

Bilaga B2 – Luktutredning



Nytablering av anläggning för produktion av biogas i Kristinelund,
Kalmar kommun
Biokraft Kalmar AB

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Upprättad av
Kontrollerad av
Datum
Ver

Biogasanläggning Kalmar
30058274
Mårten Arbrandt
Marika Lundmark
2023-12-18
1.1

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Syfte och anläggningsomgivning	5
2	Verksamhetsbeskrivning	7
3	Luktförutsättningar	8
3.1	Allmänt om lukt.....	8
3.2	Lukt och luktbesvär	10
3.3	Omgivningsriktvärden för lukt.....	11
3.4	Tillämpning av lukt i miljöbalken.....	12
3.5	BAT slutsatser	13
4	Genomförande av luktutredning	14
4.1	Spridningsmodell.....	14
4.2	Meteorologi.....	15
4.3	Indata till spridningsberäkningarna	16
5	Relevant målsättning för lukt i omgivningen.....	17
6	Resultat från spridningsberäkningarna.....	18
7	Sammanfattande bedömning	19
	Referenser	20

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Biokraft Kalmar AB (bolaget) genomfört en luktutredning vid den planerade biogasanläggningen på fastigheten Kristinelund 5:1 i Kalmar kommun.

Syftet med utredningen är att visa på omgivningspåverkan från den planerade biogasanläggningen genom att utföra spridningsberäkningar med utsläppen av luktande föreningar.

Bolagets planerade verksamhet omfattas av ett referensdokument (BREF) inom industriutsläppsdirektivet (IED) om bästa möjliga teknik (BAT) för avfallsbehandling. I BAT-slutsatserna finns ett begränsningsvärde (BAT-AEL) angivet för luktande utsläpp från biologisk behandling av avfall som är 1000 OUE/m³.

Processventilation med luktande utsläpp från den planerade verksamheten planeras att ledas till ett biofilter (eller motsvarande luktreduktionsutrustning) för rening av utsläppen ner till nivåer som motsvarar BAT-AEL innan de avleds via en 30-meter hög skorsten

Eftersom det är en ny verksamhet har Sweco rekommenderat en maximal lukthalt på ca 0,5 luktenhet OUE/m³ som minutmedelvärde och 99-percentil vid närmast boende i omgivningen vilket innebär att man vid normal drift inte bör förnimma lukt från verksamheten. Dock kan lukt tillåtas under enstaka timmar under ett år i begränsade områden.

Resultatet från beräkningarna visar att haltnivåerna vid närmaste bostäder samt vid en rastplats längs E22:an norr om verksamheten ligger runt 0,5 OUE/m³ som minutmedelvärde 99-percentil. Därmed bedöms risken för lukt i omgivningen vara acceptabel och i nivå med det målsättningsvärde som Sweco rekommenderar.

1 Inledning

Biokraft Kalmar AB (bolaget) avser att etablera en produktionsanläggning för biogas och biogödsel på fastigheten Kristinelund 5:1 i Kalmar kommun. Sweco har på uppdrag av bolaget genomfört en luktutredning för den planerade anläggningen.

Utredningen är sammanställd av Mårten Arbrandt vid Sweco i Göteborg. Från Sweco har även Leif Axenhamn deltagit i projektet.

