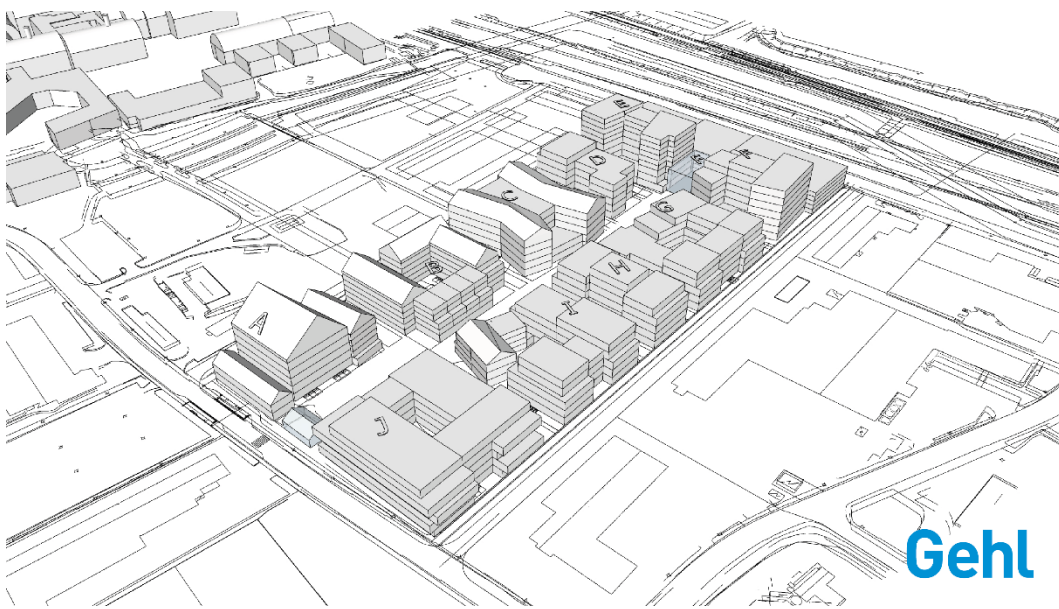
Den aktuella tomten Tingshuset, är idag till största delen obebyggd, se Figur 1. Intilliggande fastigheter utgörs av industri/verksamheter/handel. Utvecklingen skapar förutsättningar att förädla Åbroområdet med en blandning av fler funktioner. Detta ligger i linje med kommunens ambition om att öka användningen av befintlig industrimark i centralt belägna områden med god kollektivtrafik. Det bidrar även till målsättningen att stärka Mölndals nischföretag och ge möjlighet till etableringar i klusterform. Utvecklingen ger växtkraft åt den östra sidan av E6 och järnvägen. På sikt kan ett väl utvecklat område i Åbro bidra till ett väl sammankopplat Mölndal med möjlighet till att överbygga barriärer.

Detaljplanen möjliggör en exploatering av 100 000 kvm fördelat på kontor, centrumändamål, hotell och bostäder, se Figur 2. Planen medger en hög täthet och utformningen med mötesplatser och gemensamma rum har som syfte att skapa innovativa miljöer för arbete, forskning och utveckling. Bostäderna inom området är i första hand tänkta som arbetarbostäder och studentlägenheter. Tillgängligheten förbättras genom ett nytt hållplatsläge, utbyggnad av gång- och cykelstråk, ökad turtäthet och förstärkning av kollektivtrafiken.

Området ligger med närhet till Mölndals centrum och har goda kommunikationsmöjligheter. Strax österut ligger E6 med Torekullamotet i söder och Åbromotet i norr. Närheten till E6 gör att området är tillgängligt samtidigt som det har ett bra skyltningsläge. Utvecklingen kommer att stärka kopplingen mellan Mölndal och Källered och ge förutsättningar till att förstärka stråket och öka tillgängligheten mellan de två centrumpunkterna. Genom satsningen kan kollektivtrafiken stärkas vilket gynnar utvecklingen mot ett mer hållbart resande. I Figur 2 återfinns en illustrationskarta över det aktuella planområdet.



Figur 1. Karta över planområdets avgränsning.



Figur 2. Illustration över föreslagen bebyggelse. ©Karta från Gehl Arkitekter (180326 GEHL -2d CAD, uppdaterad 3d, program, BTA\180326\_gatusektioner\_GoCo\_lowres.pdf)

2(27)

RAPPORT  
2018-12-14

LUKTUTREDNING SANTA MARIA

## 2.1 Beskrivning av Santa Maria

Santa Maria är framför allt inriktat på av beredning och packning av torra kryddor vilket ger upphov till luktande föreningar. Luften från verksamheten behöver därför ventileras ut till omgivningsluften vilket kan ge upphov till lukt i omgivningen som kan upplevas som störande.

Santa Maria har i dagsläget inget tillstånd, då verksamheten tidigare inte bedömdes som tillståndspliktig. Genom en ändring i miljöprövningsförordningen klassas anläggningen numera som en b-anläggning och Santa Maria söker därav tillstånd om en produktion på 18 000 ton kryddor per år<sup>1</sup>.

Under de senaste åren har den årliga produktionen uppgått till 12 000 – 14 000 ton kryddor per år, vilket understiger den sökta tillståndsmängden. Det föreligger inga planer i dagsläget på att utöka produktionsmängden. Luktspridningen i omgivningen från verksamheten är framförallt beroende av intensitet, utsläppsmängd och utsläppshöjd.

Övergripande aktiviteter inom Santa Marias produktion som kan bidra till lukt är framförallt beredning och packning.

**Beredning** kan huvudsakligen delas upp i nedanstående fyra delar. Vilka steg som en råvara eller produkt genomgår är beroende av typ av råvara och ändamålet av produkten.

