

GASUM AB

Luktutredning, planerad verksamhet


Hörby biogasanläggning, Gasum



Stockholm,
2024-01-04 rev 2024-01-22

Rönnols Miljökonsult AB


Eric Rönnols

Granskning

Erik Nordin, WSP

Ylva Ek,
kontaktperson Gasum

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	3
2	Planerad verksamhet	3
2.1	Omfattning	3
2.2	Åtgärder mot lukt	4
3	Omgivning	5
4	Luktkällor	5
5	Beräkningsfall, luktemissioner	7
6	Riktlinjer	8
7	Spridningsberäkningar	9
8	Resultat	10
8.1	Fall 1a, normaldrift och utsläppshöjd +25 meter	10
8.2	Fall 1b - e, normaldrift, flyttad utsläppspunkt, höjd +25 m	11
8.3	Fall 2, normaldrift och utsläppshöjd +30 meter	12
8.4	Fall 3, normaldrift, utsläppshöjd +35 meter	12
8.5	Fall 4, normaldrift, utsläppshöjd +20 meter	13
8.6	Fall 5 och 6, driftsstörningar	13
8.7	Känslighetsanalys	14
9	Sammanfattning	15

Bilagor

Bilaga 1 Värdering av luktkällor vid planerad biogasanläggning, emissionstabell för normaldrift och vid driftsstörningar, fall 1a-e,2,3,4,5 och 6

Bilaga 2 Lakes Environmental WRF Modeling, Meteorological Data for Aermol and Calfuff,

Bilaga 3 Spridningsberäkningar, 99- och 99,9-percentil vid tio olika driftfall, WSP

Bilaga 4 Tekniker för behandling av utsläpp till luft från anaerob biologisk behandling av organiskt material

1 Bakgrund

Inför ansökan om miljötillstånd för planerad verksamhet och framtagning av en detaljplan för området har Rönns Miljökonsult i samarbete med WSP (spridningsberäkningar) genomfört en utredning av förväntad luktspridning från Gasums planerade biogasanläggning i Hörby kommun. I utredningen ingår beräkningar av vilken effekt från luktsynpunkt alternativa placeringar av den gemensamma utsläppspunkten inom planerat verksamhetsområde skulle få.

Underlag för den uppdaterade utredningen har varit Gasums beskrivningar beträffande planerad framtida verksamhet samt topografiska och meteorologiska förhållanden på vald plats för verksamheten.

2 Planerad verksamhet

2.1 Omfattning

Vid anläggningen kommer biogas att produceras från organiskt material, i första hand restprodukter och avfall från lantbruket (t.ex. gödsel, spannmålsavrens och sekunda ensilage). Även mindre mängder organiskt avfall från hushåll och verksamheter kan komma att användas. Mängden substrat kan komma att uppgå till maximalt 500 000 ton per år.

Olika typer av fasta substrat utan särskild luktrisk kommer att hanteras i en taktäckt plansilo med uppsamling av lakvatten för återföring till processen. Någon behandling av luft från denna hantering är inte planerad.

Andra fasta/halvfasta substrat kommer att tas emot och hanteras i en mottagningshall med undertrycksventilation och behandling av ventilationsluften.

Flytande substrat tas emot i en mottagningshall med undertrycksventilation där lossning sker och materialet pumpas till mottagningstankar. Genom blandning av olika substrat och spädvätska framställs en slurry med rätt torrsbstanshalt för rötningsprocessen. Från vissa processdelar som bedöms vara särskilt luktande kommer punktutsläpp att se till separat luktbehandling.

Aktuell layout av anläggningen framgår av Figur 2.

Mottagnings- och lagringstankar för olika substrat kommer att ha ett ventilationssystem som omhändertar den luft som trycks ut vid lossning/tömning och leder den till behandling för luktreduktion.

Rågasen, cirka 22 miljoner normal kubikmeter per år, uppgraderas och ska i huvudsak förvätskas till flytande biogas (LBG).

Förvätskad biogas kommer att lagras vid låg temperatur i isolerade och trycksatta tankar för avhämtning och transport till kunder. Produktionen av uppgraderad, flytande biogas från anläggningens egen gasproduktion bedöms bli i storleksordningen 9 500 ton LBG per år.

Även viss mängd uppgraderad biogas från andra anläggningar kan komma att tas emot för förvätskning. Tillförseln och förvätskningen av externt tillförd, uppgraderad

och komprimerad biogas (CBG), bedöms inte påverka risken för luktstörningar från anläggningen.

Restgas, som beroende av tekniklösningar kan uppstå vid uppgraderingen, kommer att behandlas före utsläpp. Behandlingen sker primärt för att eliminera metan i restgasen.

För förbränning av rågas vid driftproblem i uppgraderingen kommer det att finnas en högtemperatur-fackla med kapacitet för hela gasflödet.

Mängden biogödsel vid full produktion beräknas bli cirka 500 000 ton per år. Biogödseln planeras att mellanlagras i täckta brunnar och distribueras löpande ut till lantbrukare eller andra kunder med tankbil. En del av biogödseln kan komma att efterbehandlas och hanteras samt lagras i fast form medan vätskefasen planeras att utnyttjas som spädvätska i processen. Efterbehandlingen planeras ske inomhus i en hall med uppsamling av ventilationsluften.

2.2 Åtgärder mot lukt

Substrat med potential att orsaka störande lukt kommer att tas emot och hanteras i en mottagningshall med undertrycksventilation (ca två luftomsättningar per timme).

Ventilationsluften planeras att behandlas i två system, anpassade till förväntade luktstyrkor. Efter behandling avleds ventilationsluften i en gemensam skorsten. Skorstenshöjden påverkar inte emissionen, men är en viktig parameter för spridningsbilden beträffande lukt till omgivningen. I utredningen visas effekten av olika tänkbara skorstenhöjder (20 – 35 meter).

Den reningsteknik som planeras att utnyttjas har flera steg (stoftavskiljning, ammoniak-skrubber, adsorption av svavelväte, UV-fotooxidation, ozonisering och behandling i kolfilter).

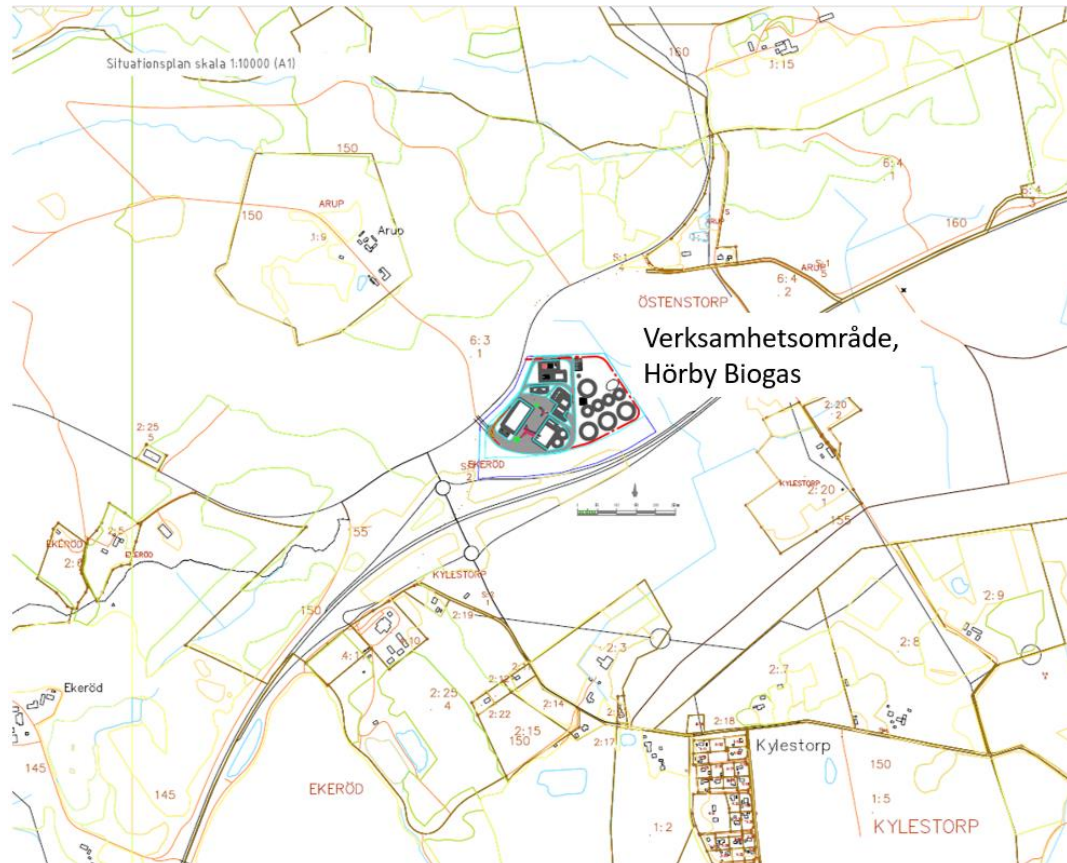
In- och utlevereringstankar för substrat och biogödsel planeras vara kopplade till luftreningssystemet. Lagringstankar för biogödsel planeras att anslutas till gasuppsamlingssystemet.

Bildning av svavelväte, som är ett av de starkaste luktämnena i rågasen, planeras att motverkas genom anpassad tillsats av järnklorid eller andra svavelbindande ämnen under rötningsprocessen (i rötkastrarna).

Beredskap för planerade eller oplanerade driftstopp i ordinarie utrustning finns i form av att kolfiltren konstrueras som så kallade "dual bed filters", det vill säga att filtren kan köras parallellt eller var för sig. Byte av aktivt kol kan då ske vid olika tidpunkter i de båda filtren och luftomsättningen kan under bytet anpassas till rimlig nivå för ett filter.

3 Omgivning

Den planerade anläggningen omges av skogsmark och gränsar i söder till trafikplats 32 Ekeröd längs väg E22, ca 7 km nordost om Hörby samhälle, se Figur 1. Även lokalisering i relation till bostäder framgår av Figur 1. Detaljplanearbete pågår.