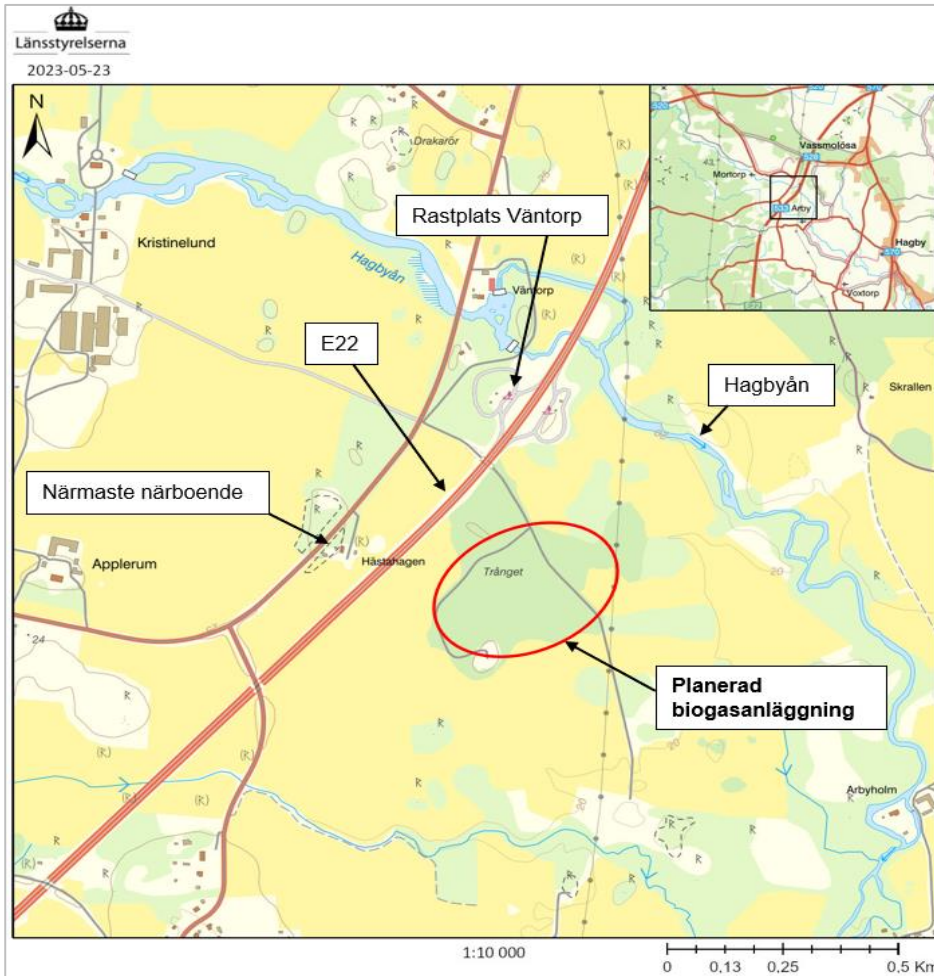
1.1 Syfte och anläggningsomgivning

Syftet med utredningen är att visa på omgivningspåverkan av lukt från biogasanläggningen genom att utföra spridningsberäkningar avseende utsläpp av luktande föreningar.

Biogasanläggningen planeras på fastigheten Kristinelund 5:1, cirka 3 km söder om samhället Vassmolösa i Kalmar kommun. Området inte detaljplanerat och återfinns inte heller i Kalmar kommuns översiktsplan. Det finns ett antal större gårdar och mindre bostadshus utspridda längs det relativt flacka och öppna landskapet.

Strax nordväst om området går europaväg E22 med en rastplats några hundra meter norrut. Närmaste bostäder är belägna ca 250 meter väster om området.

I figuren nedan illustreras den planerade lokaliseringen av verksamheten.



Figur 1. Översiktskarta över verksamhetens lokalisering. Området för etablering av en biogasanläggning är markerad med röd cirkel, (Länsstyrelsen i Kalmar Län, 2023).

2 Verksamhetsbeskrivning

Anläggningen kommer att bestå av två större enheter som utgörs dels av en anläggning för biologisk biogasproduktion genom rötning samt framställning av biogödsel och dels en anläggning för gasuppgradering, förvätskning av CO₂ och förvätskning till LBG (flytande biogas).

De material som planeras att användas i verksamheten är främst gödsel från olika djurslag i fast och flytande form. Även andra pumpbara och fasta material kommer att användas i produktionen.

Flytgödsel och andra pumpbara substrat kommer att transporteras till anläggningen med tankbilar. Lossning sker antingen inne i planerad mottagningshall till lagringstankar med ventilation som ansluts till ett biofilter (alternativt annan luktreningssystem) eller via sluten slang från tankbil till tank. Fasta material som inte avger någon betydande lukt, t.ex. kasserat spannmål, vall, halm och andra växtmaterial och som inte tas in direkt i röttningsprocessen mellanlagras under begränsad tid i plansilon utomhus.

Övriga fasta material som fast gödsel, restprodukter från livsmedelsindustrier, slam från reningsanläggningar m.m. lossas inomhus i mottagningshall. I mottagningshallen kommer det fasta materialet sönderdelas och blandas med vatten och/eller slam till en homogen slurry som pumpas in i rötkammarna. Luften från hallen evakueras till ovan nämnd luktreningssystem.

Den biologiska behandlingen, rötningen, kommer att ske i flera rötkammare. För en optimal rötning hålls temperaturen i rötkammarna konstant inom området 38 – 55°C. Under den kontinuerliga processen bryts substratet ned och bildar rågas, i huvudsak metan och koldioxid. Koldioxid kommer därefter att renas från rötgasen, troligtvis i skrubber med cirkulerande vätska. Den rena gasen kyls till – 165°C och övergår därvid i flytande form, LBG. Lagring sker i särskilda gastankar och utleverans till kunder sker med speciella tankbilar.

Kvarvarande slurry från rötningen innehåller mineraler och en del rester. När gasproduktionen minskat pumpas rötresten till särskilda efterrötkammare. Dessa saknar uppvärmning och efterhand som temperaturen sjunker avstannar röttningsprocessen och därmed gasbildningen.

Lagring av biogödsel kommer att ske i slutna tankar med utsug till ovan nämnd luktreningssystem. Biogödseln levereras till lantbruk med samma tankbilar som levererar flytgödsel till röttningsprocessen.

Om det produceras biogas som inte kan avsättas t.ex. vid haverier och oplanerade underhållsinsatser kommer gasen att facklas för att förhindra utsläpp av oförbränd gas till omgivningen.

