

Rapport

Lukt vid O.Kavli AB i Älvsjö

Datum: Vår referens, uppdragsnummer:
2012-05-30 JKi, JMB11124_3 (utskr ver 2012-06-18)
Ert datum: Er ref:
Marcus Nordlund

Handläggare:
Jaromir Korostenski
jaromir.korostenski@palab.se

Till:

JM AB
Stockholms Förvärv
Marcus Nordlund

169 82 STOCKHOLM

LUKT VID O.KAVLI AB I ÄLV SJÖ

Bedömning av luktstörning från ostproduktion

Hej Marcus,
här kommer kommentarer och bedömning av risk för luktstörningar i vid O.Kavli:s anläggning i Älvsjö.

Rapporten baseras på semikvantitativa mätningar av flyktiga organiska ämnens (VOC) i företagets fyllningshall och dess omgivning.

Med vänliga hälsningar



Jaromir Korostenski

PALAB AB
Certifierad miljörevisor

LUKT VID O.KAVLI AB I ÄLVSJÖ

Lukt från tillverkning av ost

Sammanfattning

Vid produktion av livsmedel uppstår ofta lukt i processer där livsmedelsråvaror bearbetas. Så är det även i fall av smältosttillverkning. En av karakteristiska lukter kan knytas till skaldjur. Av den anledningen kommer i denna rapport eventuella luktstörningar till förekomst av lukt av kräftor och dill från framställning av kräftost.

Allmän och processventilation från produktionsanläggning vid O.Kavli i Älvsjö för med sig flyktiga organiska ämnen (VOC) till omgivningen vid tillverkning av vissa ostar.

Besök av anläggningen genomförd under drift (111124, kl 14:30) bekräftar förekomst av kräft- och dill-lukt. Lukten var svag men tydligt förnimbar inomhus. Genom adaptation av olfaktoriska sensorer i näsan avtog luktförnimmelsen och redan efter en kort tids vistelse inomhus uppfattades inte lukten längre.

Orienterande mätning av VOC i produktionshallen och hos recipienten genomfördes som ett nästa steg vid bedömningen av risken för luktstörningar. Koncentration av VOC jämfördes i fyra mätpunkter - intill från och avluften samt utomhus i riktningen med övervägande väst- och sydvästvindar.

Dofterna från normal produktion av ost på O.Kavli AB i Älvsjö är inte av den storleksordningen som skulle störa områdets planering och kräva en aktiv styrning/reglering av tillverkningsprocessen för att reducera utsläppets effekt.

För att med näsa kunna detektera eller känna igen uppmätta halter VOC kring $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ skulle de förekommande luktande ämnena från osttillverkningen behöva ha höga luktindex (lukta mycket mer än kräftor och dill), t ex som smörsyra som är ett känt starkt luktande ämne.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	2
Innehållsförteckning.....	3
Förord.....	4
1 Inledning.....	4
2 Uppläggning.....	4
2.1 Parametrar som påverkar spridning av luftföroreningar.....	4
3 Genomförande.....	5
3.1 Litteraturundersökning.....	5
3.2 Metod för mätning, provtagning och analys av VOC.....	6
3.3 Bakgrundbidrag.....	6
4 Resultat.....	6
5 Diskussion.....	7
6 Slutsatser.....	7

Bilagor

- Bilaga 1 Topografi, markerade provtagningsplatser utomhus
- Bilaga 2 Provtagningsplatser, Foto 1-3 utomhus, Foto 4 produktion
- Bilaga 3 Mätprotokoll, ATD-rör, 120416-120423
- Bilaga 4 Mätprotokoll, ATD-rör, 120508-120515
- Bilaga 5 Analysresultat, ATD-rör, 120416-120423
- Bilaga 6 Analysresultat, ATD-rör, 120508-120515
- Bilaga 7 Kromatogram, Provrör A6170 och A58077
- Bilaga 8 Kavliproduktion, v 16 och v 19

Förklaringar

ATD-rör	Automatisk Termisk Desorption, provtagningsrör fyllda med Tenax TA
GC-MS	Gaskromatografi-masspektrometri, analysmetod
Gränsvärde	nivå som <i>inte ska</i> överskridas
IMM	Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet
Luktgränsen	koncentration av ett ämne i luft som 50-100 % av luktpanelen indikerar
som lukt (ospecificerad, Absolute Odour Threshold, TOC)	
Luktindex	se OI
µgram/m ³	koncentration av ett ämne i luft
Miljö kvalitetsnormer	MKN, finns för NO _x (kväveoxider), VOC (bensen), O ₃ (ozon), SO ₂ (svaveldioxid), PM ₁₀ (partiklar mindre än 10 µmeter), PM _{2.5}
OI	Odour Index = ämnets ångtryck (ppm)/ämnets lukttröskel (ppm)
Olfaktorisk	förnimmad genom luktsinnet
ppb	parts per billion (oftast en biljonte del av <i>volym</i> , 10 ⁻⁹ del), för toluen är 1 ppb = 3,75 µgram/m ³ luft
ppm	parts per miljon (oftast en miljonte del av <i>volym</i> , 10 ⁻⁶ del), för toluen 1 ppm = 3,75 milligram/m ³ luft
Riktvärde	nivå som <i>inte bör</i> överskridas. Närheten till denna nivå ska föranleda åtgärder som säkrar underskridande. Riktvärde speglar osäkerheten i bedömningen.
SLB	SLB Analys, Stockholm
SPME	Solid-Phase MicroExtraction
TVOC	Total Volatile Organic Compounds; summa av VOC
VOC	Volatile Organic Compounds; ämnen med ångtryck > 10 Pa

Förord

I föreliggande utredning görs en bedömning av risk för luktolägenhet i utvecklingsområdet liggande nordöster om O.Kavli AB som bl a tillverkar kräftost med dill.