- Rensning – sker bland annat genom skiktning i såll och metalldetektorer, med syftet att rensa bort oönskade föremål och större organiskt material
- Malning – kylning sker av kryddorna innan malning för att säkerställa att de eteriska oljorna som ger lukt och smak inte avgår
- Siktning – kryddor skiktas utifrån olika fraktioner
- Blandning – sker vid produktion av olika kryddblandningar

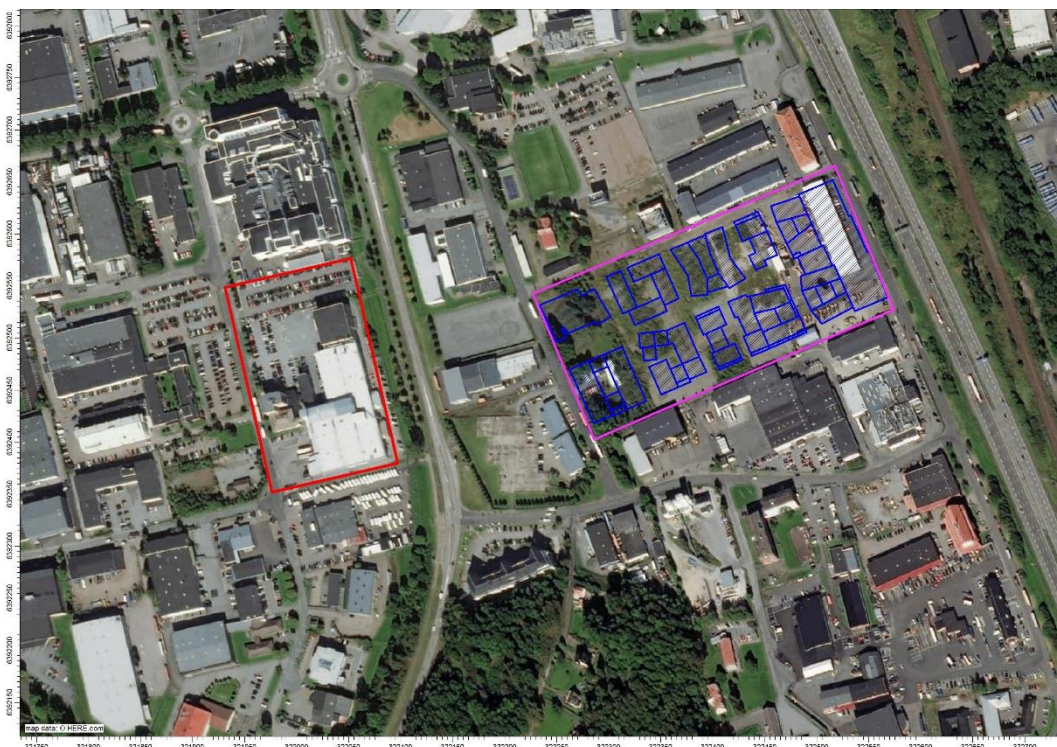
**Packning** av produkterna sker på två separata avdelningar där avdelningen "Foodservice" fokuserar på förpackning anpassade för storkök och avdelningen "Konsument" förpackar produkterna anpassade för konsumentbruk.

Den nuvarande verksamheten är normalt igång vardagar i 2 skift (07:00 – 00:00) samt att helg- och nattskift kan förekomma i perioder.

De planerade bostäderna som detaljplanen medger föreslås att uppföras cirka 180 meter öster om Santa Marias verksamhetsområde och kommer således att ligga i den förhärskade vindriktningen, se Figur 3.

<sup>1</sup> Torill Andersson, Paulig Group. Mailkorrespondens 2018-12-03





Figur 3. Karta över Santa Marias verksamhetsavgränsning (röd markering) och föreslagen bebyggelse (blå markerade byggnader).

### 3 Lutförutsättningar

#### 3.1 Allmänt

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 en svensk och tillika europeisk standard för hur en sådan mätning skall gå till (SS-EN 13725) (SIS, 2003).

En lukts förnimbarhet uttrycks vanligen med ett tröskelvärde ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) som motsvarar en luktenhet per kubikmeter ( $1 \text{ l.e.}/\text{m}^3$ ). Tröskelbestämningar ger värdefulla upplysningar, t.ex. vid kontroll av källstyrkan hos luktavgivande processer och beräkning av luktutsläppens geografiska spridning. Luktröskelvärdet  $1 \text{ l.e.}/\text{m}^3$  definieras som den halt där 50 % av luktobservatörer/befolkningen kan förnimma lukt.

När väl en lukt kan förnimmas växer den upplevda luktintensiteten (styrkan) med ökande koncentration av ämnet, men i allt lägre takt ju högre koncentrationen blir, se följande Figur 4.

4(27)