3 Lutförutsättningar

3.1 Allmänt om lukt

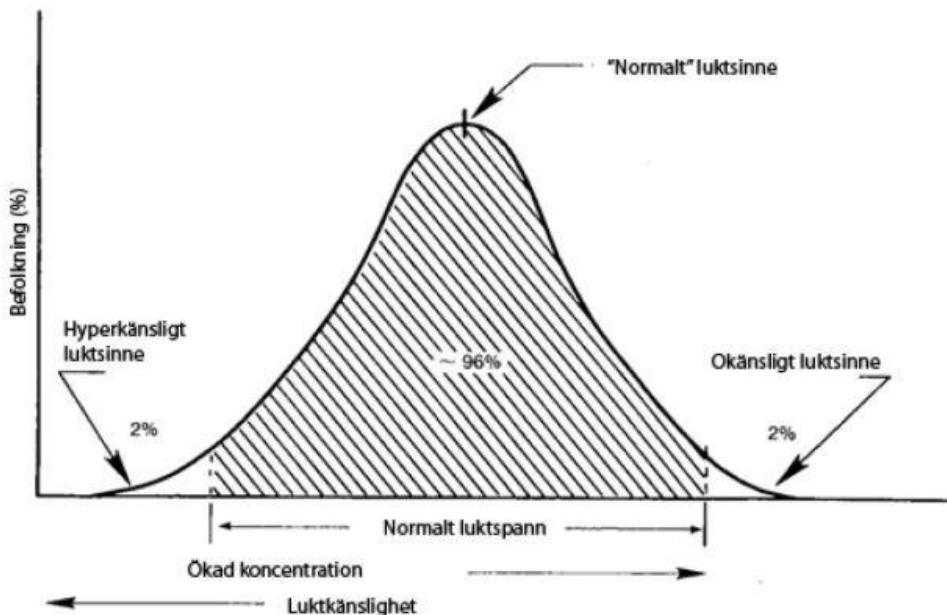
Luktande föroreningar är ett samlingsbegrepp för en mängd olika kemiska föreningar. Dessa kännetecknas av att de kan förnimmas med luktsinnet, ofta i halter som är mycket lägre än där medicinska effekter kan riskeras. Mekanismerna bakom luktupplevelser är inte klarlagda fullt ut. Därför går det inte 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 ska gå till (SS-EN 13725) (SIS, 2003). I denna utredning används i beräkningarna den standardiserade enheten OU_E/m^3 (odour unit/ m^3) för att beskriva halten av lukt, ospecificerade halter av lukt brukar vanligt anges som $l.e/m^3$ (luktekvivalenter/ m^3).

En människa har cirka 350 olika slags receptorer i näsan och kan urskilja ca 10 000 olika lukter varav ca 80 % är obehagliga. Historiskt sett har lukten haft en mycket viktig evolutionär roll genom att fungera som ett varningssystem och avgöra vad som kan vara skadligt att inandas.

En lukts förnimbarhet uttrycks vanligen med ett tröskelvärde. Luktröskelvärdet $1 OU_E/m^3$, definieras som den halt där 50 % i en befolkning/testpanel känner lukt.

För att uppnå praktisk "luktfrihet" i utomhusluften krävs att luktstyrkan underskrider ca $0,2 - 0,5 OU_E/m^3$. Sådan "luktfrihet" innebär att det ändå kan finnas personer som känner lukt vid denna nivå då luktsinnet hos en tillräckligt stor population är normalfördelad. Därför kan det finnas personer som känner lukt i mycket låga halter (lägre än luktröskelvärdet) samtidigt som det kommer finnas personer som kräver höga halter för att känna lukt, se Figur 2.



Figur 2. Luksinnets normalfördelning

Ett lågt lufttröskelvärde innebär att den mänskliga näsan känner av ett luktvärde vid en mycket låg koncentration av en förening eller blandning av föreningar. Luksinnet är känsligt och kan upptäcka lukttröskelvärden ner till en halt på ca 0,001 µg/m³ eller ca 0,16 ppt (parts per trillion, biljondel), detta gäller för vanillin (vanilj). De låga lufttröskelvärdena innebär bland annat att de luktbekämpningsmetoder som används måste vara mycket effektiva. Dessutom krävs det enbart en inandning (några sekunders exponeringstid) för att kunna förnimma lukten.