Arbetet har uppdragits åt PALAB AB av Marcus Nordlund, JM AB, Stockholms Förvärv, tel 08-782 18 01, marcus.nordlund@jm.se.

Provtagning av kolväten med passiv provtagningsutrustning utfördes av Marcus Nordlund. Analysen av provtagare skedde på Fenix Environmental AB i Umeå, tel 090-15 49 65.

För sammanställning av denna rapport ansvarar Jaromir Korostenski, PALAB AB, tel 0708 157 899, jaromir.korostenski@palab.se.

Kristianstad, 2012-05-30

Olofström, 2012-06-06

Jaromir Korostenski

1 Inledning

I planering av bebyggelse och exploatering av stadsområdet kring O.Kavli AB i Älvsjö togs hänsyn även till frågan om betydelse av lukt från företagets produktion av ost. Lukten orsakas genom emission till luft av flyktiga organiska ämnen karakteristiska för använd råvara.

Problemställning

Är *koncentration* av flyktiga organiska ämnen (VOC), *spridning* och *utspädning* av emissioner från produktionen viktiga faktorer som kan påverka luktförnimmelse och upplevelse hos recipienten?

Mätning av kolväten

Det är många faktorer som kan påverka bildning och spridning av VOC från produktionen. Att skaffa sig uppfattning om koncentrationer av dessa ämnen i produktionen och hos recipienten är av primärt intresse i denna undersökning.

Mätning av låga koncentrationer VOC kan med fördel utföras med hjälp av passiva provtagningsrör som inte är beroende av batteridrift utan grundas på flyktiga ämnens diffusion och infångning på olika typer av adsorptionsmaterial.

2 Uppläggning

2.1 Mätning av VOC-koncentration

I storstadsmiljön runt O.Kavli produktionsbyggnader i Älvsjö förekommer även kolväten från bl a trafiken och bakgrundsutsläpp från andra verksamheter. Mätning presenterad i denna rapport ska uppfattas som *orienterande, semikvantitativ och inte statistiskt säkerställt*. Sammansättning av VOC i urban miljö är mycket komplex och föränderlig. Den kan variera från dag till dag bl a beroende på aktuella väderförhållanden, trafiksituation och olika aktiviteter i staden.

Vid en oförändrad produktionsvolym, process och råvaror är det viktigt att känna till VOC-koncentrationer som alstras under givna betingelser i produktionen. Mätning ska utföras nära emissionskälla (produktion) och på några platser utomhus. Flera av parametrar antas påverka situationen hos recipienten som av olika anledningar inte kan enkelt ändras eller påverkas, se 2.2.

2.2 Parametrar som påverkar spridning av luftföroreningar

Eventuella luktstörningar och uppfattning av dessa i de planerade bostadsområdena intill O.Kavlis anläggning påverkas av ett antal parametrar - från ostprocessen i produktionshallen räknat till recipienten i den närmaste omgivningen. Några av dessa kommenteras nedan.

Källa till lukt

Smältosten som ska fyllas i förpackningar innehåller kan innehålla kräftor och dill som luktar mer än andra ostar. Ostmassan är förvärmad och hanteras enligt hygienkrav vid livsmedelsframställning¹.

Kommentar:

Ostsammansättning och processparameter är givna och kan inte i detta fall ifrågasättas eller påverkas.

Processventilation

Ventilation från processhallen består av allmän och processventilation. Punktutsug är kopplat till smältostpåfyllning.

Kommentar:

Den sammanlagda frånluften från plan 1 är 10,2 m³/sek. Punktutsug förmodas fånga in de mesta av varma ostångor. Att kräft-/dill-lukten känns redan vid busets reception kan förklaras av att inte alla ångor avgår i evakueringen. Alltför kraftigt undertryck skulle kunna äventyra produktens hygienkrav. I dylika fall fungerar utrymmen utsatta för undertryck som dammsugare, som tar till sig omgivande damm eller ångor. Det skulle i denna produktion kunna förorena ostmassan som fylls i förpackningar.

Avluft

Avluft genom aggregat TA/FA2 från plan 1 utmynnar på taket (se Foto 1), diam 1200 mm, lufthastighet ca 9 m/s, utgående temperatur 10°/20° C (vinter/sommar). Avluften sprids genom luftströmmar som avgår parallellt med taket åt alla fyra vädersträck.

Kommentar:

Luftströmmar som löper parallellt med taket minskar möjlighet till spridning och bidrar till ökad belastning i den närmaste recipienten. Vid behov kan avluftsdon bytas till ett som riktar luften rakt upp och som effektivt skulle bidra till spridning/utspädning av emitterad lukt.