RAPPORT  
2018-12-14

LUKTUTREDNING SANTA MARIA

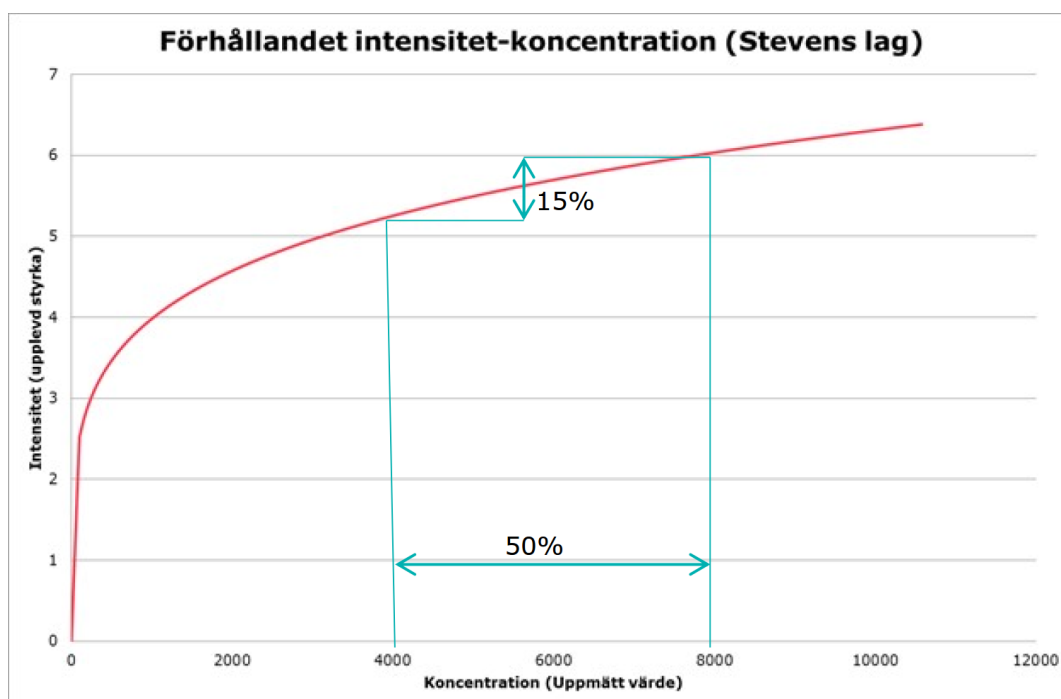


Förhållandet mellan intensitet, upplevd luktstyrka och koncentration,  $le/m^3$  är olika för olika lukter men kan generellt beskrivas med Stevens lag enligt:

$$I = k * C^n \quad 0,2 < n < 0,8$$

Där I är intensitet och C koncentration. Konstanterna k och n är specifika för respektive lukt. I Figur 4 nedan är n satt till 0,2 vilket ger maximalt logaritmiskt förhållande. Erfarenhet visar att förhållandet tenderar att vara mer logaritmiskt ju obehagligare lukten anses vara.

En minskning av halten luktande ämnen har därför sin största effekt vid låga halter medan samma minskning vid höga halter kan ge en bara obetydlig effekt på den upplevda luktstyrkan. Detta betyder också att om man vill reducera luktupplevelsen med 15 % måste emissionen reduceras mer, enligt följande figur krävs 50 %.



Figur 4. Upplevd luktintensitet (styrka) som funktion av koncentrationen.

En av de viktigaste faktorerna som påverkar luktkänsligheten är tillvänjnings- och uttröttningsfaktorerna.

### 3.2 Lukt och luktbesvär

Faktorer som påverkar störning hos kringboende är vanligtvis:

- Hur ofta det luktar, dvs. luktfrekvensen
- Luktstyrka
- Karaktären på lukten
- Ortsvanlighet
- Historik

Hur ofta det luktar är kanske den faktor som är viktigast när det gäller klagomål. Enligt tidigare observationer så sker klagomål på lukt då luktfrekvensen överskrider en eller ett par procent av tiden. Detta påverkas dock av faktorer som karaktären på lukten.

Även luktstyrkan har stor betydelse på klagomålförekomsten. Med luktstyrkan menas koncentrationen av lukt och hur många gånger över luktröskeln som lukten förekommer. Då lukttupplevelsen är en momentan reaktion väljer man ofta att bedöma korttidsvärden som minutmedelvärden av luftförhållanden kring en anläggning och ansätter då acceptabla nivåer till exempelvis mellan 1 och 10 l.e/m<sup>3</sup> som maximala tolererbara nivåer.

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.

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 så upplevelsen 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 luktstörningar 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 luktbeläggningen i ett område och hur stor utbredning det luktande området har kan spridningsmeteorologiska beräkningar göras med utgångspunkt från kännedom om luktutsläppets karaktäristik som exempelvis källstyrkan.

6(27)

RAPPORT  
2018-12-14

LUKTUTREDNING SANTA MARIA

### 3.3 Tillämpning av lukt i Miljöbalken

Det finns i dagsläget inga upprättade gräns- eller riktvärden för luktande föroreningar, som människor exponeras för. Då upprättade miljö kvalitetsnormer saknas får miljöbalkens allmänna hänsynsregler tillämpas. I 2 kap 3 § miljöbalken (1998:808) anges att försiktighetsprincipen ska användas i de fall osäkerheter förekommer vid exempelvis konsekvensen att utsätta människor för olägenhet. Dessa försiktighetsmått ska vidtas så snart det finns skäl att anta att en verksamhet kan medföra olägenhet för människors hälsa, och hänsyn ska då tas till personer som är känsligare än normalt.

I 9 kap miljöbalken (1998:808) förekommer bland annat regler om hälsoskydd. I kap 9 3§ miljöbalken (1998:808) står det att olägenhet för människors hälsa avses störning som enligt bedömning kan påverka hälsan menligt och som inte är ringa eller helt tillfällig. Viktigt att ta i beaktande är att inga ekonomiska eller tekniska avvägningar ska göras i den medicinska eller hygieniska bedömningen om vad som är uppfattas som olägenhet. Utgångspunkten ska istället utgå ifrån vad människor i allmänhet anser vara en olägenhet och i enlighet med hälsoskyddslagen bör hänsyn tas till personer som är något känsligare än normalt.

Utsläpp av luktande föroreningar från verksamheten Santa Maria anses här inte vara av tillfällig karaktär utan kan bedömas som en störning då den återkommer vid flera tillfällen, om än med någon oregelbundenhet.

### 3.4 Omgivningsriktvärden för lukt

De framräknade och redovisade värdena i denna studie beskriver var de halterna som förekommer som 99-percentil. Detta innebär att under 99 % av alla timmedelvärden underskrivs de framräknade värdena beräknade som minutmedelvärden. Orsaken till att man i luktsammanhang arbetar med så korta tidsupplösningar är för att korrigera mot näsans nära momentana reaktion på lukt.

Man kan i sammanhanget fråga sig vilka luktnivåer i omgivningen man då skall välja att jämföra mot i dessa beräkningar. I Sverige finns inga generella regler för lukt från olika verksamheter. I Sverige används ibland uttalande från Naturvårdsverket från början på 1980-talet som säger att *"klagomål på lukt förekommer om luktröskeln överskrider en eller ett par procent av tiden"*. Därför har man i Sverige under många år diskuterat luktfrekvenser. Det man kan notera är att de förhållanden som rådde i början av 1980-talet har ändrats. Idag förekommer klagomål vid lägre luktfrekvenser än vad man då ansåg vara acceptabel nivå.