Generellt kan lukt karakteriseras utifrån tre olika nivåer:

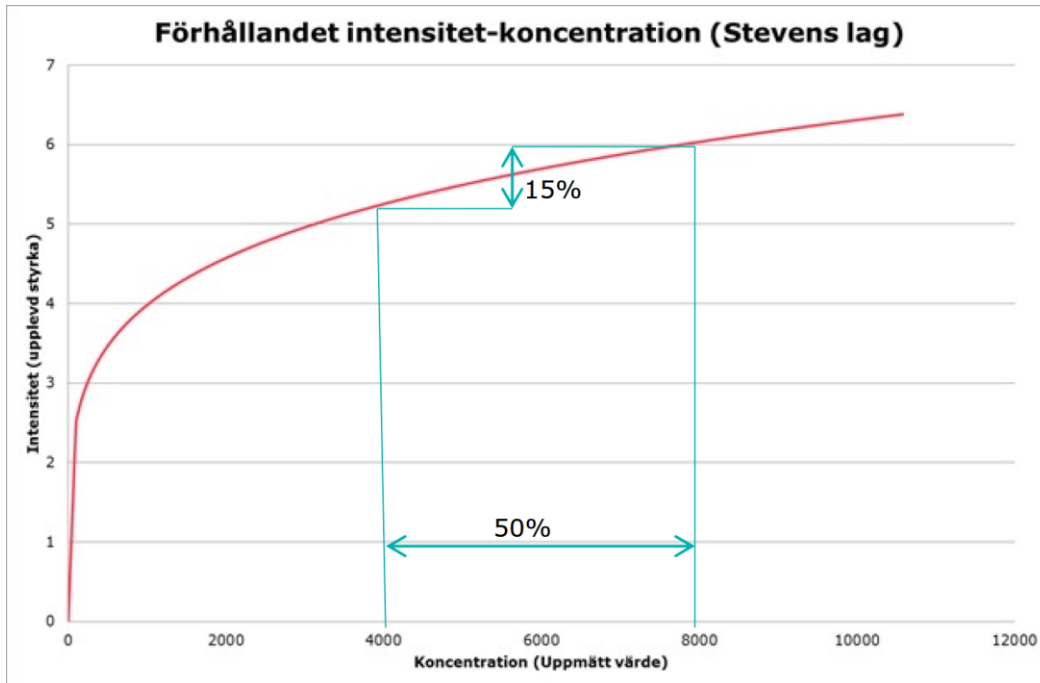
- **Detektionströskeln**, som ligger på 1 OU_E/m³ och definitionsmässigt anger nivån för där lukt kan förnimmas.
- **Rekognitionströskeln**, som ligger i storleksordningen 4 – 5 OU_E/m³ och är den nivå där det går att identifiera luktkällan.
- **Obehagströskeln**, där lukten börjar nå en sådan intensitet att den skapar obehag. Gränserna varierar mellan olika luktyper. Obehagsgränsen varierar än mer med typ av lukt och individ.

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 Figur 3. Förhållandet mellan intensitet, upplevd luktstyrka och koncentration, OU_E/m³ 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 3 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 obetydlig effekt på den upplevda luktstyrkan. Detta betyder också att om luktupplevelsen ska reduceras med 15 % måste emissionen reduceras mer, enligt följande Figur 3 krävs 50 %.



Figur 3. Upplevd luktintensitet (styrka) som funktion av koncentrationen.

En av de viktigaste faktorerna som påverkar luktkänsligheten är tillvänjnings- och uttröttningsfaktorerna. Såväl förmimbarheten som den upplevda luktstyrkan minskar snabbt vid kontinuerlig exponering. Inom några minuter efter det att exponeringen har upphört återhämtar sig normalt luktsinnet. Om lukten i ett område är konstant minskar i regel upplevelsen av lukten tidvis succesivt (Andersson m.fl. 2012). Varierar däremot lukten i frekvens eller styrka kan tillvänjningseffekten (habituering) motverkas/utebli.

En annan faktor att ta hänsyn till är riskperceptionen (varseblivning av risk), vilket kortfattat innebär att personer som utsätts för en exponering av lukt, farlig eller helt ofarlig, kan utveckla en överkänslighet och få fysiska symtom (inflammatoriska reaktioner). Detta gäller om personer i fråga trots allt uppfattar exponeringen av lukt som hälsofarlig och därmed skapar oro/stress (Stenlund m.fl. 2009 och Andersson m.fl. 2012).

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 - Hur ofta det luktar, dvs. luktfrekvensen
- Intensity - Luktstyrka
- Duration – Varaktighet på lukten
- Offensiveness - Karaktären på lukten
- Location - Ortsvanlighet

De olika faktorerna beskrivs mer utförligt nedan:

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

Intensity - Även luktstyrkan har stor betydelse på klagomålförekomsten. Med luktstyrkan menas intensiteten av luktupplevelsen och hur många gånger över lukttröskeln som lukten förekommer. Då luktupplevelsen är en momentan reaktion, görs ofta valet att bedöma korttidsvärden som minutmedelvärden av luftförhållanden kring en anläggning och då ansätts ofta nivåer mellan 1 och 10 OUE/m³ som maximala tolererbara nivåer.

Duration – Varaktigheten har även en väsentlig påverkan på klagomålsfrekvensen. Korta övergående luktepisoder är ofta mer accepterade än längre utdragna perioder.

Offensiveness - Om en lukt upplevs som farlig eller obehaglig sker klagomål tidigare än om det finns 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.