Övervägande vindriktningar²

Lukten från kräftostprocessen späds ut av vinden med genomsnittlig flerårshastighet av ca 3,4 m/s och medeltemperatur av ca 7° C. Under jan-mars är riktningen övervägande västlig, april-december mest sydvästlig.

Kommentar

Vindriktningen intill stora industriföremål som fastigheter, påverkar mest läsidan intill källan på grund av undertryck (ejektoreffekt). Spridning av lukt (utspädning) är bättre i bebyggelser med breda gator och större fria utrymmen. Enligt ritningar avseende områdets planering är det övervägande stora fria ytor intill bebyggelsen.

Områdets topografi

Områdets terräng (berg, kullar, skog, fält m m) har en liknande effekt som gatumiljön fast i en större skala.

Kommentar

Enligt kartor med områdets detaljplanering (Bilaga 1) kommer intill belägna höjder inte ha negativ inverkan på luktspridningen från Karlis anläggning.

Individens luktförnimmelse

Olika personer förnimmel lukt på olika sätt. Dit kan räknas individuell medfödd fallenhet, kön, ålder, tidigare exponering för kemikalier och damm, rökvanor och sjukdomar som kan bidra till stor spridning av uppfattningen om vad som kan identifieras som störande lukt eller kännas överhuvudtaget.

Kommentar

T ex luktförmåga minskar hos äldre personer, medan kvinnor i genomsnitt har större förmåga att detektera och känna igen lukter.

3 Genomförande

3.1 Litteraturundersökning

Inga vetenskapliga referenser angående lukt från kokta kräftor och dill var tillgängliga vid skrivning av denna rapport. Lukt från räkor var närmast till luktbedömning.

¹ HACCP, Standard Guide for Conducting Hazard Analysis-Critical Control Point, 2007

² SLB analys, Luften i Stockholm, Årsrapport 2011; SLB 1:2012, Stockholm, sid 56-57.

Kokta räkor är mycket känsliga för mikrobiell förruttnelseprocess. Olika bakterier kan orsaka bismak och förkorta hållbarhet. Karakteristiska lukter som *ost-syrig*, *kål-amin*, *ost-sur-smör* kunde iakttagas. Analysen utfördes genom SPME-GC-MS³.

Förekommande lukt kan hänvisas till ämnen som aminer (trietylamin), sulfider, alkoholer, ketoner, aldehyder och organiska syror. Från nordiska räkor kan förekomma även lukt av *klor*, *kemikalier* och *malt* orsakad av ammoniak, olika alkoholer, aldehyder och ketoner. Även lukten av *våt-bund* kunde iakttagas, troligen genom interaktion av olika metaboliter.³

3.2 Metod för mätning, provtagning och analys av VOC

Mätning av VOC utförs med hjälp av passiva provtagare ATD-rör som inte är beroende av en luftpump och strömförsörjning. Rören är fyllda med adsorptionsmaterial Tenax TA. Rören placeras på provtagningsplats och skyddas för regn och hård vind. Insamling av VOC utomhus pågår flera dagar, upp till en arbetsvecka.

VOC desorberas efter provtagningen och analyseras med hjälp av gaskromatografi (GC, en separationsteknik) och masspektrometer (MS, som detektor) enligt standarden ISO 16017-2.

3.3 Bakgrundbidrag

Bakgrundsbidrag till lukstörningar, fordonstrafik

I trafikmiljö dominerar i VOC-sammanhang bensen, toluen och m+p-xylen. Av SLB⁴ tidigare rapporterade mätningar av summakolväten (bensen, toluen, oktan, butylacetat, etylbensen, m+p-xylen, o-xylen och nonan) i olika miljöer visar resultat att halterna varierar från ca 3 µgram/m³ i bakgrundsmiljö (fri-luftsområde Stockholm) till ca 30 µgram/m³ i starkt trafikerad miljö (Stockholms innerstad), räknat som årsmedelvärde. Kolvätessammansättningen och framförallt haltbidragen från de enskilda ämnena varierar i olika miljöer. Kväveoxider, svaveldioxid och marknära ozon kan bidra till luktförnimmelsen. I stadsmiljön mäts enligt EU-direktiv även bens(a)pyren, bly, arsenik, kadmium, nickel och partiklar PM_{2,5}. Nya mål för bättre luftkvalitet kommer att fattas under 2012 av riskdagen. Miljökvalitetsnormer⁵ innehåller gränsvärden som på kort- och långsikt inte får överskridas.

Miljökvalitetsnormen (som medelvärde) för bensen är 5 µgram/m³ och den har enligt SLB underskridits under 2011 2-3 ggr på de mest utsatta ställena i Stockholm. Även bens(a)pyren (norm: 1 nanogram/m³) underskred normen ca 5 ggr.

4 Resultat

Analysresultat (se kromatogram, Bilaga 7) innehåller ett hundratals ämnen och det är fördelaktigt att redovisa luktintressanta VOC-ämnen i grupper (se labbrapporter i Bilaga 5 och 6).

Lågmolekylära ämnen med antal kolatomer under tio, omfattar alkoholer, aldehyder, ketoner, estrar och organiska syror. Dessa ämnen är de som huvudsakligen bidrar till lukt, eftersom de är lättflyktiga, polära och vattenlösliga (i näsans fuktiga slemhinnor). Tyngre ämnen med samma funktionsgrupper (d v s högre homologer av t ex organiska syror) kan också räknas in men de är mindre flyktiga och bidrar betydligt mindre till lukten.