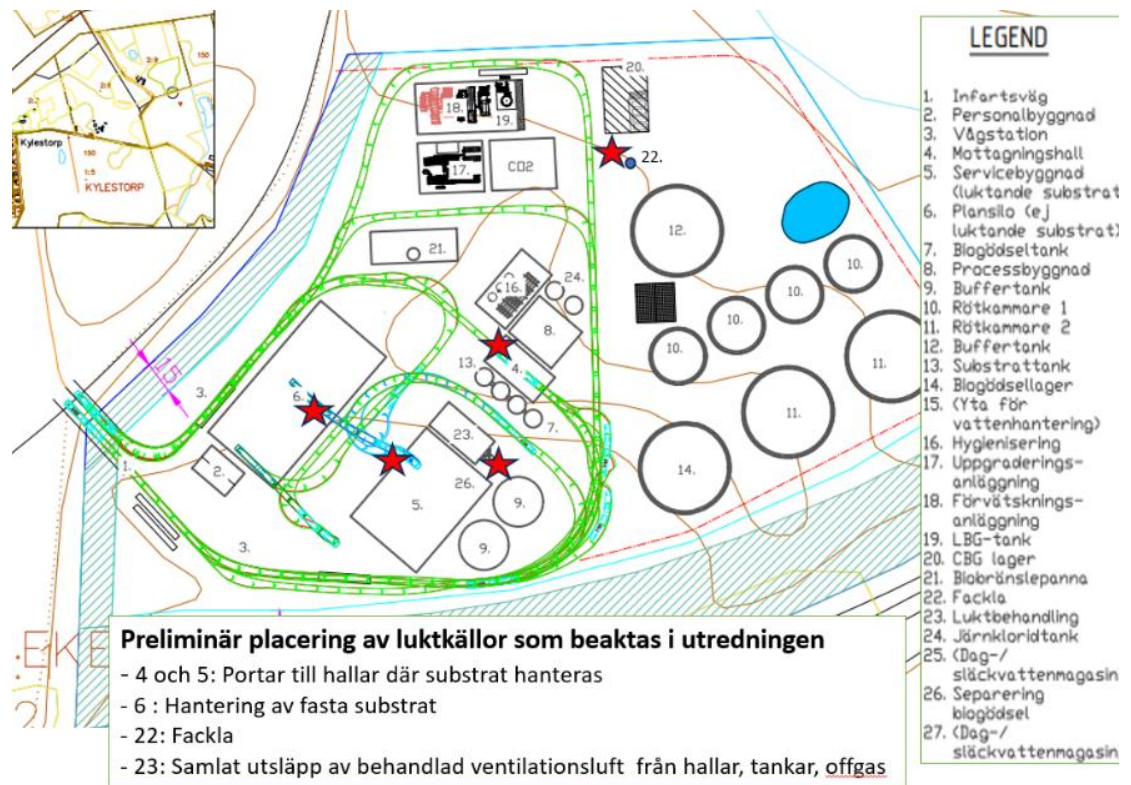
Figur 1. Placering av planerad anläggning i relation till annan verksamhet och närmaste bostäder.

4 Luktkällor

I verksamheten finns ett antal potentiella luktkällor, kopplade till bland annat substrathantering, rötkammare, uppgradering av biogasen samt hantering av biogödsel.

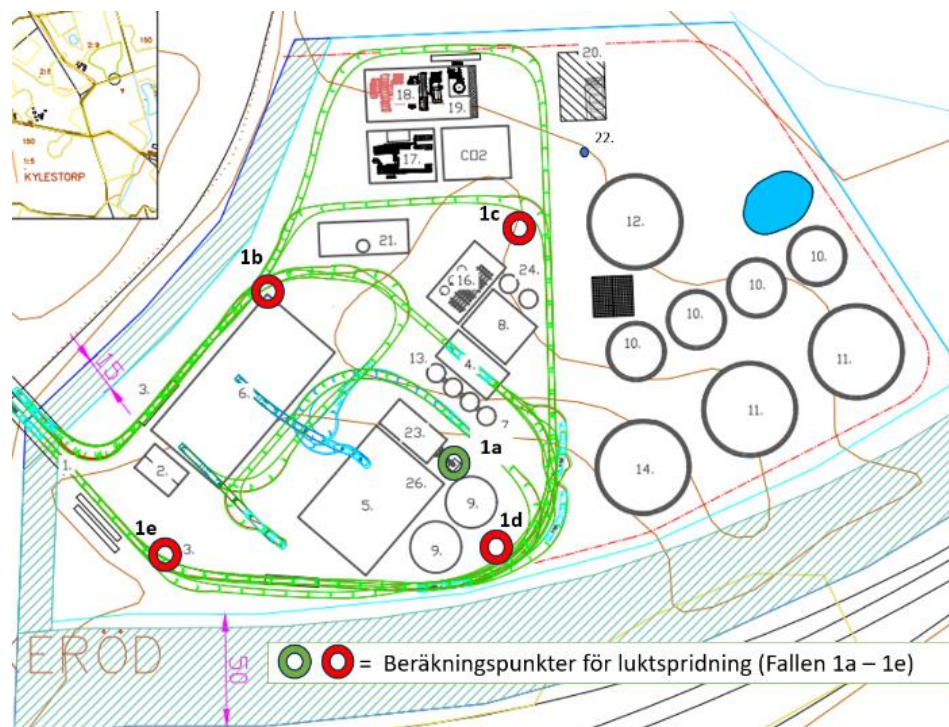
I Figur 2 är olika verksamhetsdelar och de potentiella luktkällor som beaktats i utredningen redovisade utifrån ett huvudalternativ. Definitiv placering av olika anläggningsdelar kan komma att justeras inom det avsatta verksamhetsområdet.

Marknivån inom den del av verksamhetsområdet där utsläppspunkten för behandlad ventilationsluft planeras komma att ligga är ca +163 – 164 m.ö.h.



Figur 2. Illustration av huvudalternativ för placering av olika anläggningsdelar inom verksamhetsområdet. I detaljprojekteringen kan ändringar komma att ske

I spridningsberäkningarna visas i olika scenarier effekten av om utsläppspunkten för behandlad ventilationsluft skulle placeras i ytterkant av det aktuella verksamhetsområdet, se Figur 3.



Figur 3. Preliminär placering av utsläppspunkt för behandlad ventilationsluft (1a). Spridningsberäkningar har även gjorts för lägena 1b, 1c, 1d och 1e, vilka är de punkter inom verksamhetsområdet, som ger minsta avstånd till bostäder.

Beroende på förväntad luktstyrka kommer ventilationsluft från olika delar av verksamheten att samlas upp och behandlas som separata flöden. Tekniken anpassas till luftflöde och luktstyrka.

Även restgaser från uppgradering kan, beroende av tekniklösning, vara en potentiell luktkälla. Restgasen kommer i så fall att behandlas för eliminering av både metan och lukt.

Facklan, som endast utnyttjas vid driftstörningar i uppgraderingen eller vid överproduktion, är också en potentiell luktkälla som beaktas i utredningen. I bilaga 1 redovisas bedömda luktkällor med luftflöden och luktstyrkor i en emissionstabell, som utgör underlaget för spridningsberäkningen.

Som underlag för de luktstyrkor och luftflöden som ansatts och utgjort underlag för spridningsberäkningarna har utnyttjats dels erfarenheter från andra anläggningar, dels förväntade reningseffekter hos utrustning som kan komma att utnyttjas på Hörby-anläggningen (sannolika kravvärden i en upphandling).

Luftflöden är ansatta med hänsyn till byggnads- och tankvolym och kravet på att kunna upprätthålla undertryck i lokalerna.

Flödet av ventilationsluft för att vidmakthålla undertryck i bland annat mottagningshallar har beräknats kunna variera mellan 40 000 och 65 000 m³/h medan luftflödet med större luktstyrka från bland annat punktutsläpp i olika delar av processen har bedömts till 3 000 - 10 000 m³/h, beroende på driftförhållanden. För behandling av restgaser från uppgradering som kräver luktrening har luftflödet bedömts till ca 1 000 m³/h. I spridningsberäkningarna har de högre värdena använts, plus en osäkerhetsfaktor på 10 %.

I diskussioner med tänkbara leverantörer av reningsutrustning har konstaterats att genom anpassade val av tekniker kan luktstyrkan hos utgående luft efter behandling begränsas till 500 OU_E/m³.

Ovanstående bedömningar har använts som ingångsdata i emissionsberäkningarna, se Bilaga 1.

5 Beräkningsfall, luktemissioner

Emissionsberäkningar har gjorts för ett antal olika driftfall, där både utsläppsnivå (skorstenshöjd) för renad ventilationsluft, flytt av utsläppspunkten närmare bostäder och två fall med driftstörningar. Förutsättningarna för respektive beräkningsfall finns sammanställda i Bilaga 1.

- **I fall 1a** antas att driften, inklusive utrustning för uppsamling och behandling av ventilationsluft, fungerar normalt. Ventilationsluften behandlas så att luktstyrkan på utgående luft blir maximalt 500 OU_E/m³. Utsläppet antas ske 25 meter över marknivå. Från mottagningshallar antas ett läckage motsvarande 1 % av ventilationsluftflödet under 10 % av tiden. Facklan antas ge ett intermitterant bidrag till lukt under cirka 2 timmar per vecka och eventuell restgas från uppgraderingen antas renas till maximalt 500 OU_E/m³. Val av specifik reningsteknik för olika luftflöden görs i samband med upphandling av rötnings-

och uppgraderingsanläggningarna. Ansatt luktstyrka efter rening bygger bland annat på erfarenheter och bedömningar från möjliga teknikleverantörer.

- **I fall 1b, 1c, 1d och 1e** är förutsättningarna de samma som i fall 1a, men utsläppspunkten har flyttats till utkanten av verksamhetsområdet för att visa betydelsen från spridningssynpunkt av olika skorstensplaceringar. Se Figur 3.
- **Fall 2** illustrerar förhållandena med normaldrift enligt ovan, men en förhöjd utsläppspunkt för renad ventilationsluft till 30 meter över mark i stället för 25 meter.
- **Fall 3** illustrerar förhållandena med normaldrift enligt ovan, men en utsläppspunkt för renad ventilationsluft på nivån 35 meter över mark, vilket är maximal byggnadshöjd i förslaget till detaljplan.
- **Fall 4** illustrerar förhållandena med normaldrift enligt ovan, men en lägre utsläppsnivå för renad ventilationsluft, 20 meter över mark i stället för 25 meter.
- **I fall 5 och 6** simuleras två fall med driftstörningar på reningsutrustningen för ventilationsluften med två till fyra gånger högre lukthalter i utgående luft efter behandling. Utsläppshöjd 25 meter över mark.

För spridningsberäkningarna i fall 5 och 6 simuleras en situation där driftstörningen skulle pågå under en hel årscykel utan åtgärd. Därigenom täcks beräkningsmässigt den möjligheten in att störningarna skulle inträffa under sämsta tänkbara meteorologiska förhållanden.

6 Riktlinjer

Några generella riktvärden för vilka luktmissioner en verksamhet får orsaka i omgivningen finns inte i Sverige. Bedömning och utformning av krav görs i stället från fall till fall i samband med tillståndsprövning enligt miljöbalken. I bedömningarna utgår man ibland från de norska riktlinjerna för luktmissioner (Klima- och Forurensningsdirektoratet, TA 3019, 2013). Rekommenderade villkor vid tillståndsprövning är i Norge att immissionsvärden vid bostäder från punktutsläpp inte ska överstiga 1–2 OU_E/m^3 (timmedelvärden), räknat som 99-percentil för en månad, det vill säga ett värde som överskrids cirka sju timmar under en månad. För dokumentation av immissionen föreslås enligt de norska riktlinjerna att provtagning ska ske av verkliga emissioner, att källstyrkor beräknas med standardiserad olfaktometri och att spridningsberäkningar görs med datormodeller.

I svenska luktundersökningar redovisas ofta resultaten som 99- och 99,9-percentiler för ett år (timmedelvärden). Beräknade värden av 99,9-percentilen för ett år motsvarar ett värde som överskrids cirka nio timmar under ett år och kan översiktligt jämföras med de norska riktvärdena (99-percentil för en månad).

I EU-kommissionens beslut om fastställande av BAT-slutsatser för avfallsbehandling, 2018/1147, anges att utsläppsvärden för lukt mellan 200 och 1 000 OU_E/m^3 motsvarar bästa tillgängliga teknik (BAT-AEL) för kanaliserade utsläpp från biologisk behandling av avfall (BAT 34). Behandling av avfall som

huvudsakligen utgörs av gödsel är undantaget från ovanstående BAT-AEL. Några direkt tillämpliga BAT-värden för luktemissioner finns således inte för den aktuella anläggningen, men teknikvalen för luktrensning innebär att emissionsvärdena kommer att ligga i detta intervall. Valet av reningsteknik för olika luftströmmar överensstämmer med vad som betecknas som bästa tillgängliga teknik för luktreduktion enligt BAT 34.