Location - 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 blir luktsinnet utmattat av att ständigt känna denna lukt så upplevelsen försvinner. Den kommer tillbaka först när personen i fråga lämnat orten för ett tag och sedan 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 kringboende 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.

3.3 Omgivningsriktvärden för lukt

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 lukttröskeln överskrider en eller ett par procent av tiden"*. Därför har man i Sverige under många år diskuterat luftfrekvenser. Det man kan notera är att de förhållanden som rådde i början av 1980-talet har ändrats. Idag förekommer klagomål vid lägre luftfrekvenser än vad man då ansåg vara acceptabel nivå.

I våra grannländer Danmark och Norge finns mer väldefinierade riktvärden för lukt i omgivningen.

De danska riktvärdena avser skillnad i bostadsområden respektive industriområden, där beräkningarna rekommenderas att utföras med en speciell dansk modell, OML, och beräknas som 99-percentil för den månad som ger de högsta timmedelvärdena. Därefter ska timmedelvärdet beräknas som det

maximala minuttvärdet och jämföras mot 5 – 10 OU_E/m³ i tätbebyggda områden som 99-percentil.

När det gäller de norska riktvärdena ska timmedelvärden användas utifrån den månad som ger det högsta timmedelvärdet 1 – 2 OU_E/m³ som 99-percentil. Det som kan poängteras är att de norska riktvärdena också förutsätter att vid provtagning av utsläppen ska de högsta luktvärdena (typ minuttvärden) som förekommer under en timma användas.

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

Tabell 1. Exempel på omgivningsgränsvärden för lukt

Område/region/land	Omgivningsgränsvärde (OU _E /m ³)	Medelvärdestid	Percentil
Danmark	5–10	En maxminut, maxmånad	99
Norge	1–2	En timme, maxmånad	99
Auckland, New Zealand	2	En sekund	99,9
San Diego WWTP	5	Fem minuter	99,5
Tyskland	1	En timme, uppräknad med en faktor 4	80 - 99,9
Holland	0,5–14	En timme	98 - 99,5

För att kunna jämföra de i denna rapport framräknade omgivningshalterna med de danska riktvärdena har samma medelvärdestid och samma percentil använts. Det kan även nämnas att de norska riktvärdena är jämförbara med de danska om man räknar om dessa till samma medelvärdestid. Det kan också poängteras att det förekommer specifika förutsättningar i varje land exempelvis hur provtagning och analys av lukt ska genomföras. Sweco utgår ifrån att den europeiska standarden för luktbestämning ska användas i första hand.

3.4 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 det finns risk att utsatta 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 förekommer bland annat regler om hälsoskydd. I 9 kap 3 § miljöbalken står det att med 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 i stället utgå ifrån vad människor i allmänhet anser vara en olägenhet och hänsyn bör också tas till personer som är något känsligare än normalt.

3.5 BAT slutsatser

Utsläpp från industrier på EU-nivå regleras även genom branschvisa krav på bästa tillgängliga teknik (BAT) för ca 30 olika branscher. I Sverige är BAT-slutsatserna inom industriutsläppsförordningen bindande generella föreskrifter. BAT-slutsatserna ingår i BREF-dokument (BAT Reference Document) för olika branschverksamheter.

Det finns bl.a. ett referensdokument (BREF) om bästa tillgängliga teknik (BAT) för avfallsbehandling som beslutades 10 augusti 2018 och som bolaget kommer att omfattas av.

Enligt BAT-slutsatserna för avfallsbehandling ska, för biologisk behandling (BAT Waste Treatment, WT), mätning ske avseende utsläpp till luft av lukt eller ammoniak. Begränsningsvärden (BAT-AEL) (Best Available Technique - Associated Emission Level), finns för lukt och ammoniak.

Det är tillräckligt att innehålla en av parametrarna ammoniak eller lukt. BAT-AEL i detta fall omfattar endast kanaliserade utsläpp från biologisk behandling av avfall, dvs diffusa utsläpp omfattas inte.

Utsläppsnivåerna (BAT-AEL) anges som ett intervall. För ammoniak får utsläppen maximalt uppgå till det övre värdet i intervallet 0,3 – 20 mg/Nm³. För lukt får utsläppen maximalt uppgå till det övre värdet i intervallet 200 – 1 000 OU_E/Nm³. BAT-slutsatser med utsläppsvärden gäller under normala driftsförhållanden.

4 Genomförande av luktutredning

För att bedöma luktpåverkan i omgivningen av den planerade biogasanläggningen har spridningsberäkningar utförts. Vid verksamheten kommer processventilationen med luktande delströmmar (ventilation från lagringstankar, ventilationsluften från mottagningshallen och utsug från biogödseltankar) att ledas till ett biofilter (eller motsvarande luktreduktionsutrustning) för rening av lukt innan den reade luften avleds via en skorsten.