Tabell 4.1 VOC utan bakgrundsföreningar* <5 µg/m³

Placering	VOC (mikrogram/m ³)	Prov nr:	Kommentar
Fyllningshallen	70 40	A61710	Lågmolekylära alkoholer, aldehyder, ketoner, estrar, organiska syror. Aromater, terpen, alifatiska och cykliska kolväten
Referens	26 <10	A58077	Lågmolekylära alkoholer, aldehyder, ketoner, estrar, organiska syror. **Aromater, terpen, alifatiska och cykliska kolväten
Lyktstolpe	18 <20	B19819	Lågmolekylära alkoholer, aldehyder, ketoner, estrar, organiska syror. **Aromater, terpen, alifatiska och cykliska kolväten
Staket	14 <20	A55537	Lågmolekylära alkoholer, aldehyder, ketoner, estrar, organiska syror. **Aromater, terpen, alifatiska och cykliska kolväten
Fläkt	22 <20	A56090	Lågmolekylära alkoholer, aldehyder, ketoner, estrar, organiska syror. **Aromater, terpen, alifatiska och cykliska kolväten

³ Jaffrès E, et al (2011) *Sensory characteristics of spoilage and volatile compounds associated with bacteria from cooked and peeled tropical shrimps*, International Journal of Food Microbiology, Vol 147, Issue 3, pp 195-202.

⁴ SLB analys, *Luften i Stockholm, Årsrapport 2011*; SLB 1:2012, Stockholm

⁵ SFS 2010:477, *Luftkvalitetsförordningen*

Referens	21 <20	B19831	Lågmolekylära alkoholer, aldehyder, ketoner, estrar, organiska syror. **Aromater, terpenar, alifatiska och cykliska kolväten
----------	-----------	--------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

* Bakgrundsföreningar redovisade i analysresultaten: glykoletrar, cyklosiloxaner, silikonföreningar, isopropylmyristat, ftalater.

** Dessa grupper av ämnen tas inte med i luktbedömningen, eftersom de uppmätta halterna ligger vid bakgrundsnivå.

5 Diskussion

Den mest intressanta gruppen av ämnen som kan påverka lukten i företagets omgivning är de *lågmolekylära ämnena* (<C10) inklusive de högre aldehyderna och syrorna. Endast dessa två grupper redovisade i analysresultat (se Bilaga 5 och 6) bör därmed räknas med i luktsammanhang i denna mätning.

Provtagningsrör var uppsatta under en hel kalendervecka, även under lördag och söndag utan produktion (se provtagningsprotokoll, Bilaga 3 och 4). Man skulle kunna räkna upp samtliga halter med faktor 7/5 (ca 40 %) om hänsyn tas endast till arbetsdagar mån-fre. Trots uppräkningsstannar koncentrationen under 100 µg/m³ för lågmolekylära ämnen. Utsläppningsförhållandet mellan koncentrationen i fyllningshallen och omgivningen förändras inte.

Aromater och terpenar luktar mindre än den föregående gruppen.

Cykliska kolväten, glykoletrar samt de övriga ämnena i analysrapporterna (se Bilaga 4 och 6) tillhör också till mindre luktande. Dessa ämnen tillhör grupper som finns i samma utsträckning även i referensprover som inte exponerades (öppnades).

I den första analysomgången uppvisar referensprovet *Blank* (B19831) högre halter än de övriga proverna. Eventuellt misstag vid öppning av detta prov skulle kunna förklara denna avvikelse. Bakgrund i referensprover kan uppstå genom termisk eller kemisk degradation av det polymera adsorptionsmaterialet.

Redovisning av resultat sker efter omräkning av signalstyrkan från MS-detektor till *tolueneekvivalenter*. Det är en *semikvantitativ* metod som ger användaren en skattning av respektive ämnes ungefärliga koncentration. För en exakt koncentrationsbestämning skulle behövas många fler provtagningsrör samt kalibreringsförfarande av mät- och analysutrustningen för samtliga ämnen. Analystid och kostnad i det fallet skulle öka minst tiofaldigt för ett ämne och vara väsentligt mycket högre för flera ämnen.

Det är svårt att bedöma och bestämma lukt eftersom man förlitas på referenspanelens förmåga att reagera på olika koncentrationer. T ex varnar smörsyra^{6,7,8} (en organisk syra med fyra kolatomer) med sin lukt människa för hälskna smörprodukter redan vid mycket låga koncentrationer. Detektionsgräns för smörsyra i luft rapporteras ligga från 1 ppb till 2,5 ppm (d v s 3,6 µg/m³ till 9 mg/m³ (=2,5 ppm)³. Det stora spannet (ca 1000 ggr) visar svårigheter att detektera eller identifiera lukten även för ett mycket känt ämne. Ett annat starkt luktande flyktigt ämne cyklohexanon⁹ (en cyklisk keton använd som industriellt lösningsmedel) har detektions luktgräns 80-800 µg/m³.

6 Slutsatser

Koncentration av organiska ämnen som skulle kunna bidra till förnimmelsen av lukt från kräft-/dill-ost tillverkad på O.Kavli i Älvsjö uppmättes i frånluften i fyllningshallen till ca 100 µg/m³. Denna koncentration är både detekterbar och igenkänd med näsan som kräft-/dill-lukt. På vägen till recipienten spåds denna halt ut till ca 25 µg/m³, d v s 3-4 ggr.