I bilaga 4 finns beskrivningar av olika reningstekniker och deras för- och nackdelar.

7 Spridningsberäkningar

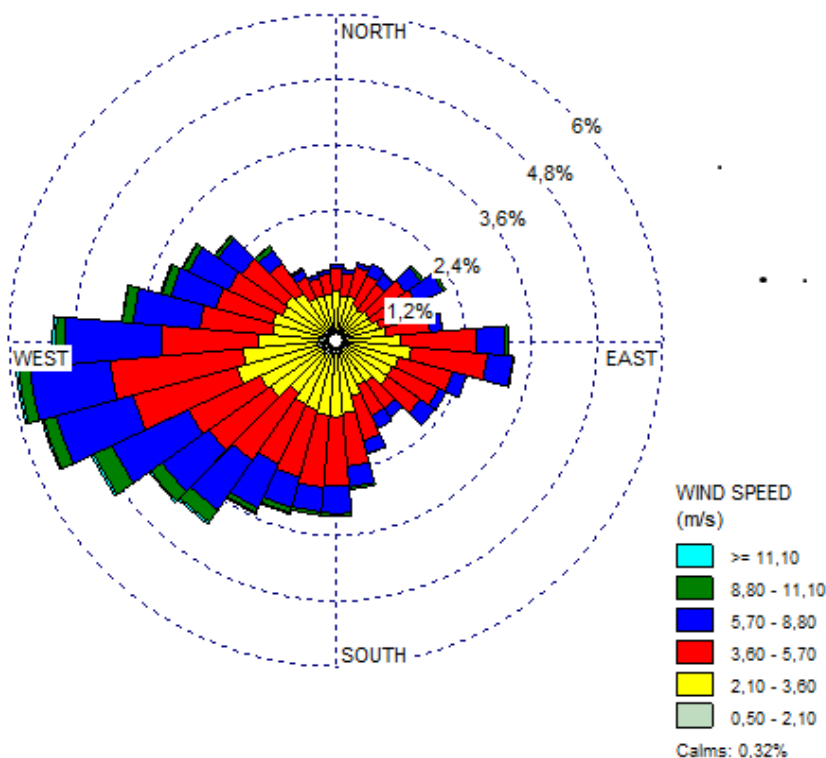
I spridningsberäkningen beräknas luktstyrkan i OU_E/m^3 (europeiska luktenheter/ m^3) på olika avstånd från luktkällan. Värdet $1 \text{OU}_E/\text{m}^3$ motsvarar "luktröskelvärdet". Med luktröskelvärde avses enkelt uttryckt den luktstyrka där hälften av en population känner lukt från en viss källa.

För upplevd "luktfrihet", det vill säga när i princip ingen känner lukt från en verksamhet, krävs en lägre nivå än "luktröskeln", erfarenhetsmässigt bör luktstyrkan vara lägre än $0,5 \text{OU}_E/\text{m}^3$.

För beräkningarna har en modell byggts upp med stöd av topografiska och meteorologiska data. Meteorologin för platsen har modellerats fram av Lakes Environmental enligt en metod utvecklad för användning vid spridningsberäkningar enligt AERMOD (*WRF Data for AERMOD and CALPUFF*). Modellbeskrivning, se Bilaga 2.

Framtida klimatförändringar kommer att påverka nederbördsmonster, ytavrinning, vind- och temperaturförhållanden både globalt och lokalt. Från luktrisk-synpunkt bedöms dock inte detta ändra förutsättningarna för utredningen på ett sådant sätt att resultaten av spridningsberäkningarna påverkas.

Vindrosen, **Figur 4**, visar att dominerande vindriktning är från väster. Vindrosen visar en grafisk summering av meteorologiska indata till modellen och representerar inte mätningar gjorda på platsen.



Figur 4. Vindros för Hörby, 3 års timvisa meteorologiska data (2020–2022).

För spridningsberäkningarna har U.S. EPA:s rekommenderade modellkoncept AERMOD använts. För mer information om programmet, se Bilaga 2 eller nedanstående länk, <https://www.epa.gov/scram/air-quality-dispersion-modeling-preferred-and-recommended-models>

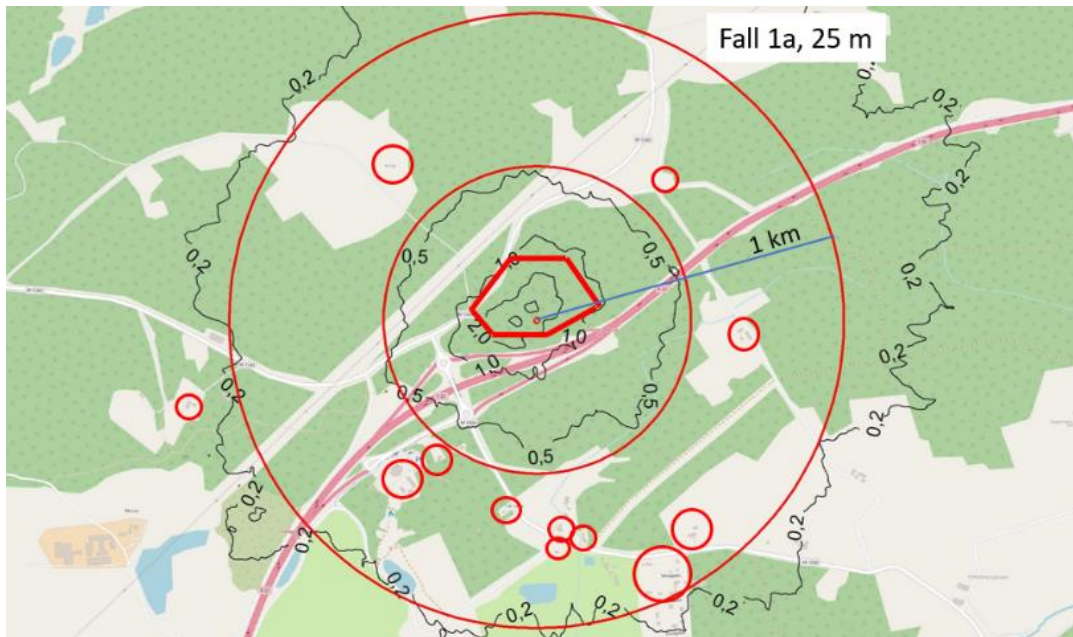
8 Resultat

Resultaten från spridningsberäkningarna illustreras i Bilaga 3 med bilder där isolinjer för simulerad luktstyrka (timmedelvärden) redovisas på olika avstånd från anläggningen, avseende både 99-percentiler och 99,9-percentiler.

Med 99,9-percentil (timmedelvärde) menas den luktstyrka som underskrids under 99,9 procent av årets timmar. De modellerade isolinjerna i bilderna visar således på vilket avstånd från luktkällan en viss luktstyrka, t.ex. 0,5 eller 1 OU_E/m^3 , räknat som timmedelvärde, underskrids i olika riktningar från anläggningen under 99,9 procent av tiden under ett år.

8.1 Fall 1a, normaldrift och utsläppshöjd +25 meter

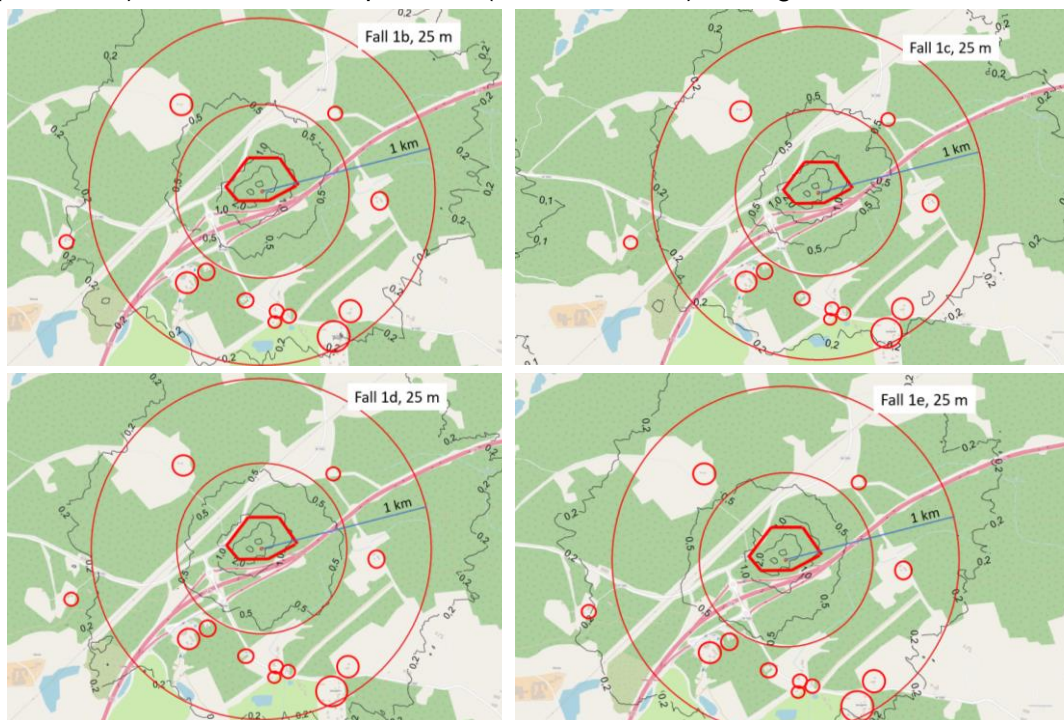
Beräkningsmässigt ligger i detta fall luktnivån vid närmaste bostäder (röda cirklar i bilderna) vid normal drift (fall 1) och utsläpp 25 meter över mark under 0,5 OU_E/m^3 det vill säga omkring halva "luktröskelvärdet" (1 OU_E/m^3) räknat som 99,9-percentil (timmedelvärde), se Figur 5.



Figur 5. Spridningsbild för luft, 99,9-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 1a (utsläppsnivå +25 meter). Bostäder inom ca 1 km från planerad verksamhet är markerade med röda cirklar i bilden.

8.2 Fall 1b - e, normaldrift, flyttad utsläppspunkt, höjd +25 m

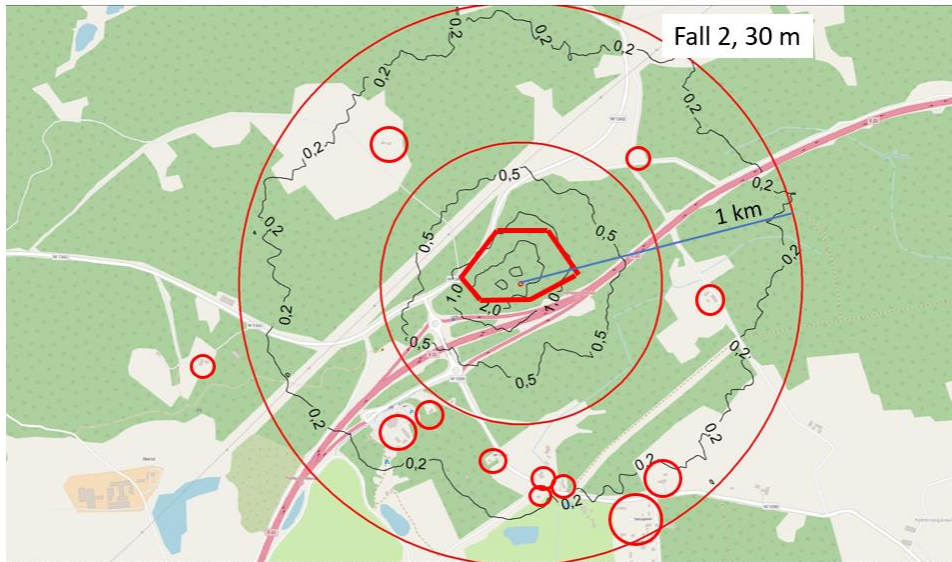
I fallen 1b, 1c, 1d och 1e visas effekten av om utsläppspunkten skulle flyttas till ytterkanten av verksamhetsområdet mot nordost, nordväst, söder och sydväst. Beräkningsmässigt ligger även i dessa fall luktnivån vid närmaste bostäder (röda cirklar i bilderna) under $0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ det vill säga omkring halva "lukttröskelvärdet" ($1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) räknat som 99,9-percentil (timmedelvärde), se Figur 6.