4.1 Spridningsmodell

Spridningsberäkningarna är utförda enligt det de amerikanska miljömyndigheterna (US-EPA) godkända modellsystem Aermod. Aermod är en av de mest beprövade spridningsberäkningssystem i världen. Mer information om Aermod finns på det svenska referenslaboratoriet för tätortslufts hemsida: <http://www.smhi.se/reflab/luftkvalitetsmodeller/mer-om-modellerna/aermod>

Flera olika applikationer ingår i detta arbete, dessa är:

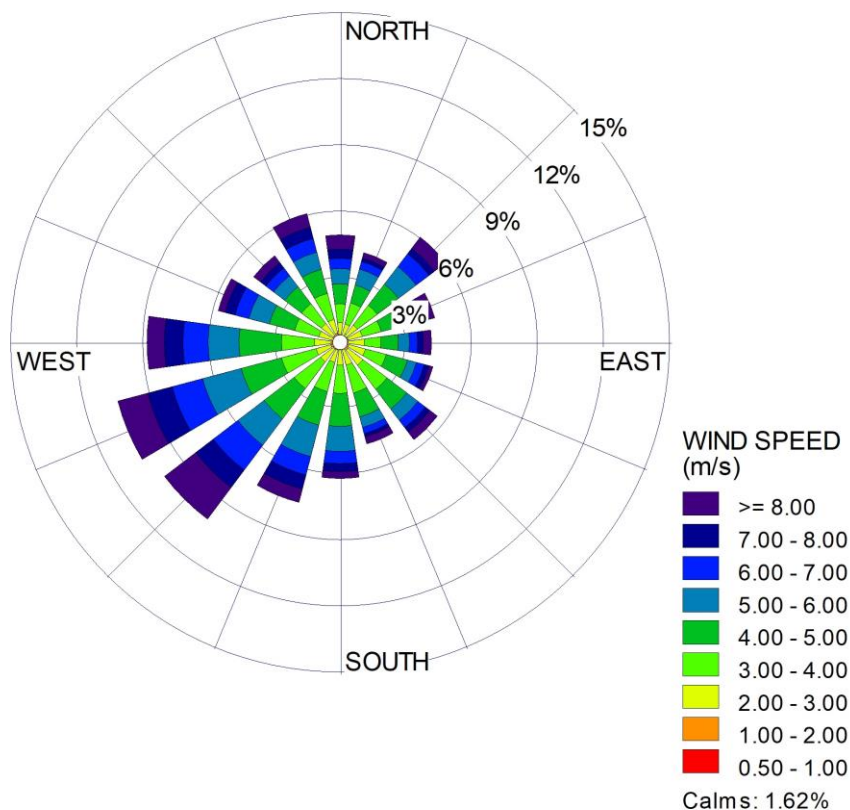
1. **AERMET**, är en specialanpassad beräkningsapplikation för att beräkna meteorologiska parametrar för bl.a. vertikala profiler i beräkningsområdet.
2. **AERSURFACE**, är en modul som beräknar indata till Aermet avseende markbeskaffenheten i det aktuella beräkningsområdet.
3. **AERMAP**, beräkningsmodul för definiering av de topografiska förhållandena.
4. **AERMOD**, är spridningsmodellen för utsläpp från bl.a. skorstenar, vägtrafik, tankar och är speciellt utvecklat för att kunna beskriva halter i närområde kring utsläppskällan.
5. **BPIPPRM**, Building Profile Input Program Prime, är en speciell beräkningsmodul för Aermod som tar även hänsyn till närliggande byggnaders inverkan på rökgasplymen.
6. **AERPLOT**, presentationsmodul för redovisning av beräkningsresultaten som percentilvärden.

4.2 Meteorologi

Speciellt anpassad lokal meteorologisk data för spridningsberäkningar (AERMOD/AERMET) har tagits fram för det aktuella området utanför Kalmar. Den meteorologiska informationen bygger på en avancerad numerisk väderprognos modell, "Mesoscale Model 5th generation" (MM5), vilken har beräknat de lokala meteorologiska förutsättningarna.

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 nedanstående figur redovisas en vindros för Kalmar.



Figur 4 Vindros Kalmar

Som framgår av vindrosen ovan är den förhärskande vindriktningen i Kalmar sydvästlig, dvs det blåser oftast från sydväst mot nordost.

4.3 Indata till spridningsberäkningarna

Indata baseras på förväntade resthalter efter vald reningsutrustning samt schablon- och erfarenhetsvärden för biogasanläggningar. Eftersom det är en ny verksamhet går det inte att mäta lukthalterna idag. Framtagande av indata har gjorts i samarbete med processpersonal vid bolaget som har god kännedom om den planerade processen. All processventilation vid den planerade verksamheten kommer att ledas till ett biofilter (eller liknande reningsutrustning med samma prestanda) innan den avleds till omgivningen.