I recipienten uppmätta halter av lågmolekylära alkoholer, aldehyder, ketoner, estrar och organiska syror är under 10 µg/m³ (prov B19831 och A55537). Även om högre aldehyder och syror skulle räknas in blir halterna 14 respektive 18 µg/m³.

För att med näsa kunna detektera eller känna igen halter VOC kring 10 µg/m³ skulle luktande ämnen från kräft-/dill-osten behöva ha höga luktindex som t ex innehåller av kända starkt luktande ämnen.

Dofterna från O.Kavli-produktionen är inte av den storleksordningen som under normal drift skulle ha störande effekt på områdets planering och/eller behöva en aktiv styrning/reglering för att reducera utsläppets lukt.

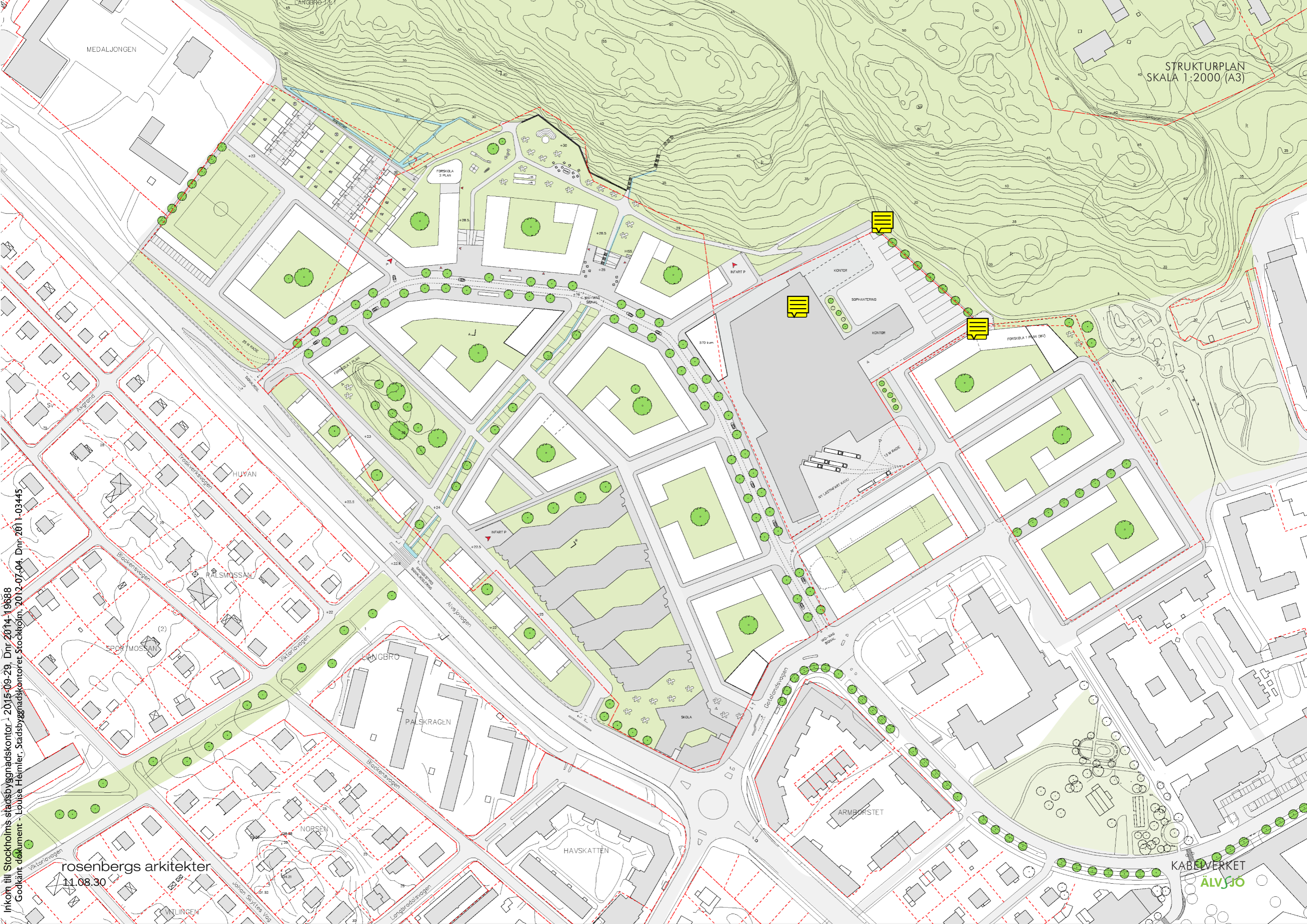
□ □ □

⁶ Stahl, W H (Editor) (1973) *Compilation of Odor and Taste Threshold Values Data*, DS48, ASTM, Philadelphia.