Figur 6. Spridningsbild för luft, 99,9-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 1b, 1c, 1d och 1e (utsläppsnivå +25 meter). Bostäder inom ca 1 km från planerad verksamhet är markerade med röda cirklar i bilden.

8.3 Fall 2, normaldrift och utsläppshöjd +30 meter

I Figur 7 visas effekten av en höjning av utsläppspunkten för renad ventilationsluft till 30 meter. Modelleringen visar att skorstenshöjningen framförallt sänker luktnivån på lite längre avstånd från anläggningen. Redan på en kilometers avstånd från utsläppspunkten skulle i detta fall luktnivån beräkningsmässigt genomgående ligga under $0,2 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. Vid närmaste bostad skulle luktstyrkan ligga mellan 0,2 och $0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, räknat som 99,9-percentil (timmedelvärden).



Figur 7. Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 2 (utsläppsnivå +30 meter). Bostäder inom ca 1 km från planerad verksamhet är markerade med röda cirklar i bilden.

8.4 Fall 3, normaldrift, utsläppshöjd +35 meter

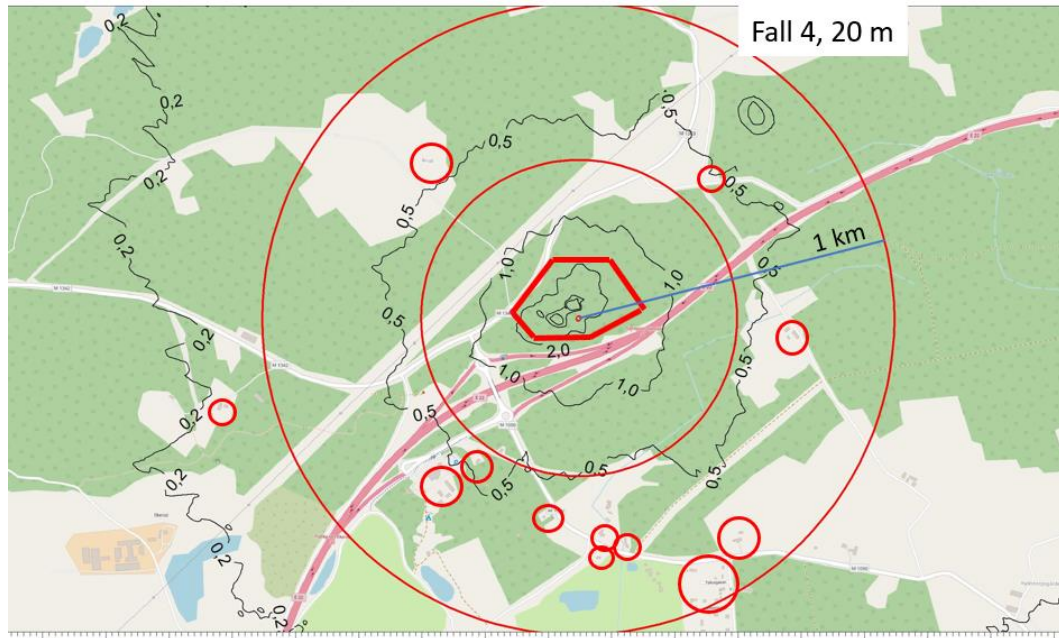
Beräkningsmässigt skulle luktnivån vid närmaste bostäder (röda cirklar i bilderna) vid normal drift (fall 3) och utsläpp 35 meter över mark ligga omkring $0,2 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ räknat som 99,9-percentil (timmedelvärde), se Figur 8. 35 meter motsvarar maximal byggnadshöjd enligt förslaget till detaljplan för området.



Figur 8. Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade förhållanden enligt fall 3 (utsläppsnivå +35 meter). Bostäder inom ca 1 km från planerad verksamhet är markerade med röda cirklar i bilden.

8.5 Fall 4, normaldrift, utsläppshöjd +20 meter

Beräkningsmässigt skulle luktnivån vid närmaste bostäder (röda cirklar i bilderna) vid normal drift (fall 4) och utsläpp 20 meter över mark ligga omkring $0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ räknat som 99,9-percentil (timmedelvärde), se Figur 9.



Figur 9. Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade förhållanden enligt fall 4 (utsläppsnivå +20 meter). Bostäder inom ca 1 km från planerad verksamhet är markerade med röda cirklar i bilden.

8.6 Fall 5 och 6, driftsstörningar

Figur 10 visar förväntad spridningsbild som 99,9-percentil i fall 5, då rening av ventilationsluft och restgas är störd, med fördubblade utsläpp som följd.

I fall 6, se Figur 11, har en ännu kraftigare driftstörning simulerats (fyrdubbling av halterna efter behandling av de kraftigast luktpåverkade luftströmmarna och en fördubbling halten i övrig ventilationsluft jämfört med normal drift).

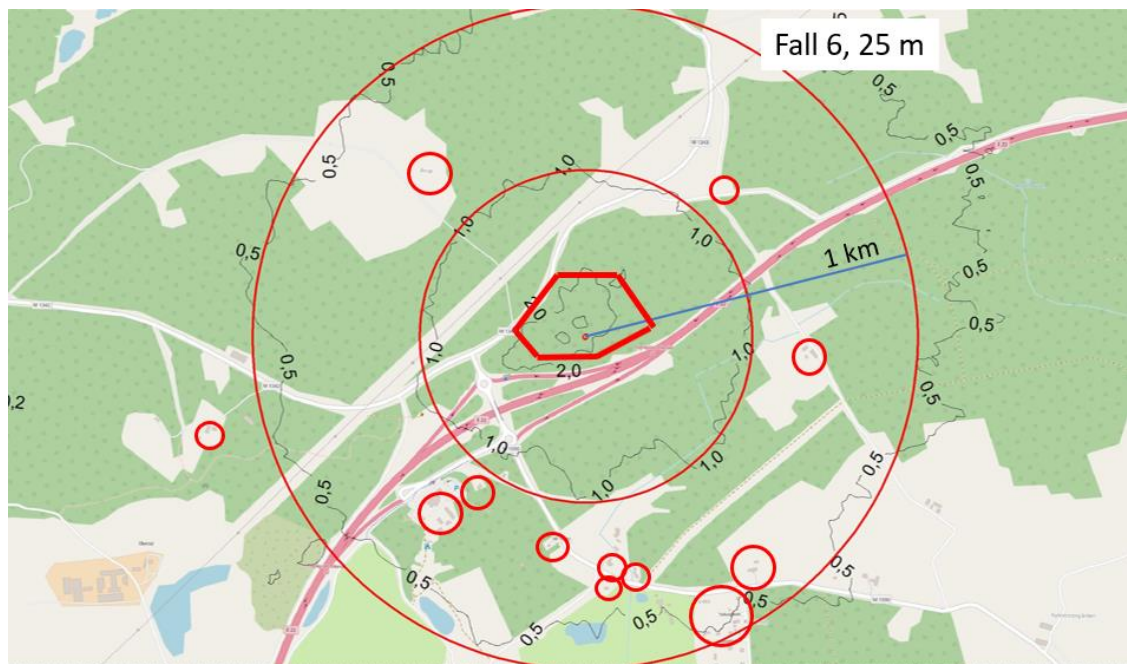
I modelleringen har antagits att de kombinerade driftstörningarna skulle kunna pågå under ett helt år utan åtgärder, varigenom även variationer i meteorologi under året beaktas. Bilderna illustrerar förhållandena om driftstörningen skulle sammanfalla i tid med sämsta möjliga meteorologiska förhållanden.

Modelleringarna visar att även i ett dessa scenarier skulle, vid utsläppshöjden +25 meter, luktnivån vid närmaste bostäder beräkningsmässigt ligga under luktröskeln ($1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) i 99,9 procent av tiden.

I praktiken kommer risker för driftstörningar att upptäckas vid ronderingar/normal uppföljning och övervakning vilket innebär att underhåll, byte av filter, driftsättning av reservsystem och andra åtgärder sätts in och förhindrar denna typ av storskaliga driftstörningar.



Figur 10. Spridningsbild för luft, 99,9-percentilen vid modellerade förhållanden enligt fall 5 (driftstörningar, utsläppsnivå +25 meter). Bostäder inom ca 1 km från planerad verksamhet är markerade med röda cirklar i bilden.



Figur 11. Spridningsbild för luft, 99,9-percentilen vid modellerade förhållanden enligt fall 6 (kraftiga driftstörningar, utsläppsnivå +25 meter). Bostäder inom ca 1 km från planerad verksamhet är markerade med röda cirklar i bilden.

8.7 Känslighetsanalys

De genomförda simuleringarna av luktspridning vid varierande förutsättningar ger en indikation av hur luktriskerna påverkas vid ändringar av olika parametrar som kan utgöra potentiella konfliktpunkter (placering, utsläppshöjd, emissionsvärden).

- **Jämförelserna av fallen 1a – 1e** indikerar att utsläppspunkten för behandlad ventilationsluft kan placeras fritt inom verksamhetsområdet utan att luktspridningen påverkas så att förväntad luktstyrka som 99.9-percentil (timmedelvärde) vid närmaste bostäder skulle överstiga halva lukttröskelvärdet ($0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$).
- **Beräkningsfallen 1 – 4** visar att högre skorstenshöjd har en relativt stor betydelse för begränsning av luktspridning till omgivningen. Med skorstenhöjden 25 meter eller högre blir förväntad luktmission vid närmaste bostäder betydligt under halva lukttröskelvärdet ($0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$).
- **Modelleringen av fall 5 och 6** visar att även om utsläppen fördubblas i relation till normalförhållanden ($500 \text{ OU}_E/\text{m}^3$), på grund av till exempel kraftiga och långvariga driftstörningar, bör luktnivån vid bostäder, som 99,9-percentil, ligga under lukttröskeln ($1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$).

Underlag till spridningsberäkningarna utgörs bland annat av antagna luktstyrkor och luftflöden från olika anläggningsdelar och arbetsmoment. Jämförelsen av resultat vid olika drifförutsättningar enligt ovan visar att med föreslagen placering av anläggningen och skorstenshöjden 25 meter skapas goda förutsättningar för att undvika luktstörningar i omgivningen, både vid normal drift och om emissionerna av något skäl periodvis skulle vara betydligt högre. .