I Danmark däremot används generella riktvärden vad gäller acceptabel maximal luktkoncentration vid bostäder. Enligt den danska vägledningen (*Miljöstyrelsen, 1985, Begrensning af lugtgener fra virksomheter*) skall skorsten och/eller reningsåtgärder utformas så att maximala koncentrationer av luktande ämnen (som minutmedelvärden) inte överskrider en nivå om 5–10 gånger luktröskeln, dvs. 5–10 i.e./m<sup>3</sup>. I industriområden

kan under vissa omständigheter högre koncentrationer accepteras. Det är dock viktigt att ta hänsyn till hur en spridningsberäkning enligt den danska modellen ska utföras.

I andra länder använder man liknande begränsningar. I Tabell 1 redovisas några exempel på detta.

Tabell 1. Exempel på omgivningsgränsvärden för lukt

Område/region/land	Omgivningsgränsvärde (l.e./m <sup>3</sup> )	Medelvärdestid	Percentil
<b>Danmark</b>	5–10	En maxminut, maxmånad	99
<b>Norge</b>	1–2	En timme, maxmånad	99
<b>Auckland, New Zeeland</b>	2	En sekund	99,9
<b>San Diego WWTP</b>	5	Fem minuter	99,5
<b>Tyskland</b>	1	En timme	99,9
<b>Holland</b>	1–5	En timme	98

För att kunna jämföra de i denna rapport framräknade omgivningshalterna med de danska riktvärdena har samma medelvärdestid och samma percentil använts i dessa beräkningar. Det kan även nämnas att de norska riktvärdena är jämförbara med de danska om man räknar om dessa till samma medelvärdestid.

När det gäller målsättning på hur många gånger omgivningsgränsvärdet för lukt kan överskridas anser WHO:

- Världshälsoorganisationen (WHO) har i Air Quality Guidelines for Europe föreslagit ett högsta riktvärde för besvär av vissa specifika luftföroreningar (nuisance threshold = besvärströsklar). För lukt definieras denna som den koncentration vid vilken en liten andel av befolkningen (mindre än 5 procent) upplever besvär under en liten del av tiden (mindre än 2 procent).

WHO:s föreslagna högsta tidsfrekvens (den högsta andel av tiden under vilken besvär kan accepteras) är i linje med de svenska erfarenheterna om man antar att alla förnimmelser av lukt också innebär att man besväras. Den högsta andel av tiden som luktbesvär kan accepteras enligt WHO är mindre än 2 procent eller mindre än motsvarande 98-percentil. Sweco använder därför generellt som målvärde en frekvens av lukt som motsvarar 99-percentil vilket är mindre antal tillåtna värden enligt 98-percentilvärdet.

### 3.5 Relevant målsättning för lukt kring Santa Maria

Praktiska erfarenheter från luktmätningar utförda spridningsberäkningar och korrelationer av resultat visar på att närboende upplever luktfrihet först när haltnivån underskrider 0,2–0,5 l.e./m<sup>3</sup> vid en opåverkad miljö och en minuts integrationstid. Detta har sannolikt att göra med att luktupplevelsen är momentan och väsentligt kortare än en minut. Man tar också hänsyn till de osäkerheter som oundvikligen förekommer i samband med luktanalysen. Vid en luktkoncentration kring 5 l.e./m<sup>3</sup> är luktupplevelse tydlig för de flesta.

I det aktuella fallet med att planera/utveckla och förädla Åbroområdet i närområdet till Santa Maria betyder att många nya personer kommer att flytta in till området. De flesta är inte bekanta med kryddlukten från Santa Marias verksamhet. Om helårsboende kommer att tillåtas i det aktuella området bör också hänsyn tas till detta.

Enligt Sweco 's uppfattning skall man välja en något högre ambitionsnivå när det gäller miljöförhållandena än vad riktlinjerna i Norge och Danmark medger, framförallt för att undvika framtida konflikter. Därför föreslås här att man har en målsättning som innebär en omgivningshalt om 0,5 l.e./m<sup>3</sup>, dock max omkring 1 l.e./m<sup>3</sup>. Detta betyder att man vid normal drift inte bör förnimma lukt från verksamheten där människor stadigvarande vistas. Dock kan lukt tillåtas under enstaka timmar under ett år i begränsade områden.

För Santa Marias verksamhet bedömer Sweco därför att som målsättning ska den högsta omgivningshalten vara 1 l.e./m<sup>3</sup> för delar av området där ev. åretruntboende planeras.

### 3.6 Genomförande

För att kunna jämföra omgivningsriktvärden med de som kan förekomma vid planområdet har inledningsvis en luktkartläggning genomförts vid Santa Maria. Provtagningen vid Santa Maria har utförts av ÅF, 2018-12-04 med efterföljande analys på ÅF:s luktlaboratorium i Göteborg. Kartläggningen innebär att man mäter luktkoncentrationen i identifierade positioner som utgör potentiella luktkällor. För varje position erhåller man då ett värde som anger hur många gånger man måste späda den aktuella luften innan luktfrihet uppnås. I det följande presenteras hur luktbestämningen är utförd.

## 4 Luktmätningar

### 4.1 Provtagningsmetodik

För provtagning av lukt krävs olika metodik beroende på om luktkällan sker från en mekaniskt ventilerad utsläppspunkt, tankandning eller från en öppen yta. Med tankandning menas att en behållare oftast behöver en kontakt med omgivningsluften för att kompensera för volymändring som sker i det material som lagras i behållaren.

Generellt kan nämnas att prover uttas i lufttäta och för ändamålet speciellt anpassade påsar. Med kunskap om flöde och luktinnehåll kan emissionen av lukt bestämmas.





Figur 5. Provtagningsutrustning

Luften samlas upp och provtagning på den kontrollerade luften utförs varefter avgången av luktämnen kan analyseras. Resultat från dessa provkammarförsök innebär att ett mått på det specifika utsläppet uttryckt som emission lukt/ytenhet erhålles. Med utgångspunkt från resultaten i provutrustningen kan man skala upp emissionen till att gälla hela den aktuella ytan. Provtagningen går fort och ger ett momentant värde.