⁷ Fazzalari, F A (Editor) (1978) *Compilation of Odor and Taste Threshold Values Data*, DS48A, ASTM

⁸ Guadagni, D G (1967) *Am.Perf.Cosm.*, 82, 43

⁹ Verschuere, K (1977) *Handbook of Environmental Organic Compounds*



STRUKTURPLAN
SKALA 1:2000 (A3)

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2015-09-29, Dnr 2014-19888
Godkänt dokument - Louise Heimler, Stadsbyggnadskontoret Stockholm, 2012-07-04, Dnr 2011-03445

rosenbergs arkitekter
11.08.30

KABELVERKET
ALVJÖ



Foto 1. Nära avluft på taket, nordostlig riktning. Se placering i Bilaga 1a.



Foto 2. Provtagning utomhus, ca 80 m i nordostlig riktning från fläkten. Se placering i Bilaga 1a.



Foto 3. Provtagning utomhus, ca 100 m i nordöstlig riktning från fläkten. Se placering i Bilaga 1a.



Foto 4. Provtagning, ca 1,5 m till frånluftsdon i produktionshallen.

Bilaga 3

**LUFTBURNA ORGANISKA FÖRORENINGAR
(TVOC)**

Företag	O.Kavli	Datum 2012-04-16 till 2012-04-23	Uppdr.nr	JMB11124_2
Produktion	Se separat specifikation	Plats nr		
Platsbeskrivning	Se Foto 1-3	Mätning av	Lukt, TVOC ämnen	
		Provtagning utförd av	Marcus Nordlund, JM	

Prov nr	Start	Stopp		Start	Stopp		Luftmängd	
beteckning	kl	kl	diff	(räkneverk)	(räkneverk)	diff	liter	Kommentar *
1/A56090	16/4 kl 16	23/4 kl 11					10,2 m/s	Utomhus - utanför frånluftsfläkt
2/A55537	16/4 kl 16	23/4 kl 11					passiv	Utomhus - nordost
3/B19819	16/4 kl 16	23/4 kl 11					passiv	Utomhus - öster
4/B19831	-	-					-	Referens

Prov nr	Produktion	Placering
1	Produktionstider antecknas under provtagningstiden (mån-fred).	Nordost om fläkten från plan 1, ca 2 meter från avluftsdonet på taket.
	Produktionsvolym antecknas per dag (mån-fre).	
	Typ av produkter antecknas (mån-fre).	Foto på placeringen (+ klockslag). Foto 1.
		Frånluftflödet i kanalen (+ klockslag).
		Temperaturen antecknas (+ klockslag).
2	Ta gärna fler foto från platsen.	Nordost om fläkten från plan 1, se ritningen. Foto 2.
		Utomhustemperatur antecknas, nederbörd. Skydda för regn.
		Foto på placeringen (+ klockslag).
		Frånluftflödet i kanalen antecknas (+ klockslag).
3	Ta gärna fler foto från platsen.	Öster om fläkten från plan 1, se ritningen. Foto 3.
		Utomhustemperatur antecknas, nederbörd. Skydda för regn.
		Frånluftflödet i kanalen antecknas (+ klockslag).

		Foto på placeringen behövs (+ klockslag).
4		Referens, provröret öppnades ej.

Bilaga 4

**LUFTBURNA ORGANISKA FÖRORENINGAR
(TVOC)**

Företag	O.Kavli	Datum 2012-05-08 till 2012-05-15	Uppdr.nr	JMB11124_2
Produktion	Se separat specifikation	Plats nr		
Platsbeskrivning	Se Foto 4	Mätning av	Lukt, TVOC ämnen	
		Provtagning utförd av	Marcus Nordlund, JM	

Prov nr	Start	Stopp		Start	Stopp		Luftmängd	
beteckning	kl	kl	diff	(räkneverk)	(räkneverk)	diff	liter	Kommentar *
1/A61710	8/5 kl 07	15/5 kl 15						Inomhus vid från-luft i påfyllnings-hallen
2/A58077	-	-						Referens

Prov nr	Produktion	Placering
1		I produktionshallen, 1,5-2 meter vinkelrätt framför galler, Foto 4.
		Temperatur ca 20 grader, klockslag enligt ovan.
2		Referens, provröret öppnades ej.



**FENIX
ENVIRONMENTAL**

Box 7990, SE 907 19 Umeå, Sweden
Visit: Tvistevägen 48

1

Datum
2012-04-27

D-år
1906-2012

PA Lab
Jaromir Korostenski

Analysresultat från VOC-mätningar

Proverna togs genom diffusionsprovtagning med ATD-rör för VOC under c:a 1 vecka. Adsorbenten för ATD-röret var Tenax TA. ATD-analysen är gjord med gaskromatografi-masspektrometri och kvantifiering som toluenekvivalenter. Metoden beskrivs i standarden ISO 16017-2.

Resultat

Totalhalten flyktiga organiska ämnen (TVOC) samt de ämnen/ämnesgrupper som identifierats och som kan vara relevanta för negativa hälsoeffekter och upplevda besvär och som förekommer i halter över c:a 2 µg/m³ redovisas i tabellen nedan.