Analysen kan förfinas genom fler beräkningsfall, där emissionsvärden och skyddsåtgärder kan varieras ytterligare, men med redovisade resultat bedöms inte att ytterligare simuleringar är nödvändiga.

9 Sammanfattning

Sammanfattningsvis visar utförda beräkningar och simuleringar att planerad verksamhet, med föreslagen uppsamling och hantering av ventilationsluft, ger en sådan reduktion av immissionsvärdena i omgivningen att de riktlinjer som normalt tillämpas för att undvika luktolägenheter vid närmaste bostäder kan innehållas, om utsläppen sker på en nivå av 25 meter över markytan.

Alla beräkningar av luktspridning blir med nödvändighet teoretiska och kan inte alltid direkt översättas till upplevelsen av luktstörningar hos närboende, eftersom upplevelsen är subjektiv. Något som upplevs som störande av en person kanske inte ens uppmärksammas av en annan person.

Fall 1a, normaldrift, 25 m utsläppsnivå
Sjöbo Biogas, Gasum, luktutsläpp vid antagen normal drift

Beteckning enligt situations-plan	Potentiell luktkälla	Utsläppsnivå	Diameter, vent kanal	Utsläppstid	Källstyrka, kanaliserade utsläpp	Luft-flöde	Källstyrka, ytemissioner	Aktiv yta	Kontinuerlig emission	Intermittent emission	Anmärkning
		m över mark	mm	Kont/intermittent	OUE/m ³	m ³ /h	OUE/m ² /s	m ²	OUE/s	OUE/s	
6	Lager, fasta substrat under tak	1						1 320	320		10% av 3 200 m ² lageryta under tak antas vara "aktiv"
23	Samlad ventilation, System 1 och 2 (låg och hög luktstyrka, mottagning av fast och flytande substrat, offgas från uppgradering) efter luktreduktion	25	1 500	kontinuerligt	500	83 600			11 611		Luftflöde och förväntad luktconcentration enligt tänkt leverantör av reningsutrustning (System 1 och 2, inkl offgas från uppgradering), inkl säkerhetsfaktor 1,1 beträffande luftflödet
8	Läckage genom portar till körhall för mottagning av substrat och utlastning	1		kontinuerligt	7 000	650				1 264	Anta att 1 % av luftflödet mottagningshallen läcker genom portar etc. under 10 % av tiden (vid portöppning)
10, 11	Rötkammare	25	100	0 h/år	200 000	1 279			0		Sluten hantering, normalt inga utsläpp
7, 13	Substrat- och biogödseltankar	3		kontinuerligt					0		Täckta tankar, ventilationsluft leds till gasuppsamling
17	Uppgradering, offgas leds till gemensam behandling med ventilationluft system 2, ingår i pos 2 ovan			kontinuerligt	500	1 000					Utsläpp efter rening ingår under position 23 ovan
22	Fackla, i drift ca 1 % av tiden	10	500	2 h/vecka	500	2 558				355	Körs intermittent vid driftproblem, fördelas 2h/vecka
	Spill utomhus	0						0	0		Mottagning inomhus, ev spill antas saneras direkt efter ev utsläpp
15	Dagvatten								0		Antas inte orsaka luktstörningar

Antaganden

Lager för fasta substrat, ca 2x40x40 m för grödor/ensilage utan särskild luktrisk

Bedömd luktemission från lager under tak

3 200 m²1 OUE/m²/s

10%

320 OUE/s

Aktiv yta ca 10% av lagerytan

Erfarenhetsvärde, andra anläggningar

Mottagning av substrat

System 1 Mottagningshall fast substrat, undertrycksventilation

40 000 - 65000

65 000 m³/h

Del av System 2 Mottagning flytande substrat, undertrycksventilation

3 000 - 10 000

10 000 m³/h

Del av System 2 Uppgradering av rågas

1 000 m³/h

Summa System 2

11 000 m³/h

Antagen luktstyrka vent luft efter behandling

500 OUE/m³

Sammantaget luftflöde, System 1 och System 2 till gemensam utsläppspunkt

83600

Läckage genom portar

7 000 OUE/m³

650

Luktstyrka hos läckage vid öppning av portar (10 % av tiden)

Antaget läckage vid portöppning, 1 % av ventilationsflödet från hallen

Rötkammare, två separata steg

Luktstyrka, rågas

200 000 OUE/Nm³

Rågasflöde vid haveri på en kammare sätts till hälften av gasprod

1 279 m³/h

Storleksordning, erfarenhetsvärde andra anläggningar

Nödutsläpp från en kammare, antas kunna omhändertas snabbt (<8h/år) och ingår ej i beräkningen

Substrat- och biogödseltankar

In- och utlevereringstankar

Uppgradering, gasproduktion

130 GWh

Rågasflöde, ca 60% CH₄

13 443 640 Nm³ CH₄/år22 406 067 Nm³/år2 558 Nm³/h1 000 Nm³/h500 Oue/m³

Ventilationsluft går till gasuppsamling

Kopplade till gasreningssystem 2, ingår ovan

Beräknad gasproduktion i GWh/år

Beräknat rågasflöde till uppgradering (bedömning av leverantör)

Beräknat rågasflöde Nm³/h

Flöde enligt bedömning av av leverantör

Offgaser behandlas tillsammans med ventilationsluften

Fackla: 1 % av tiden, nödutsläpp om uppgradering är ur funktion

2 558 Nm³/h

87,6 h/år

Anta luktstyrka för en väl fungerande fackla

500 OUE/Nm³

Spill utomhus

0

Saneras omgående, ingen luktkälla

Dagvattentank

m³

0

I huvudsak rent, bedöms inte vara en luktkälla

**Fall 1b, normaldrift, 25 m utsläppsnivå, utsläppspunkt flyttad 110 m mot nordväst
Hörby Biogas, Gasum, luktutsläpp vid antagen normal drift**

Beteckning enligt situations-plan	Potentiell luktkälla	Utsläppsnivå	Diameter, vent kanal	Utsläppstid	Källstyrka, kanaliserade utsläpp	Luft-flöde	Källstyrka, ytemissioner	Aktiv yta	Kontinuerlig emission	Intermittent emission	Anmärkning
		m över mark	mm	Kont/intermittent	OUE/m ³	m ³ /h	OUE/m2/s	m2	OUE/s	OUE/s	
6	Lager, fasta substrat under tak	1						1 320	320		10% av 3 200 m2 lageryta under tak antas vara "aktiv"
23	Samlad ventilation, System 1 och 2 (låg och hög luktstyrka, mottagning av fast och flytande substrat, offgas från uppgradering) efter luktreduktion	25	1 500	kontinuerligt	500	83 600			11 611		Luftflöde och förväntad luktconcentration enligt tänkt leverantör av reningsutrustning (System 1 och 2, inkl offgas från uppgradering), inkl säkerhetsfaktor 1,1 beträffande luftflödet
8	Läckage genom portar till körhall för mottagning av substrat och utlastning	1		kontinuerligt	7 000	650				1 264	Anta att 1 % av luftflödet mottagningshallen läcker genom portar etc. under 10 % av tiden (vid portöppning)
10, 11	Rötkammare	25	100	0 h/år	200 000	1 279			0		Sluten hantering, normalt inga utsläpp
7, 13	Substrat- och biogödseltankar	3		kontinuerligt					0		Täckta tankar, ventilationsluft leds till gasuppsamling
17	Uppgradering, offgas leds till gemensam behandling med ventilationsluft system 2, ingår i pos 2 ovan			kontinuerligt	500	1 000					Utsläpp efter rening ingår under position 23 ovan
22	Fackla, i drift ca 1 % av tiden	10	500	2 h/vecka	500	2 558				355	Körs intermittent vid driftproblem, fördelas 2h/vecka
	Spill utomhus	0						0	0		Mottagning inomhus, ev spill antas saneras direkt efter ev utsläpp
15	Dagvatten								0		Antas inte orsaka luktstörningar

Antaganden

Lager för fasta substrat, ca 2x40x40 m för grödor/ensilage utan särskild luktrisk

Bedömd luktemission från lager under tak

3 200 m2

1 OUE/m2/s

10%

320 OUE/s

Aktiv yta ca 10% av lagerytan

Erfarenhetsvärde, andra anläggningar

Mottagning av substrat

System 1 Mottagningshall fast substrat, undertrycksventilation

40 000 - 65000

65 000 m3/h

Del av System 2 Mottagning flytande substrat, undertrycksventilation

3 000 - 10 000

10 000 m3/h

Ansluts till gemensam utsläppspunkt

"Designed system value" System 1, enligt leverantör

Uppgift från Lundsby 231004.Omsättning minst 2 ggr/h, periodvis mer i hall för flytande substrat. Ansatt högre värdet.

Utvidgning av mottagningshall för 24 m-bilar, ca 450 m3, bedöms rymmas inom ansatt max-ventilation 10 000 m3/h

Bedömning av leverantör (ingår i totalflödet via System 2)

"Designed system value" System 2, enligt leverantör

Förväntade koncentrationer efter behandling enligt leverantör

System 1 och System 2 vid hög belastning, inklusive 10 % osäkerhetsfaktor. Lufthastighet i utsläppspunkt ansatt till 15 m/s.

Luktstyrka hos läckage vid öppning av portar (10 % av tiden)

Antaget läckage vid portöppning, 1 % av ventilationsflödet från hallen

Del av System 2 Uppgradering av rågas

1 000 m3/h

Summa System 2

11 000 m3/h

Antagen luktstyrka vent luft efter behandling

500 OUE/m3

Sammantaget luftflöde, System 1 och System 2 till gemensam utsläppspunkt

83600

Läckage genom portar

7 000 OUE/m3

650

Rötkammare, två separata steg

Luktstyrka, rågas

200 000 OUE/Nm³

Rågasflöde vid haveri på en kammare sätts till hälften av gasprod

1 279 m3/h

Storleksordning, erfarenhetsvärde andra anläggningar

Nödutsläpp från en kammare, antas kunna omhändertas snabbt (<8h/år) och ingår ej i beräkningen

Substrat- och biogödseltankar

In- och utlevereringstankar

Uppgradering, gasproduktion

130 GWh

Rågasflöde, ca 60% CH4

13 443 640 Nm3 CH4/år

22 406 067 Nm3/år

2 558 Nm3/h

1 000 Nm3/h

Offgasflöde efter uppgradering

Nm3/h

Luktstyrka efter behandling av offgas

500 Oue/m3

Flöde enligt bedömning av av leverantör

Offgaser behandlas tillsammans med ventilationsluften

Fackla: 1 % av tiden, nödutsläpp om uppgradering är ur funktion

2 558 Nm3/h

87,6 h/år

Anta luktstyrka för en väl fungerande fackla

500 OUE/Nm3

Spill utomhus

0

Saneras omgående, ingen luktkälla

Dagvattentank

m3

0

I huvudsak rent, bedöms inte vara en luktkälla

**Fall 1c, normaldrift, 25 m utsläppsnivå, utsläppspunkt flyttad 115 m mot nordost
Hörby Biogas, Gasum, luktutsläpp vid antagen normal drift**