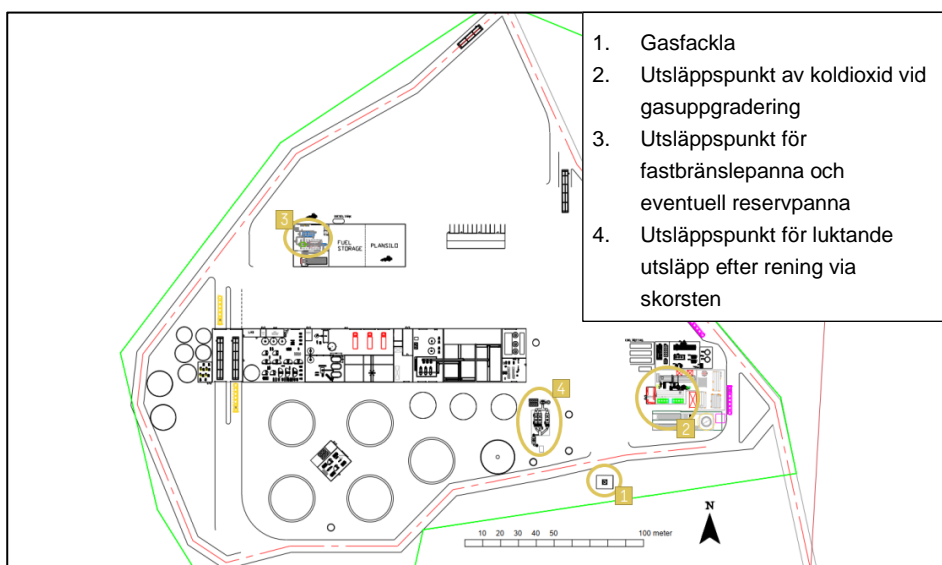
Lukthalten i utsläppet kommer att följa BAT-AEL vilket innebär en maximal utsläppshalt om 1 000 OU_E/Nm³. För att även späda ut lukten i omgivningen planeras utsläppet efter biofiltret avledas via en 30 meter hög skorsten. Utsläppen beräknas ske kontinuerligt under hela året.

I tabellen nedan redovisas de utsläppsdata som använts i spridningsberäkningarna.

Tabell 2 Indata till spridningsberäkningarna

Parameter	Värde
Lukthalt	1 000 OU _E /m ³
Flöde	100 000 m ³ /h
Gashastighet	9 m/s
Avluftning höjd	30 meter

I Figur 5 nedan redovisas de planerade utsläppspunkterna till luft vid verksamheten. Utsläppspositionen markerad som nummer 4 är för skorstenen med luktande utsläpp efter biofiltret. Gasfacklan (nummer 1) används endast vid driftstörningar och har därför inte ingått i spridningsberäkningarna av lukt (det har inte heller utsläppspositioner 2 och 3).



Figur 5. Skiss över planerad layout för planerad biogasanläggning.

5 Relevant målsättning för lukt i omgivningen

Då det saknas relevanta omgivningsriktvärden för Sverige har en jämförelse med Danmark och Norge använts i denna studie bland annat beroende på att de meteorologiska förhållandena är jämförbara. Vid de omgivningsgränsvärden för lukt som gäller i Danmark kan lukt förnimmas kring verksamheten men på en acceptabelt låg nivå.

Praktiska erfarenheter från luktmätningar, utförda spridningsberäkningar och korrelationer av resultat visar att närboende upplever luktfrihet först när haltnivån underskrider omkring 0,2 – 0,5 OU_E/m³ vid en opåverkad miljö och en minuts samplingstid. Detta har sannolikt att göra med att luktupplevelsen är momentan och väsentligt kortare än en timma.