Ämne eller ämnesgrupp µg/m ³	B19831 Blank	B19819 Kavli Lyktstolpe	A55537 Kavli	A56090 Kavli Taket fläkt
Provtagningsvol (L)	4,2*	4,2	4,2	4,2
TVOC	75	60	45	70
varav:				
Lågmolekylära (≤C10) alkoholer, aldehyder (ej formaldehyd), ketoner, estrar och syror	15	10	8	15
Högre aldehyder och syror	6	8	6	7
Aromater och terpener	<10	<10	<10	<10
Cykliska kolväten	<10	<10	<10	<10
Glykoletrar	<2	<2	<2	<2
Cyklosiloxaner och andra silikonföreningar	<5	<5	<5	<5
Isopropylmyristat	<2	<2	<2	<2
Ftalater	<2	3	<2	<2

- Har ej exponerats, halter räknade på samma exponeringstid som proverna, förvaring okänd

Kommentar

Huvuddelen av TVOC är en blandning av lågmolekylära alkoholer, syror, estrar, aldehyder och kolväten, mm. En blandning av de aktuella ämnena kan lukta obehagligt och kan verka retande på luft- och andningsvägar vid högre halter. Känsligheten för ämnena i fråga kan variera kraftigt mellan olika individer.

Halterna av alla ämnesgrupper är mycket låga. Vi anser att TVOC-halter lägre än c:a 200 µg/m³ som regel indikerar en god luftmiljö med avseende på flyktiga organiska ämnen i bostadsluft. WHO anger 300 µg/m³ som TVOC- riktvärde för bostäder.

Observera att det öppnade blankröret innehåller högre halter än proverna. Det verkar ha exponerats för inomhus- eller utomhusluft.

Det är viktigt att komma ihåg att vi inte kan se alla ämnen som finns i luften med den provtagningsmetod som använts och att det kan finnas andra ämnen, som kräver specifika provtagnings- och analysmetoder, vilka kan ha betydelse för eventuella besvärssupplevelser.

Du är välkommen att höra av dig om du har några frågor eller om du tycker att något är oklart.

Med vänlig hälsning

Jan-Olof Levin

Jan-Olof Levin, professor

090-154965

070-6446359

Bilaga 6


**FENIX
ENVIRONMENTAL**

 Box 7990, SE 907 19 Umeå, Sweden
 Visit: Tvistevägen 48

1

 Datum
 2012-05-23

 D-år:
 1958-2012

 PA Lab
 Jaromir Korostenski

Analysresultat från VOC-mätningar

Proverna togs genom diffusionsprovtagning med ATD-rör för VOC under c:a 1 vecka. Adsorbenten för ATD-röret var Tenax TA. ATD-analysen är gjord med gaskromatografi-masspektrometri och kvantifiering som toluenekvivalenter. Metoden beskrivs i standarden ISO 16017-2.

Resultat

Totalhalten flyktiga organiska ämnen (TVOC) samt de ämnen/ämnesgrupper som identifierats och som kan vara relevanta för negativa hälsoeffekter och upplevda besvär och som förekommer i halter över c:a 2 µg/m³ redovisas i tabellen nedan.

Ämne eller ämnesgrupp µg/m ³	A58077 Referens	A61710 Fyllningshallen
Provtagningsvol (L)	4,5*	4,5
TVOC	70	170
varav:		
Lågmolekylära (≤C6) alkoholer, aldehyder (ej formaldehyd), ketoner, estrar och syror	20	30
Högre aldehyder, alkoholer och syror	6	40
Aromater, alifater, terpener och andra cykliska kolväten	<10	40
Glykoletrar	<2	3
Cyklosiloxaner och andra silikonföreningar	<5	<5
Isopropylmyristat	<2	<2
Ftalater	<2	<2

- Har ej exponerats, halter räknade på samma exponeringstid som proverna, förvaring okänd

Kommentar

Huvuddelen av TVOC är en blandning av lågmolekylära alkoholer, syror, estrar, aldehyder och kolväten, mm. En blandning av de aktuella ämnena kan lukta obehagligt och kan verka retande på luft- och andningsvägar vid högre halter. Känsligheten för ämnena i fråga kan variera kraftigt mellan olika individer. Känsligheten för ämnena i fråga kan variera kraftigt mellan olika individer.

Halterna av alla ämnesgrupper är låga. Vi anser att TVOC-halter lägre än c:a 200 µg/m³ som regel indikerar en god luftmiljö med avseende på flyktiga organiska ämnen i bostadsluft. WHO anger 300 µg/m³ som TVOC- riktvärde för bostäder.

Det är viktigt att komma ihåg att vi inte kan se alla ämnen som finns i luften med den provtagningsmetod som använts och att det kan finnas andra ämnen, som kräver specifika provtagnings- och analysmetoder, vilka kan ha betydelse för eventuella besvärssupplevelser.

Du är välkommen att höra av dig om du har några frågor eller om du tycker att något är oklart.