Beteckning enligt situations-plan	Potentiell luktkälla	Utsläppsnivå	Diameter, vent kanal	Utsläppstid	Källstyrka, kanaliserade utsläpp	Luft-flöde	Källstyrka, ytemissioner	Aktiv yta	Kontinuerlig emission	Intermittent emission	Anmärkning
		m över mark	mm	Kont/intermittent	OUE/m ³	m ³ /h	OUE/m ² /s	m ²	OUE/s	OUE/s	
6	Lager, fasta substrat under tak	1						1 320	320		10% av 3 200 m ² lageryta under tak antas vara "aktiv"
23	Samlad ventilation, System 1 och 2 (låg och hög luktstyrka, mottagning av fast och flytande substrat, offgas från uppgradering) efter luktreduktion	25	1 500	kontinuerligt	500	83 600			11 611		Luftflöde och förväntad luktconcentration enligt tänkt leverantör av reningsutrustning (System 1 och 2, inkl offgas från uppgradering), inkl säkerhetsfaktor 1,1 beträffande luftflödet
8	Läckage genom portar till körhall för mottagning av substrat och utlastning	1		kontinuerligt	7 000	650				1 264	Anta att 1 % av luftflödet mottagningshallen läcker genom portar etc. under 10 % av tiden (vid portöppning)
10, 11	Rötkammare	25	100	0 h/år	200 000	1 279			0		Sluten hantering, normalt inga utsläpp
7, 13	Substrat- och biogödseltankar	3		kontinuerligt					0		Täckta tankar, ventilationsluft leds till gasuppsamling
17	Uppgradering, offgas leds till gemensam behandling med ventilationsluft system 2, ingår i pos 2 ovan			kontinuerligt	500	1 000					Utsläpp efter rening ingår under position 23 ovan
22	Fackla, i drift ca 1 % av tiden	10	500	2 h/vecka	500	2 558				355	Körs intermittent vid driftproblem, fördelas 2h/vecka
	Spill utomhus	0						0	0		Mottagning inomhus, ev spill antas saneras direkt efter ev utsläpp
15	Dagvatten								0		Antas inte orsaka luktstörningar

Antaganden

Lager för fasta substrat, ca 2x40x40 m för grödor/ensilage utan särskild luktrisk

Bedömd luktemission från lager under tak

3 200 m²1 OUE/m²/s

10%

320 OUE/s

Aktiv yta ca 10% av lagerytan

Erfarenhetsvärde, andra anläggningar

Mottagning av substrat

System 1 Mottagningshall fast substrat, undertrycksventilation

40 000 - 65000

65 000 m³/h

Del av System 2 Mottagning flytande substrat, undertrycksventilation

3 000 - 10 000

10 000 m³/h**Ansluts till gemensam utsläppspunkt**

"Designed system value" System 1, enligt leverantör

Uppgift från Lundsby 231004.Omsättning minst 2 ggr/h, periodvis mer i hall för flytande substrat. Ansatt högre värdet.

Utvidgning av mottagningshall för 24 m-bilar, ca 450 m³, bedöms rymmas inom ansatt max-ventilation 10 000 m³/h

Bedömning av leverantör (ingår i totalflödet via System 2)

"Designed system value" System 2, enligt leverantör

Förväntade koncentrationer efter behandling enligt leverantör

System 1 och System 2 vid hög belastning, inklusive 10 % osäkerhetsfaktor. Lufthastighet i utsläppspunkt ansatt till 15 m/s.

Luktstyrka hos läckage vid öppning av portar (10 % av tiden)

Antaget läckage vid portöppning, 1 % av ventilationsflödet från hallen

Del av System 2 Uppgradering av rågas

1 000 m³/h

Summa System 2

11 000 m³/h

Antagen luktstyrka vent luft efter behandling

500 OUE/m³

Sammantaget luftflöde, System 1 och System 2 till gemensam utsläppspunkt

83600

Läckage genom portar

7 000 OUE/m³

650

Luktstyrka hos läckage vid öppning av portar (10 % av tiden)

Antaget läckage vid portöppning, 1 % av ventilationsflödet från hallen

Rötkammare, två separata steg

Luktstyrka, rågas

200 000 OUE/Nm³

Rågasflöde vid haveri på en kammare sätts till hälften av gasprod

1 279 m³/h

Storleksordning, erfarenhetsvärde andra anläggningar

Nödutsläpp från en kammare, antas kunna omhändertas snabbt (<8h/år) och ingår ej i beräkningen

Substrat- och biogödseltankar

In- och utlevereringstankar

Uppgradering, gasproduktion

130 GWh

Rågasflöde, ca 60% CH₄

13 443 640 Nm³ CH₄/år22 406 067 Nm³/år2 558 Nm³/h1 000 Nm³/h

Offgasflöde efter uppgradering

Nm³/h1 000 Nm³/h

Luktstyrka efter behandling av offgas

500 Oue/m³

Flöde enligt bedömning av av leverantör

Offgaser behandlas tillsammans med ventilationsluften

Fackla: 1 % av tiden, nödutsläpp om uppgradering är ur funktion

2 558 Nm³/h

87,6 h/år

Anta luktstyrka för en väl fungerande fackla

500 OUE/Nm³

Spill utomhus

0

Saneras omgående, ingen luktkälla

Dagvattentank

m³

0

I huvudsak rent, bedöms inte vara en luktkälla

Fall 1d, normaldrift, 25 m utsläppsnivå, utsläppspunkt flyttad 20 m mot söder
Hörby Biogas, Gasum, luktutsläpp vid antagen normal drift

Beteckning enligt situations-plan	Potentiell luktkälla	Utsläppsnivå	Diameter, vent kanal	Utsläppstid	Källstyrka, kanaliserade utsläpp	Luft-flöde	Källstyrka, ytemissioner	Aktiv yta	Kontinuerlig emission	Intermittent emission	Anmärkning
		m över mark	mm	Kont/intermittent	OUE/m ³	m ³ /h	OUE/m ² /s	m ²	OUE/s	OUE/s	
6	Lager, fasta substrat under tak	1						1 320	320		10% av 3 200 m ² lageryta under tak antas vara "aktiv"
23	Samlad ventilation, System 1 och 2 (låg och hög luktstyrka, mottagning av fast och flytande substrat, offgas från uppgradering) efter luktreduktion	25	1 500	kontinuerligt	500	83 600			11 611		Luftflöde och förväntad luktconcentration enligt tänkt leverantör av reningsutrustning (System 1 och 2, inkl offgas från uppgradering), inkl säkerhetsfaktor 1,1 beträffande luftflödet
8	Läckage genom portar till körhall för mottagning av substrat och utlastning	1		kontinuerligt	7 000	650				1 264	Anta att 1 % av luftflödet mottagningshallen läcker genom portar etc. under 10 % av tiden (vid portöppning)
10, 11	Rötkammare	25	100	0 h/år	200 000	1 279			0		Sluten hantering, normalt inga utsläpp
7, 13	Substrat- och biogödseltankar	3		kontinuerligt					0		Täckta tankar, ventilationsluft leds till gasuppsamling
17	Uppgradering, offgas leds till gemensam behandling med ventilationsluft system 2, ingår i pos 2 ovan			kontinuerligt	500	1 000					Utsläpp efter rening ingår under position 23 ovan
22	Fackla, i drift ca 1 % av tiden	10	500	2 h/vecka	500	2 558				355	Körs intermittent vid driftproblem, fördelas 2h/vecka
	Spill utomhus	0						0	0		Mottagning inomhus, ev spill antas saneras direkt efter ev utsläpp
15	Dagvatten								0		Antas inte orsaka luktstörningar

Antaganden

Lager för fasta substrat, ca 2x40x40 m för grödor/ensilage utan särskild luktrisk

Bedömd luktemission från lager under tak

3 200 m²1 OUE/m²/s

10%

320 OUE/s

Aktiv yta ca 10% av lagerytan

Erfarenhetsvärde, andra anläggningar

Mottagning av substrat

System 1 Mottagningshall fast substrat, undertrycksventilation

40 000 - 65000

65 000 m³/h

Del av System 2 Mottagning flytande substrat, undertrycksventilation

3 000 - 10 000

10 000 m³/h

Del av System 2 Uppgradering av rågas

1 000 m³/h

Summa System 2

11 000 m³/h

Antagen luktstyrka vent luft efter behandling

500 OUE/m³

Sammantaget luftflöde, System 1 och System 2 till gemensam utsläppspunkt

83600

Läckage genom portar

7 000 OUE/m³

650

Luktstyrka hos läckage vid öppning av portar (10 % av tiden)

Antaget läckage vid portöppning, 1 % av ventilationsflödet från hallen

Rötkammare, två separata steg

Luktstyrka, rågas

200 000 OUE/Nm³

Rågasflöde vid haveri på en kammare sätts till hälften av gasprod

1 279 m³/h

Storleksordning, erfarenhetsvärde andra anläggningar

Nödutsläpp från en kammare, antas kunna omhändertas snabbt (<8h/år) och ingår ej i beräkningen

Substrat- och biogödseltankar

In- och utlevereringstankar

Uppgradering, gasproduktion

130 GWh

Rågasflöde, ca 60% CH₄

13 443 640 Nm³ CH₄/år22 406 067 Nm³/år2 558 Nm³/h1 000 Nm³/h500 Oue/m³

Ventilationsluft går till gasuppsamling

Kopplade till gasreningssystem 2, ingår ovan

Beräknad gasproduktion i GWh/år

Beräknat rågasflöde till uppgradering (bedömning av leverantör)

Beräknat rågasflöde Nm³/h

Flöde enligt bedömning av av leverantör

Offgaser behandlas tillsammans med ventilationsluften

Fackla: 1 % av tiden, nödutsläpp om uppgradering är ur funktion

Anta luktstyrka för en väl fungerande fackla

2 558 Nm³/h500 OUE/Nm³

87,6 h/år

Spill utomhus

0

Saneras omgående, ingen luktkälla

Dagvattentank

m³

0

I huvudsak rent, bedöms inte vara en luktkälla

**Fall 1e, normaldrift, 25 m utsläppsnivå, utsläppspunkt flyttad 150 m mot sydväst
Hörby Biogas, Gasum, luktutsläpp vid antagen normal drift**

Beteckning enligt situations-plan	Potentiell luktkälla	Utsläppsnivå	Diameter, vent kanal	Utsläppstid	Källstyrka, kanaliserade utsläpp	Luft-flöde	Källstyrka, ytemissioner	Aktiv yta	Kontinuerlig emission	Intermittent emission	Anmärkning
		m över mark	mm	Kont/intermittent	OUE/m ³	m ³ /h	OUE/m ² /s	m ²	OUE/s	OUE/s	
6	Lager, fasta substrat under tak	1						1 320	320		10% av 3 200 m ² lageryta under tak antas vara "aktiv"
23	Samlad ventilation, System 1 och 2 (låg och hög luktstyrka, mottagning av fast och flytande substrat, offgas från uppgradering) efter luktreduktion	25	1 500	kontinuerligt	500	83 600			11 611		Luftflöde och förväntad luktconcentration enligt tänkt leverantör av reningsutrustning (System 1 och 2, inkl offgas från uppgradering), inkl säkerhetsfaktor 1,1 beträffande luftflödet
8	Läckage genom portar till körhall för mottagning av substrat och utlastning	1		kontinuerligt	7 000	650				1 264	Anta att 1 % av luftflödet mottagningshallen läcker genom portar etc. under 10 % av tiden (vid portöppning)
10, 11	Rötkammare	25	100	0 h/år	200 000	1 279			0		Sluten hantering, normalt inga utsläpp
7, 13	Substrat- och biogödseltankar	3		kontinuerligt					0		Täckta tankar, ventilationsluft leds till gasuppsamling
17	Uppgradering, offgas leds till gemensam behandling med ventilationsluft system 2, ingår i pos 2 ovan			kontinuerligt	500	1 000					Utsläpp efter rening ingår under position 23 ovan
22	Fackla, i drift ca 1 % av tiden	10	500	2 h/vecka	500	2 558				355	Körs intermittent vid driftproblem, fördelas 2h/vecka
	Spill utomhus	0						0	0		Mottagning inomhus, ev spill antas saneras direkt efter ev utsläpp
15	Dagvatten								0		Antas inte orsaka luktstörningar

Antaganden

Lager för fasta substrat, ca 2x40x40 m för grödor/ensilage utan särskild luktrisk

Bedömd luktemission från lager under tak

3 200 m²1 OUE/m²/s

10%

320 OUE/s

Aktiv yta ca 10% av lagerytan

Erfarenhetsvärde, andra anläggningar

Mottagning av substrat

System 1 Mottagningshall fast substrat, undertrycksventilation

40 000 - 65000

65 000 m³/h

Del av System 2 Mottagning flytande substrat, undertrycksventilation

3 000 - 10 000

10 000 m³/h**Ansluts till gemensam utsläppspunkt**

"Designed system value" System 1, enligt leverantör

Uppgift från Lundsby 231004.Omsättning minst 2 ggr/h, periodvis mer i hall för flytande substrat. Ansatt högre värdet.