## 4.2 Analysmetodik

Den uttagna luften analyseras sedan sensoriskt inom 30 timmar efter provtagningen. Normalt tar man ut minst två prov från varje position för att säkerställa tillförlitligheten. Den sensoriska analysen sker dels med hjälp av en utspädningsenhet, en så kallad olfaktometer, dels med en "detektionsenhet" bestående av en tränad provpanel. Panelen består av minst fyra personer. I olfaktometern blandas provgas med spädluft som utgörs av rumstempererad luft.

För varje prov genomförs en spädserie där panellisterna får avgöra vid vilken spädnivå lukt kan förnimmas. Spädserien är så utformad att halten luktämnen successivt ökar. Varje spädserie innehåller minst tre-fyra utspädningar. Panelsvaren noteras av provledaren och spädserien upprepas för varje panellist.

Med hjälp av provsvaren kan man avgöra koncentrationen av lukt i varje enskilt prov. Provtagning och analys följer den europeiska standarden för lukt, SS-EN 13725. Luktanalysen går till enligt nedanstående Figur 6.

10(27)

RAPPORT  
2018-12-14

LUKTUTREDNING SANTA MARIA

Olfaktometern styrs av ett datorprogram som avgör vilken spädnivå som skall ställas in och fördelar provgasen mellan panellisterna. Med hjälp av provsvaren kan man avgöra koncentrationen lukt i varje enskilt prov. Antalet möjliga prover vid ett och samma tillfälle begränsas till ca 10 st. eftersom panellisterna i annat fall blir uttröttade.



Figur 6. Den sensoriska analysen på ÅF:s luktlaboratorium

### 4.3 Användning av mätdata

Olfaktometern ger ett värde på antal luktenheter per  $m^3$  (l.e/ $m^3$ ) vilket motsvarar den spädfaktor där paneldeltagarna precis kan börja förnimma lukt.

Exempel: Resultatet från en analys presenteras i form av de spädnivåer där de enskilda panellisterna kan känna lukt.

Paneldeltagare 1: 2000

Paneldeltagare 2: 1880

Paneldeltagare 3: 2440

Paneldeltagare 4: 2000

Resultat för panelen 2069 o.u/ $m^3$  (geometriskt medelvärde). Detta värde motsvarar den nivå där 50% av befolkningen/panellisterna börjar känna lukt. Om luktkoncentrationen multiplicerat med ett luftflöde ( $m^3/h$ ) erhålles luktbelastning per timma (l.e/h).

11(27)

Resultatet från de olika positionerna har sedan adderats för att få en bild av den totala luktemissionen från anläggningen. Respektive bidrag har sedan använts i den spridningsberäkning som utförts för att beräkna koncentrationen av lukt i omgivningen uttryckt som 99 %-il av minutmedelvärden.

## 4.4 Utförd undersökning

### 4.4.1 Identifierade luktkällor

Luktutredningen avser Santa Maria vid normal drift. Luktprover uttogs i 6 positioner från verksamheten. Proverna analyserades med dynamisk olfaktometri och luktpanel enligt standard SS-EN 13725.

I Figur 7 redovisas aktuella utsläppspunkter från Santa Marias anläggning. Mer information om luktprovtagningarna finns i bilaga 1.



Figur 7. Positioner för luktprovtagningar (utsläppskällor)

I Tabell 2 redovisas resultatet från luktmätningarna som ett medelvärde av de genomförda analyserna.

Som framgår av Tabell 2 har utsläppen från utsläppspunkt 1 och 6, de högsta luktkoncentrationerna. Samtliga utsläppspunkter mätte utsläppet från

12(27)

RAPPORT  
2018-12-14

LUKTUTREDNING SANTA MARIA

verksamhetsprocesserna kvarn och blandning. För att kunna värdera källstyrkan mätt som luktkoncentration (halt\*flöden) har också flödena medräknats i följande tabell.

Tabell 2. Beräkning av luktemission från Santa Maria

Utsläppspunkt	Luktkonc. (I.e/m <sup>3</sup> )	Gasflöde (m <sup>3</sup> /h)	Emission (10 <sup>6</sup> I.e/h)
1	905	30 000*	27,2
2	71	600	0,04
3	228	230	0,52
4	506	4 400	2,2
5	558	60 000	33,5
6	149	18 810	2,8

\* flöde framtaget i efterhand av Paulig

Den sammanlagda luktemissionen från anläggningen kan enligt ovanstående sammanställning beräknas till ca  $66 \cdot 10^6$  I.e/h.

## 5 Spridningsmodell och meteorologi

### 5.1 Spridningsmodell

Spridningsberäkningarna är utförda enligt de amerikanska miljömyndigheternas (US-EPA) rekommenderade modellkoncept Calpuff för spridningsberäkningar. Modellkonceptet Calpuff är en bland de mest avancerade modellkoncepten för spridningsberäkningar avseende luftföroreningar. Användningen av Calpuff rekommenderas vid komplexa miljöer där bland annat de topografiska förhållandena kan ha en inverkan på spridning av luftföroreningarna, se internet: <http://www.src.com/>.

Tre olika applikationer ingår i detta arbete, dessa är:

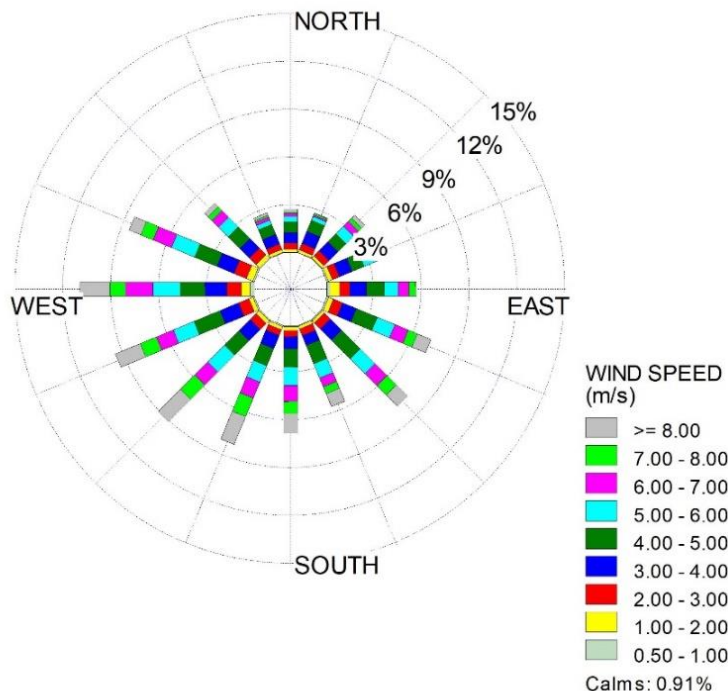
1. **CALMET** är en avancerad applikation för att beräkna ett vindfält med hög tidsupplösning och upplösning både i horisontellt och vertikalt led s.k. 3D - modellering.
2. **CALPUFF** är en icke steady-state-model av typ Lagrangian puff modell. Modellen är att betrakta som mycket avancerad som tar hänsyn till de många förutsättningar som enklare modeller inte klarar utav. Det kan vara exempelvis topografi, ackumuleringseffekter, kanaliseringseffekter, stagnation och vindhastigheter lägre än 1 m/s etc.
3. **CALPOST** är en applikation som används för att bland annat beräkna medelvärden, maxvärden och percentilvärden.

Resultatet redovisas som en geografisk spridning med kontinuerliga haltnivåer 1,5 meter ovan marknivå i enheten l.e./m<sup>3</sup>. Beräkningsmodellen innehåller information gällande platsspecifik topografi och markbeskaffenhet.

## 5.2 Meteorologi

Speciellt anpassade meteorologiska data för spridningsberäkningar (CALMET) har tagits fram för det aktuella området. Den meteorologiska informationen bygger på en avancerad numerisk väderprognosmodell, "Mesoscale Model 5th generation" (MM5), vilken har beräknat de lokala meteorologiska förutsättningarna för Göteborgsområdet år 2016, totalt 8 784 timmar. Bland parametrar som ingår kan nämnas lufttryck, temperatur, vindhastighet, vindriktning, relativ fuktighet, molnmängd och nederbörd. Vissa parametrar är även definierade för olika nivåer i vertikalled (vindhastighet, vindriktning, lufttryck, temperatur, relativ fuktighet etc.). Metoden att använda MM5 data följer de anvisningar som de amerikanska miljömyndigheterna (US-EPA) tagit fram att användas i motsvarande tillståndsansökningar i USA. Motsvarande data används även i Europa.

I Figur 8, beskrivs meteorologin i form av ett vindrosdiagram, som visar översiktligt hur vindriktningen fördelade sig i Mölndal under 2016. I beräkningarna har timbaserade meteorologiska data med samtliga årets timmar använts, för att ta hänsyn till variationen av vind och väder.



Figur 8. Vindros för Mölndal år 2016

14(27)

RAPPORT  
2018-12-14

LUKTUTREDNING SANTA MARIA



## 6 Utsläpp av luktande föreningar använda i spridningsberäkningarna

Utsläppskällorna är definierade som punktkällor. Mätningarna vid Santa Maria är utförda av ÅF under ett tillfälle, 2018-12-04, se bilaga 1. I Tabell 3 redovisas utsläppsdata använda i spridningsberäkningarna vid nuvarande normal drift vid Santa Maria. Samtliga luktande utsläpp är antagna att de sker kontinuerligt för att täcka in de mest ogynnsamma meteorologiska förhållanden som kan förekomma som 99-percentil för timmedelvärdena.

Tabell 3. Utsläppsdata använda i spridningsberäkningarna vid normal drift – sammanställning vid Santa Maria

Position	Luktflöde (10 <sup>6</sup> l.e/h)	Luktkonc. (l.e/m <sup>3</sup> )*	Gasflöde (m <sup>3</sup> /h)	Utsläppshöjd, (m)
1	27,2	905	30 000	12
2	0,04	71	600	12
3	0,52	228	230	12
4	2,2	506	4 400	11
5	33,5	558	60 000	12
6	2,8	149	18 810	11

\*Luktbestämning enligt standard SS-EN 13725

## 7 Resultat från spridningsberäkningarna

Luktnivåer som redovisas i Figur 9 är i enheten  $\text{le}/\text{m}^3$ . De motsvarar 99-percentil timmedelvärden beräknade som minutvärden. Aktuellt byggnader i planområden är markerade blått.

### 7.1 Nuvarande situation

#### 7.1.1 Luktnivå vid 1,5 meter ovan mark



Figur 9. Nuvarande luktsituation 1,5 meter ovan mark. Luktnivåerna redovisas som timmedelvärden (99-percentil) beräknade som minutvärden. Föreslagna byggnader inom planområdet markeras med blå färg.

Resultaten från spridningsberäkningarna visar att under nuvarande utsläppssituation (vid mättillfället) riskerar lukt att förekomma under 88 timmar per år (99-percentil). Under resten av årets timmar dvs 8 672 timmar (8 696 skottår) kommer luktnivåerna att vara lägre än de redovisat i denna utredning.

De nivåer av lukt som resultaten från spridningsberäkningarna visar är att betrakta som låga, dock är lukthalterna i området närmast Santa Marias anläggning i nivå med att det är finns en risk att åretruntboende kan bli störda ( $2 - 3 \text{ le}/\text{m}^3$ ). I närheten av Santa Marias verksamhet kan en tydlig lukt uppfattas på omkring  $5 \text{ le}/\text{m}^3$ .