Med vänlig hälsning

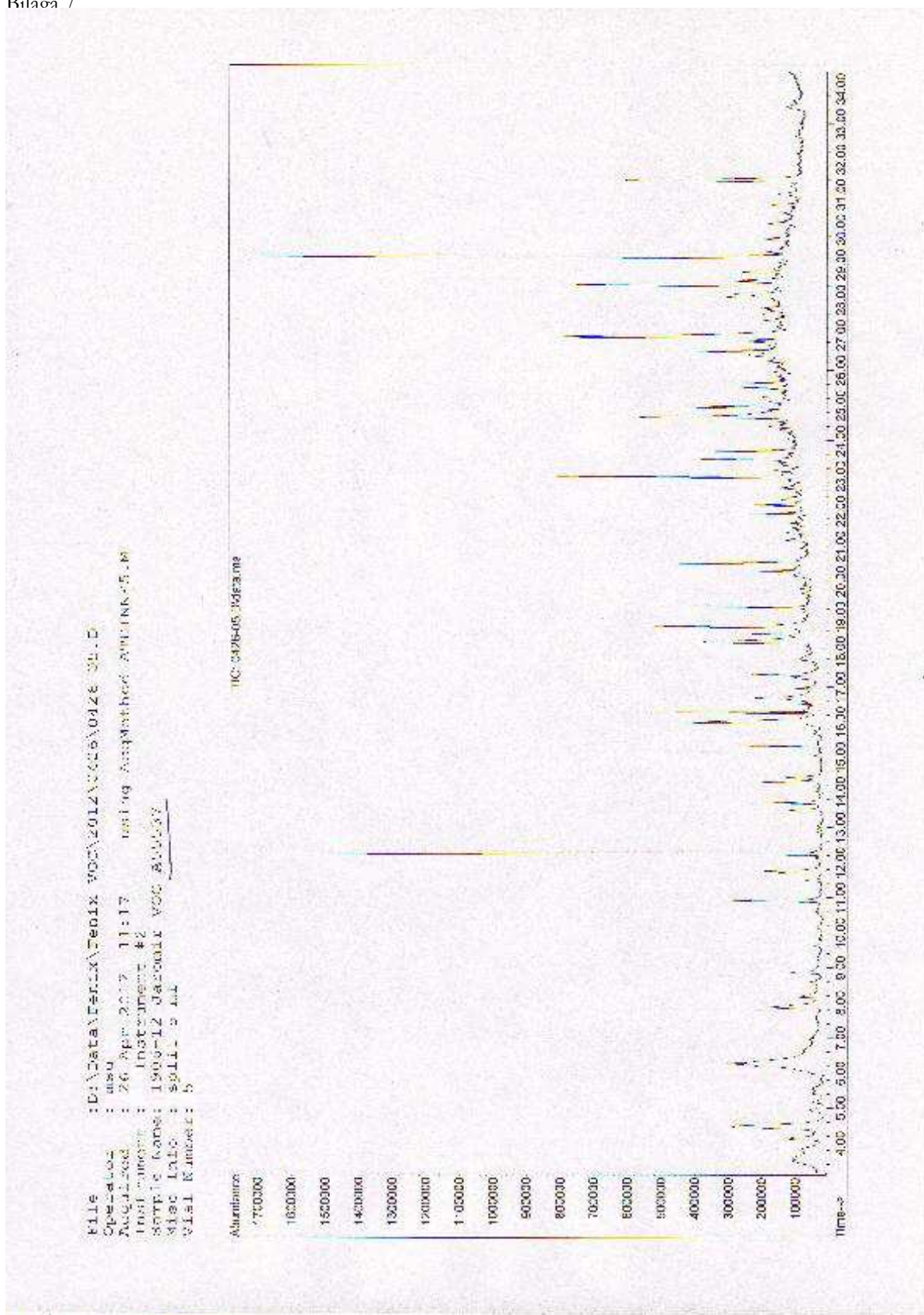
Jan-Olof Levin

Jan-Olof Levin, professor

090-154965

070-6446359

Bilaga 7



Måndag

A-A 5	3395954 3395939	955106 144020	Smältost Lyckan Skinka Ly Ost Skinka 12x500g
B-B 7	3400389 3398542	955002 111010	Smältost Mild Mildost tub 12x275g
B-B 7	3399456 3398693	955078 116130	Smältost Paprika Paprikaost 12x275g

Tisdag

B-B 7	3398884 3398585	955004 116010	Smältost Råka Tub Räkost 12x275g
B-B 7	3399091 3398653	955009 116030	Smältost Kräfter, tub Kräftost 12x275g
A-A 4	3399012 3398410	955007 106030	Smältost Skinka Skinkost 16x175g
A-A 4	3395955 3398469	955106 106140	Smältost Lyckan Skinka Ly Ost m skinka 16x175g Prov sista lagningen

Onsdag

A-A 1	3400466 4063765	955006 123020	Smältost Råka Ask Räkost 10x200g Omställning 400g
A-A 1	3400471 3399178	955006 134030	Smältost Råka Ask Räkost 12x400g
B-B 7	3399017 3398630	955007 116020	Smältost Skinka Skinkost 12x275g
B-B 7	3399320 3398676	955018 116060	Smältost Bacon Baconost 12x275g

Torsdag

B-B 7	4569163 4569161	955285 116400	Omst. L7 -> Stå Smältost Räk&Kräftost tub Stående Räk&Kräftost 12x275g Ny produkt
----------	--------------------	------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

Fredag

A-A 1	3400464 3527648	955006 134030	Smältost Råka Ask Räkost 12x400g
A-A 1	3395869 3809219	955274 134110	Smältost Räkost med rödlök Räkost m Rödlök 12x400g
4	3399411	2031	Majones Lett NO 10x160g
4	3399368	2030	Majones Ekte NO 10x160g
4	3395969	2033	Majones Pepper NO 10x160g
B-B 7	3400392 3398704	955002 116300	Smältost Mild Stående Mildost 12x275g
B-B 7	3399321 3398896	955018 116360	Smältost Bacon Stående Baconost 12x275g