Utvidgning av mottagningshall för 24 m-bilar, ca 450 m³, bedöms rymmas inom ansatt max-ventilation 10 000 m³/h

Bedömning av leverantör (ingår i totalflödet via System 2)

"Designed system value" System 2, enligt leverantör

Förväntade koncentrationer efter behandling enligt leverantör

System 1 och System 2 vid hög belastning, inklusive 10 % osäkerhetsfaktor. Lufthastighet i utsläppspunkt ansatt till 15 m/s.

Luktstyrka hos läckage vid öppning av portar (10 % av tiden)

Antaget läckage vid portöppning, 1 % av ventilationsflödet från hallen

Del av System 2 Uppgradering av rågas

1 000 m³/h

Summa System 2

11 000 m³/h

Antagen luktstyrka vent luft efter behandling

500 OUE/m³

Sammantaget luftflöde, System 1 och System 2 till gemensam utsläppspunkt

83600

Läckage genom portar

7 000 OUE/m³

650

Rötkammare, två separata steg

Luktstyrka, rågas

200 000 OUE/Nm³

Rågasflöde vid haveri på en kammare sätts till hälften av gasprod

1 279 m³/h

Storleksordning, erfarenhetsvärde andra anläggningar

Nödutsläpp från en kammare, antas kunna omhändertas snabbt (<8h/år) och ingår ej i beräkningen

Substrat- och biogödseltankar

In- och utlevereringstankar

Uppgradering, gasproduktion

130 GWh

Rågasflöde, ca 60% CH₄

13 443 640 Nm³ CH₄/år22 406 067 Nm³/år2 558 Nm³/h

Offgasflöde efter uppgradering

Nm³/h1 000 Nm³/h

Luktstyrka efter behandling av offgas

500 Oue/m³

Flöde enligt bedömning av av leverantör

Offgaser behandlas tillsammans med ventilationsluften

Fackla: 1 % av tiden, nödutsläpp om uppgradering är ur funktion

2 558 Nm³/h

87,6 h/år

Anta luktstyrka för en väl fungerande fackla

500 OUE/Nm³

Spill utomhus

0

Saneras omgående, ingen luktkälla

Dagvattentank

m³

0

I huvudsak rent, bedöms inte vara en luktkälla

**Fall 2, normaldrift, 30 m utsläppsnivå (trolig max byggnadshöjd enligt samråd)
Hörby Biogas, Gasum, luktsläpp vid antagen normal drift**

Beteckning enligt situations-plan	Potentiell luktkälla	Utsläppsnivå	Diameter, vent kanal	Utsläppstid	Källstyrka, kanaliserade utsläpp	Luft-flöde	Källstyrka, ytemissioner	Aktiv yta	Kontinuerlig emission	Intermittent emission	Anmärkning
		m över mark	mm	Kont/intermittent	OUE/m ³	m ³ /h	OUE/m ² /s	m ²	OUE/s	OUE/s	
6	Lager, fasta substrat under tak	1						1 320	320		10% av 3 200 m ² lageryta under tak antas vara "aktiv"
23	Samlad ventilation, System 1 och 2 (låg och hög luktstyrka, mottagning av fast och flytande substrat, offgas från uppgradering) efter luktreduktion	30	1 500	kontinuerligt	500	83 600			11 611		Luftflöde och förväntad luktconcentration enligt tänkt leverantör av reningsutrustning (System 1 och 2, inkl offgas från uppgradering), inkl säkerhetsfaktor 1,1 beträffande luftflödet
8	Läckage genom portar till körhall för mottagning av substrat och utlastning	1		kontinuerligt	7 000	650				1 264	Anta att 1 % av luftflödet mottagningshallen läcker genom portar etc. under 10 % av tiden (vid portöppning)
10, 11	Rötkammare	25	100	0 h/år	200 000	1 279			0		Sluten hantering, normalt inga utsläpp
7, 13	Substrat- och biogödseltankar	3		kontinuerligt					0		Täckta tankar, ventilationsluft leds till gasuppsamling
17	Uppgradering, offgas leds till gemensam behandling med ventilationsluft system 2, ingår i pos 2 ovan			kontinuerligt	500	1 000					Utsläpp efter rening ingår under position 23 ovan
22	Fackla, i drift ca 1 % av tiden	10	500	2 h/vecka	500	2 558				355	Körs intermittent vid driftproblem, fördelas 2h/vecka
	Spill utomhus	0						0	0		Mottagning inomhus, ev spill antas saneras direkt efter ev utsläpp
15	Dagvatten								0		Antas inte orsaka luktstörningar

Antaganden

Lager för fasta substrat, ca 2x40x40 m för grödor/ensilage utan särskild luktrisk

Bedömd luktemission från lager under tak

3 200 m²

1 OUE/m²/s

10%

320 OUE/s

Aktiv yta ca 10% av lagerytan

Erfarenhetsvärde, andra anläggningar

Mottagning av substrat

System 1 Mottagningshall fast substrat, undertrycksventilation

40 000 - 65000

65 000 m³/h

Del av System 2 Mottagning flytande substrat, undertrycksventilation

3 000 - 10 000

10 000 m³/h

Del av System 2 Uppgradering av rågas

1 000 m³/h

Summa System 2

11 000 m³/h

Antagen luktstyrka vent luft efter behandling

500 OUE/m³

Sammantaget luftflöde, System 1 och System 2 till gemensam utsläppspunkt

83600

Läckage genom portar

7 000 OUE/m³

650

Luktstyrka hos läckage vid öppning av portar (10 % av tiden)

Antaget läckage vid portöppning, 1 % av ventilationsflödet från hallen

Rötkammare, två separata steg

Luktstyrka, rågas

200 000 OUE/Nm³

Rågasflöde vid haveri på en kammare sätts till hälften av gasprod

1 279 m³/h

Storleksordning, erfarenhetsvärde andra anläggningar

Nödutsläpp från en kammare, antas kunna omhändertas snabbt (<8h/år) och ingår ej i beräkningen

Substrat- och biogödseltankar

In- och utlevereringstankar

Uppgradering, gasproduktion

130 GWh

Rågasflöde, ca 60% CH₄

13 443 640 Nm³ CH₄/år

22 406 067 Nm³/år

2 558 Nm³/h

1 000 Nm³/h

500 Oue/m³

Beräknat rågasflöde till uppgradering (bedömning av leverantör)

Beräknat rågasflöde Nm³/h

Flöde enligt bedömning av av leverantör

Offgaser behandlas tillsammans med ventilationsluften

Fackla: 1 % av tiden, nödutsläpp om uppgradering är ur funktion

2 558 Nm³/h

Anta luktstyrka för en väl fungerande fackla

500 OUE/Nm³

87,6 h/år

Spill utomhus

0

Saneras omgående, ingen luktkälla

Dagvattentank

m³

0

I huvudsak rent, bedöms inte vara en luktkälla

**Fall 3, normaldrift, 35 m utsläppsnivå (max byggnadshöjd enligt detaljplan)
Hörby Biogas, Gasum, luktutsläpp vid antagen normal drift**

Beteckning enligt situations-plan	Potentiell luktkälla	Utsläppsnivå	Diameter, vent kanal	Utsläppstid	Källstyrka, kanaliserade utsläpp	Luft-flöde	Källstyrka, ytemissioner	Aktiv yta	Kontinuerlig emission	Intermittent emission	Anmärkning
		m över mark	mm	Kont/intermittent	OUE/m ³	m ³ /h	OUE/m ² /s	m ²	OUE/s	OUE/s	
6	Lager, fasta substrat under tak	1						1 320	320		10% av 3 200 m ² lageryta under tak antas vara "aktiv"
23	Samlad ventilation, System 1 och 2 (låg och hög luktstyrka, mottagning av fast och flytande substrat, offgas från uppgradering) efter luktreduktion	35	1 500	kontinuerligt	500	83 600			11 611		Luftflöde och förväntad luktconcentration enligt tänkt leverantör av reningsutrustning (System 1 och 2, inkl offgas från uppgradering), inkl säkerhetsfaktor 1,1 beträffande luftflödet
8	Läckage genom portar till körhall för mottagning av substrat och utlastning	1		kontinuerligt	7 000	650				1 264	Anta att 1 % av luftflödet mottagningshallen läcker genom portar etc. under 10 % av tiden (vid portöppning)
10, 11	Rötkammare	25	100	0 h/år	200 000	1 279			0		Sluten hantering, normalt inga utsläpp
7, 13	Substrat- och biogödseltankar	3		kontinuerligt					0		Täckta tankar, ventilationsluft leds till gasuppsamling
17	Uppgradering, offgas leds till gemensam behandling med ventilationluft system 2, ingår i pos 2 ovan			kontinuerligt	500	1 000					Utsläpp efter rening ingår under position 23 ovan
22	Fackla, i drift ca 1 % av tiden	10	500	2 h/vecka	500	2 558				355	Körs intermittert vid driftproblem, fördelas 2h/vecka
	Spill utomhus	0						0	0		Mottagning inomhus, ev spill antas saneras direkt efter ev utsläpp
15	Dagvatten								0		Antas inte orsaka luktstörningar

Antaganden

Lager för fasta substrat, ca 2x40x40 m för grödor/ensilage utan särskild luktrisk

Bedömd luktemission från lager under tak

3 200 m²1 OUE/m²/s

10%

320 OUE/s

Aktiv yta ca 10% av lagerytan

Erfarenhetsvärde, andra anläggningar

Mottagning av substrat

System 1 Mottagningshall fast substrat, undertrycksventilation

40 000 - 65000

65 000 m³/h

Del av System 2 Mottagning flytande substrat, undertrycksventilation

3 000 - 10 000

10 000 m³/h

Del av System 2 Uppgradering av rågas

1 000 m³/h

Summa System 2

11 000 m³/h

Antagen luktstyrka vent luft efter behandling

500 OUE/m³

Sammantaget luftflöde, System 1 och System 2 till gemensam utsläppspunkt

83600

Läckage genom portar

7 000 OUE/m³

650

Luktstyrka hos läckage vid öppning av portar (10 % av tiden)