16(27)

RAPPORT  
2018-12-14

LUKTUTREDNING SANTA MARIA

## 8 Referenser

SIS. (2003). Luftkvalitet - Bestämning av luktkoncentration med dynamisk olfaktometri.  
SS-EN 13725

SFS 1998:808. Miljöbalken. Stockholm: Miljödepartementet

## Bilaga 1 – Luktprovtagning vid Santa Maria, Mölndal december 2018



### RAPPORT

Av Swedac ackrediterat organ  
*REPORT issued by an Accredited Laboratory*

### RAPPORT

Handläggare  
Lisa Rudell  
Tel  
+46 10 505 75 44  
Mobil  
+46 70 468 83 24  
E-post  
lisa.rudell@afconsult.com

Datum  
2018-12-12  
Projekt-ID



## Luktprovtagning vid Santa Maria, Mölndal december 2018

ÅF Infrastructure AB  
Strategiska Miljötjänster

Granskad

  
Lisa Rudell

  
Markus Olofsgård

ÅF-Infrastructure AB, Grafiska vägen 2, Box 1551, SE-401 51 Göteborg Sverige  
Telefon +46 10 505 00 00, Säte i Stockholm, [www.afconsult.com](http://www.afconsult.com)  
Org.nr 556185-2103, VAT nr SE556185210301

18(27)

RAPPORT  
2018-12-14

LUKTUTREDNING SANTA MARIA

Bilaga 1

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
2	Metodik.....	4
2.1	Beskrivning av provpunkter.....	4
2.2	Gasflödesbestämning.....	7
2.3	Sensorisk luktanalys.....	7
2.4	Avvikelser från standarden.....	8
3	Ackreditering.....	8
4	Mätosäkerhet.....	8
5	Resultat.....	8

Bilagor

Bilaga 1.....	Metodbeskrivning sensorisk luktanalys
Bilaga 2.....	Rådata



Bilaga 1

## Sammanfattning

På uppdrag av Sweco har ÅF utfört provtagning och analys av luktprover från Santa Marias anläggning i Mölndal. Verksamheten bedriver hantering av kryddor. Provtagningen av lukt utfördes den 4 december och analyserade den 5 december 2018.

Analysering av luktprover har genomförts med dynamisk olfaktometri och luktpanel enligt standard SS-EN 13725.

I tabell nedan redovisas analysresultaten.

Provpunkt	Luktkoncentration (le/m <sup>3</sup> )	Flöde <sup>1</sup> (m <sup>3</sup> /h)	Luktemission <sup>2</sup> (Mle/h)
1	905	30 000	27,2
2	71	600	0,04
3	228	230	0,05
4	506	4400	2,23
5	558	60000	33,5
6	149	18810	2,80

<sup>1</sup> Bestämning av gasflödet tillhör ej den ackrediterade verksamheten.

<sup>2</sup> Luktemission beräknas utifrån flödet och är därmed inte en del av den ackrediterade verksamheten.

20(27)

RAPPORT  
2018-12-14

---

LUKTUTREDNING SANTA MARIA

## Bilaga 1

## 1 Inledning

På uppdrag av Sweco har ÅF provtagit lukt vid Santa Marias etablering i Mölndal. Provtagningen utfördes den 4 december och analyserade den 5 december 2018.

Ansvarig för analys och rapportsammanställning är Lisa Rudell vid ÅF:s kontor i Göteborg.

## 2 Metodik

Vid bestämning av luktconcentration tas luftprover ut i gastäta påsar vid källor där lukten är av högre intensitet. Dessa analyseras sedan sensoriskt inom 30 timmar från tidpunkten för provuttaget. För att bestämma luktbelastningen till omgivningen behöver även flödet bestämmas.

Nedan beskrivs var proverna har tagits ut, hur gasflödesbestämningen gått till samt en mer utförlig beskrivning hur sensorisk luktanalys fungerar.



### 2.1 Beskrivning av provpunkter



Figur 1. Visar provpunkternas placering.

Bilaga 1

Tabell 1 Beskrivning av provpunkterna 1-6.

Beskrivning av provpunkt	Bild
<p><b>Punkt 1</b></p> <p>Utsläpp kvarn och blandning.</p> <p>Skorstensdimensioner: 1,5 X 1,5 m</p>	
<p><b>Punkt 2</b></p> <p>Utsläpp kvarn och blandning.</p> <p>Skorstensdimensioner: <math>\Phi</math> 0,65 m</p>	

Bilaga 1

<p><b>Punkt 3</b></p> <p>Utsläpp kvarn och blandning.</p> <p>Skorstensdimensioner: <math>\Phi</math> 0,45 m</p>	
<p><b>Punkt 4</b></p> <p>Utsläpp kvarn och blandning.</p> <p>Skorstensdimensioner: 0,90X0,90m</p>	
<p><b>Punkt 5</b></p> <p>Utsläpp kvarn och blandning.</p> <p>Skorstensdimensioner: 1,5X1,5 m</p>	

Bilaga 1



## 2.2 Gasflödesbestämning<sup>3</sup>

Där genomförbart mäts även flödet i skorstenen med hjälp av varmtrådsanemometer

## 2.3 Sensorisk luktanalys

Vid sensorisk luktanalys bestäms luktkoncentrationen i ett prov med hjälp av ett spädningsinstrument (olfaktometer) och en panel bestående av minst fyra godkända panellister. Luktkoncentrationen mäts i enheten luktenheter per kubikmeter, i.e./m<sup>3</sup>.

Inledningsvis tillförs ren luft till panelen varefter koncentrationen av provluften successivt ökar. Vid en viss given utspädning kan lukt från provluften förnimmas, denna nivå registreras för respektive panellist.

Panelens gemensamma luktröskelvärde beräknas som det geometriska medelvärdet av panellisternas individuella luktrösklar. Detta värde motsvarar den koncentration vid vilken 50 % av populationen kan känna lukt.

Det redovisade antalet luktenheter i ett prov motsvarar det antal gånger som provet måste spädas med luktfri luft innan luktfrihet uppnås.

Tabell 2 Metodbeskrivning lukt

Metod	Analysprincip	Mätområde	Mätosäkerhet vid 95% konfidensnivå
SS-EN 13725 (inkl. provtagning) samt ÅFs metodbeskrivning för luktanalys, G107411	Olfaktometri; sensorisk analys	Spädning 10 till 10 <sup>7</sup> gånger	Se Bilaga 2

<sup>3</sup> Bestämning av gasflödet tillhör ej den ackrediterade verksamheten.

## Bilaga 1

För mer information om sensorisk luktanalys, se **Fel! Hittar inte referenskälla.**

### 2.4 Avvikelser från standarden

Inga avvikelser från standarden gjordes vid analystillfället.