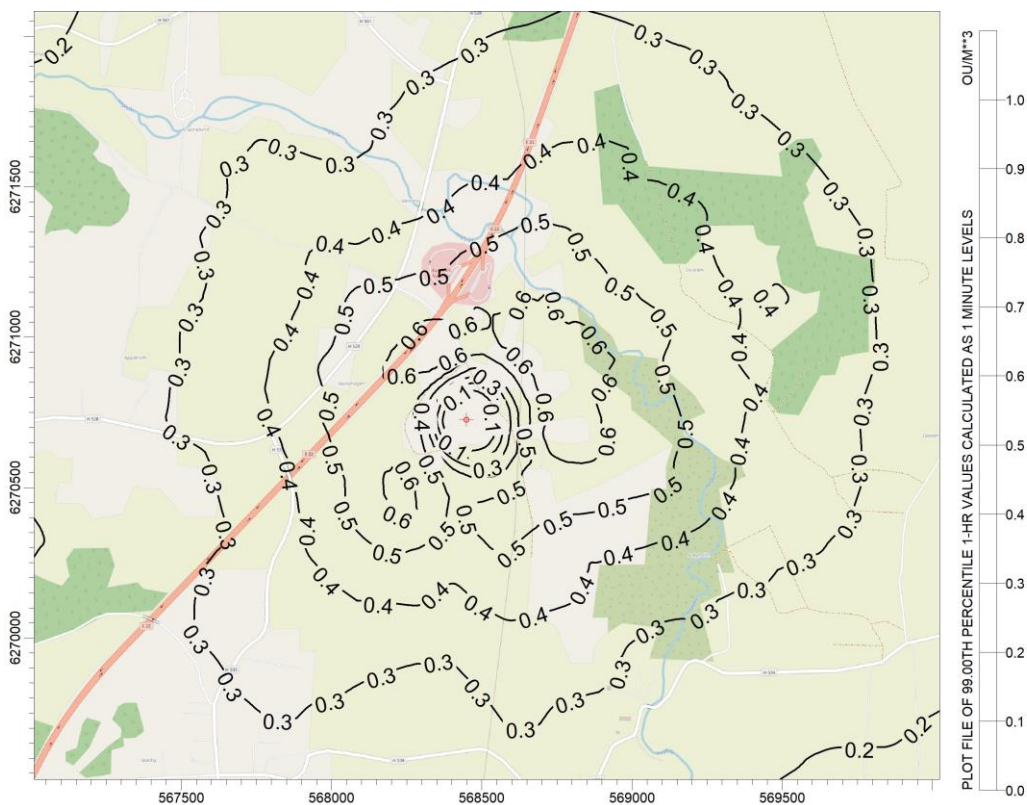
Eftersom verksamheten är ny rekommenderar Sweco att den planeras för att undvika luktstörningar i omgivningen. Därför föreslås här att man har en målsättning/bedömningsgrund som innebär en omgivningshalt om högst 0,5 OU_E/m³ som minutmedel och 99-percentil vid närmast boende.

Detta betyder att man vid normal drift inte bör förnimma lukt från verksamheten i omgivningen. Dock kan lukt tillåtas under enstaka timmar under ett år i begränsade områden.

De framräknade och redovisade värdena i denna studie beskriver halterna som förekommer som 99-percentil. Detta innebär att under 99 % av alla timmedelvärden underskrids de framräknade värdena beräknade som minutmedelvärden.

6 Resultat från spridningsberäkningarna

I figuren nedan redovisas lukthalterna vid inandningsnivå (1,5 meter över mark) i omgivningen.



Figur 6. Resultat lukthalter som minutmedel 99-percentil för planerad situation med 30-meter skorsten.

Det beräknade luktbidraget vid närmaste bostäder och vid rastplatsen längs E22:an ligger på ca $0,5 OU_E/m^3$ som minutmedelvärde och 99-percentil vilket är i nivå med det målsättningsvärdet som Sweco rekommenderar i omgivningen.

7 Sammanfattande bedömning

Sweco har på uppdrag av Biokraft Kalmar AB gjort en utredning för att bedöma luktpåverkan i omgivningen vid den planerade verksamheten söder om Kalmar för produktion av biogas.

För att bedöma lukthalterna i omgivningen har spridningsberäkningar utförts med beräknade utsläpp från verksamheten. De luktande utsläppen från processerna i verksamheten kommer att ledas via ett biofilter (eller annan motsvarande luktreduktionsutrustning) för att rena de luktande utsläppen ner till nivåer på $<1000 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ vilket motsvarar BAT-AEL. Luften efter biofiltret kommer därefter att avluftas via en 30-meter hög skorsten för ytterligare utspädning i omgivningsluft.

Eftersom det är en ny verksamhet som riskerar att släppa ut luktande ämnen som inte är välbekant för närboende har Sweco rekommenderat en maximal lukthalt i omgivningen vid närboende på $0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ som minutmedelvärde 99-percentil. Detta betyder att man vid normal drift inte bör förnimma lukt från verksamheten i omgivningen. Dock kan lukt tillåtas under enstaka timmar under ett år i begränsade områden.

Resultatet från beräkningarna visar att haltnivåerna vid närmaste bostäder samt vid rastplatsen längs E22:an ligger runt $0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ som minutmedelvärde 99-percentil. För att nå dessa halter i omgivningen med givna förutsättningar för utsläppen (maxhalter på $1000 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ och flöde på $100\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}$) krävs både reningsutrustning och skorsten. Därmed bedöms risken för lukt i omgivningen vara acceptabel och i nivå med det målsättningsvärde som Sweco rekommenderar.

Referenser

Andersson, I. (2012). Sick of smells: Empirical findings and theoretical framework for chemical intolerance. Umeå Universitet. ISBN: 978-91-7459-345-7.

Veileder, Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven, Klima- og forurensningsdirektoratet, TA 3019, 2013

Stenlund, T., Lidén, E., Andersson, K., Garvill, J., & Nordin, S. (2009). Annoyance and health symptoms and their influencing factors: A population-based air pollution intervention study. *Public health*, 123, 339-345.

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

SFS 1998:808. Miljöbalken. Stockholm: Miljödepartementet.

WHO. (2000). Air Quality Guidelines for Europe. Second Edition No. 91

BAT-slutsatser för avfallsbehandling, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D1147&from=SV>

Together with our clients and the collective knowledge of our 18,500 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together