## 3 Ackreditering

ÅF:s luktlaboratorium är ackrediterade för provtagning och sensorisk bedömning med luktpanel enligt SS-EN 13725. Ackrediteringsnumret är 1993.

## 4 Mätosäkerhet

Inför varje analys genomförs lukttester för att testa panelisternas luktsinne. För detta ändamål används ett särskilt ämne (n-butanol) där luktröskeln är väldokumenterad. För ett godkännande krävs att panelisten i fråga känner lukt av n-butanol inom ett visst intervall runt den kända och väldokumenterade luktröskeln för ämnet och med en viss standardavvikelse.

Mätosäkerheten för lukt är definierad som reproducerbarheten hos det ovan nämnda n-butanoltestet som görs innan varje luktanalys. Med reproducerbarhet åsyftas den förmåga panelen har att ange samma resultat vid flera tillfällen för ett och samma testmaterial under likvärdiga förhållanden.

Mätosäkerheten redovisas som en faktor kring ett givet medelvärde. Om denna faktor hamnar på t.ex. 2 innebär detta att om resultatet från en analys visar på 1 000 l.e./m<sup>3</sup> så ligger det sanna värdet inom intervallet 500 och 2 000. Resultatet indikerar då att med 95 % säkerhet (95 % konfidensintervall) kan 50 % av populationen förnimma lukten inom intervallet 500 till 2000 l.e./m<sup>3</sup>.

Faktorn för mätosäkerhet vid denna mätning finns redovisad i [Bilaga 2](#).

## 5 Resultat

Resultaten från luktanalyserna redovisas nedan som antalet luktenheter per kubikmeter.

Tabell 3 Resultat luktanalyser

Provpunkt	Luktkoncentration (le/m <sup>3</sup> )	Flöde <sup>4</sup> (m <sup>3</sup> /h)	Luktemission <sup>5</sup> (Mle/h)
1	905	30000	27,2
2	71	600	0,04
3	228	230	0,05
4	506	4400	2,23
5	558	60000	33,5
6	149	18810	2,80

<sup>4</sup> Bestämning av gasflödet tillhör ej den ackrediterade verksamheten.

<sup>5</sup> Luktemission beräknas utifrån flödet och är därmed inte en del av den ackrediterade verksamheten.



Bilaga 1

## Metodbeskrivning för sensorisk luktbedömning

Nedan ges en kortfattad beskrivning av mätmetodiken samt utvärderingsförfarandet vid en sensorisk luktbedömning. Provtagning, analys samt utvärdering följer den svenska och europeiska standarden SS-EN 13725 "Luftkvalitet - Bestämning av luktconcentration med dynamisk olfaktometri".

### Provtagning

Prover uttogs i lufttäta och för ändamålet speciellt anpassade påsar. Den uttagna luften analyseras sedan sensoriskt inom 30 timmar.

### Luktbedömning

Analysen sker dels med hjälp av en utspädningsenhet, en så kallad olfaktometer, dels med en "detektionsenhet" bestående av en tränad provpanel. Panelen består av minst fyra personer. Den använda olfaktometern är av typ ECOMA TO8.

I olfaktometern blandas provgas med spädluft som utgörs av omgivningsluft som renas genom kolfilter. För varje prov genomförs minst två spädserier där panellisterna får avgöra vid vilken spädnivå lukt kan förnimmas. Respektive spädserie är så utformad att halten luktämnen successivt ökar.

Under provtagningen genomförs ca 20 % nollprov, dvs. paneldeltagarna testas på enbart spädluft, vid ca vart femte prov. Nollproverna genomförs för att följa panellisternas uppmärksamhet.

Olfaktometern styrs av ett datorprogram som styr vilken spädnivå som skall ställas in och fördelar provgasen mellan panellisterna. Startordning och nollprovets placering väljs slumpmässigt av programmet. Även utvärderingen av resultatet sker i programmet.

### Utvärdering av resultat

Den utspädningsnivå vid vilken panellisterna känner första luktförnimmelsen motsvarar en l.e./m<sup>3</sup>. Antalet luktenheter motsvarar alltså det antal gånger som provet måste spädas med luktfri luft innan luktfrihet uppnås. Panelens gemensamma luktröskelvärde beräknas som det geometriska medelvärdet av panellisternas individuella luktrösklar.

26(27)

RAPPORT  
2018-12-14

LUKTUTREDNING SANTA MARIA





BILAGA 2

10 (10)

**Rådata**

<b>Utrustningens identifikation</b>	Olfaktometer TO8, serienummer EO.8114
<b>Senaste kalibrering av olfaktometern</b>	2018-03-21
<b>Har proverna varit över 25°C vid transport</b>	Nej
<b>Temperatur i rummet vid analystillfället</b>	20 °C
<b>Referensgas</b>	n-butanol, 100 ppm
<b>Datum för provtagningen</b>	2018-12-04
<b>Datum för analysen</b>	2018-12-05
<b>Analysen utförd av</b>	Lisa Rudell

Provpunktens beteckning	Tidpunkt för provtagning	Tidpunkt för analys	Förspädning	Luktkoncentration (le/m <sup>3</sup> )	Faktor för mätosäkerhet
Prov 1a	10:30	09:44	-	944	2,5
Prov 1b	10:32	10:19	-	868	2,5
Prov 2a	10:45	10:25	-	99	2,5
Prov 2b	10:48	11:25	-	51,3	2,5
Prov 3a	11:00	10:34	-	304	2,5
Prov 3b	11:03	10:40	-	172	2,5
Prov 4a	11:12	10:46	-	396	2,5
Prov 4b	11:14	10:53	-	646	2,5
Prov 5a	11:18	11:00	-	557	2,5
Prov 5b	11:19	11:07	-	560	2,5
Prov 6a	11:32	11:13	-	159	2,5
Prov 6b	11:35	11:19	-	139	2,5

ÅF-Infrastructure AB, Grafiska vägen 2, Box 1551, SE-401 51 Göteborg Sverige  
 Telefon +46 10 505 00 00, Säte i Stockholm, www.afconsult.com  
 Org.nr 556185-2103, VAT nr SE556185210301