Antaget läckage vid portöppning, 1 % av ventilationsflödet från hallen

Rötkammare, två separata steg

Luktstyrka, rågas

200 000 OUE/Nm³

Rågasflöde vid haveri på en kammare sätts till hälften av gasprod

1 279 m³/h

Storleksordning, erfarenhetsvärde andra anläggningar

Nödutsläpp från en kammare, antas kunna omhändertas snabbt (<8h/år) och ingår ej i beräkningen

Substrat- och biogödseltankar

In- och utlevereringstankar

Uppgradering, gasproduktion

130 GWh

Rågasflöde, ca 60% CH₄

13 443 640 Nm³ CH₄/år22 406 067 Nm³/år2 558 Nm³/h1 000 Nm³/h500 Oue/m³

Ventilationsluft går till gasuppsamling

Kopplade till gasreningssystem 2, ingår ovan

Beräknad gasproduktion i GWh/år

Beräknat rågasflöde till uppgradering (bedömning av leverantör)

Beräknat rågasflöde Nm³/h

Flöde enligt bedömning av av leverantör

Offgaser behandlas tillsammans med ventilationsluften

Fackla: 1 % av tiden, nödutsläpp om uppgradering är ur funktion

Anta luktstyrka för en väl fungerande fackla

2 558 Nm³/h500 OUE/Nm³

87,6 h/år

Spill utomhus

0

Saneras omgående, ingen luktkälla

Dagvattentank

m³

0

I huvudsak rent, bedöms inte vara en luktkälla

Fall 4, normaldrift, 20 m utsläppsnivå
Hörby Biogas, Gasum, luktutsläpp vid antagen normal drift

Beteckning enligt situations-plan	Potentiell luktkälla	Utsläppsnivå	Diameter, vent kanal	Utsläppstid	Källstyrka, kanaliserade utsläpp	Luft-flöde	Källstyrka, ytemissioner	Aktiv yta	Kontinuerlig emission	Intermittent emission	Anmärkning
		m över mark	mm	Kont/intermittent	OUE/m ³	m ³ /h	OUE/m ² /s	m ²	OUE/s	OUE/s	
6	Lager, fasta substrat under tak	1						1 320	320		10% av 3 200 m ² lageryta under tak antas vara "aktiv"
23	Samlad ventilation, System 1 och 2 (låg och hög luktstyrka, mottagning av fast och flytande substrat, offgas från uppgradering) efter luktreduktion	20	1 500	kontinuerligt	500	83 600			11 611		Luftflöde och förväntad luktconcentration enligt tänkt leverantör av reningsutrustning (System 1 och 2, inkl offgas från uppgradering), inkl säkerhetsfaktor 1,1 beträffande luftflödet
8	Läckage genom portar till körhall för mottagning av substrat och utlastning	1		kontinuerligt	7 000	650				1 264	Anta att 1 % av luftflödet mottagningshallen läcker genom portar etc. under 10 % av tiden (vid portöppning)
10, 11	Rötkammare	25	100	0 h/år	200 000	1 279			0		Sluten hantering, normalt inga utsläpp
7, 13	Substrat- och biogödseltankar	3		kontinuerligt					0		Täckta tankar, ventilationsluft leds till gasuppsamling
17	Uppgradering, offgas leds till gemensam behandling med ventilationsluft system 2, ingår i pos 2 ovan			kontinuerligt	500	1 000					Utsläpp efter rening ingår under position 23 ovan
22	Fackla, i drift ca 1 % av tiden	10	500	2 h/vecka	500	2 558				355	Körs intermittent vid driftproblem, fördelas 2h/vecka
	Spill utomhus	0						0	0		Mottagning inomhus, ev spill antas saneras direkt efter ev utsläpp
15	Dagvatten								0		Antas inte orsaka luktstörningar

11 931

Antaganden

Lager för fasta substrat, ca 2x40x40 m för grödor/ensilage utan särskild luktrisk

Bedömd luktemission från lager under tak

3 200 m²1 OUE/m²/s

10%

320 OUE/s

Aktiv yta ca 10% av lagerytan

Erfarenhetsvärde, andra anläggningar

Mottagning av substrat

System 1 Mottagningshall fast substrat, undertrycksventilation

40 000 - 65000

65 000 m³/h

Del av System 2 Mottagning flytande substrat, undertrycksventilation

3 000 - 10 000

10 000 m³/h

Del av System 2 Uppgradering av rågas

1 000 m³/h

Summa System 2

11 000 m³/h

Antagen luktstyrka vent luft efter behandling

500 OUE/m³

Sammantaget luftflöde, System 1 och System 2 till gemensam utsläppspunkt

83600

Läckage genom portar

7 000 OUE/m³

650

Luktstyrka hos läckage vid öppning av portar (10 % av tiden)

Antaget läckage vid portöppning, 1 % av ventilationsflödet från hallen

Rötkammare, två separata steg

Luktstyrka, rågas

200 000 OUE/Nm³

Rågasflöde vid haveri på en kammare sätts till hälften av gasprod

1 279 m³/h

Storleksordning, erfarenhetsvärde andra anläggningar

Nödutsläpp från en kammare, antas kunna omhändertas snabbt (<8h/år) och ingår ej i beräkningen

Substrat- och biogödseltankar

In- och utlevereringstankar

Uppgradering, gasproduktion

130 GWh

Rågasflöde, ca 60% CH₄

13 443 640 Nm³ CH₄/år22 406 067 Nm³/år2 558 Nm³/h1 000 Nm³/h500 Oue/m³

Ventilationsluft går till gasuppsamling

Kopplade till gasreningssystem 2, ingår ovan

Beräknad gasproduktion i GWh/år

Beräknat rågasflöde till uppgradering (bedömning av leverantör)

Beräknat rågasflöde Nm³/h

Flöde enligt bedömning av av leverantör

Offgaser behandlas tillsammans med ventilationsluften

Fackla: 1 % av tiden, nödutsläpp om uppgradering är ur funktion

2 558 Nm³/h

87,6 h/år

Anta luktstyrka för en väl fungerande fackla

500 OUE/Nm³

Spill utomhus

0

Saneras omgående, ingen luktkälla

Dagvattentank

m³

0

I huvudsak rent, bedöms inte vara en luktkälla

Fall 5, driftstörning, 25 m utsläppsnivå
Hörby Biogas, Gasum, fördubblade luktsläpp pga driftstörningar

Beteckning enligt situations-plan	Potentiell luktkälla	Utsläppsnivå	Diameter, vent kanal	Utsläppstid	Källstyrka, kanaliserade utsläpp	Luft-flöde	Källstyrka, ytemissioner	Aktiv yta	Kontinuerlig emission	Intermittent emission	Anmärkning
Pos		m över mark	mm	Kont/intermittent	OUE/m ³	m ³ /h	OUE/m ² /s	m ²	OUE/s	OUE/s	
6	Lager, fasta substrat under tak	1						1 320	320		10% av 3 200 m2 lageryta under tak antas vara "aktiv"
23	Samlad ventilation, System 1 och 2 (låg och hög lukstyrka, mottagning av fast och flytande substrat, offgas från uppgradering) efter luktreduktion	25	1 500	kontinuerligt	1 000	83 600			23 222		Fördubblad luktkoncentration jämfört med tänkt normalvärde enligt leverantör av reningsutrustning (System 1 och 2, inkl offgas från uppgradering), inkl säkerhetsfaktor 1,1 beträffande luftflödet
8	Läckage genom portar till körhall för mottagning av substrat och utlastning	1		kontinuerligt	7 000	650				1 264	Anta att 1 % av luftflödet mottagningshallen läcker genom portar etc. under 10 % av tiden (vid portöppning)
10, 11	Rötkammare	25	100	0 h/år	200 000	1 279			0		Sluten hantering, normalt inga utsläpp
7, 13	Substrat- och biogödseltankar	3		kontinuerligt					0		Täckta tankar, ventilationsluft leds till gasuppsamling
17	Uppgradering, offgas leds till gemensam behandling med ventiltionsluft system 2, ingår i pos 2 ovan			kontinuerligt	1000	1 000					Utsläpp efter rening ingår under position 23 ovan
22	Fackla, i drft ca 1 % av tiden	10	500	2 h/vecka	500	2 558				355	Körs intermittent vid driftproblem, fördelas 2h/vecka
	Spill utomhus	0						0	0		Mottagning inomhus, ev spill antas saneras direkt efter ev utsläpp
15	Dagvatten								0		Antas inte orsaka luktsstörningar

23542

Antaganden

Lager för fasta substrat, ca 2x40x40 m för grödor/ensilage utan särskild luktrisk

Bedömd luktemission från lager under tak

3 200 m²1 OUE/m²/s

10%

320 OUE/s

Aktiv yta ca 10% av lagerytan

Erfarenhetsvärde, andra anläggningar

Mottagning av substrat

System 1 Mottagningshall fast substrat, undertrycksventilation

40 000 - 65 000

65 000 m³/h

Del av System 2 Mottagning flytande substrat, undertrycksventilation

3 000 - 10 000

10 000 m³/h**Ansluts till gemensam utsläppspunkt**

"Designed system value" System 1, enligt leverantör

Uppgift från Lundsby 231004. Omsättning minst 2 ggr/h, periodvis mer i hall för flytande substrat. Ansatt det högre värdet.

Utvidgning av mottagningshall för 24 m-bilar, ca 450 m³, bedöms rymmas inom ansatt max-ventilation 10 000 m³/h

Bedömning av leverantör (ingår i totalflödet via System 2)

"Designed system value" System 2, enligt leverantör

Driftstörning orsakar fördubblad lukstyrka ut

System 1 och System 2 vid hög belastning, inklusive 10 % osäkerhetsfaktor. Lufthastighet i utsläppspunkt ansatt till 15 m/s.

Lukstyrka hos läckage vid öppning av portar (10 % av tiden)

Antaget läckage vid portöppning, 1 % av ventilationsflödet från hallen

Rötkammare, två separata steg

Lukstyrka, rågas

200 000 OUE/Nm³

Rågasflöde vid haveri på en kammare sätts till hälften av gasprod

1 279 m³/h

Storleksordning, erfarenhetsvärde andra anläggningar

Nödutsläpp från en kammare, antas kunna omhändertas snabbt (<8h/år) och ingår ej i beräkningen

Substrat- och biogödseltankar

In- och utlevereringstankar

Uppgradering, gasproduktion

130 GWh

Rågasflöde, ca 60% CH₄

13 443 640 Nm³ CH₄/år22 406 067 Nm³/år2 558 Nm³/h1 000 Nm³/h1000 Oue/m³

Ventilationsluft går till gasuppsamling

Kopplade till gasreningssystem 2, ingår ovan

Beräknad gasproduktion i GWh/år

Beräknat rågasflöde till uppgradering (bedömning av leverantör)

Beräknat rågasflöde Nm³/h

Flöde enligt bedömning av av leverantör

Offgaser behandlas tillsammans med ventilationsluften, driftstörning, fördubblad lukstyrka ut

Fackla: 1 % av tiden, nödutsläpp om uppgradering är ur funktion

Anta lukstyrka för en väl fungerande fackla

2 558 Nm³/h500 OUE/Nm³

87,6 h/år

Spill utomhus

0

Saneras omgående, ingen luktkälla

Dagvattentank

m³

0

I huvudsak rent, bedöms inte vara en luktkälla

Fall 6 driftstörning, 25 m utsläppsnivå

Sjöbo Biogas, Gasum, fördubblade luktsläpp system 1 och fyrdubblade utsläpp System 2 pga driftstörningar

Beteckning enligt situations-plan	Potentiell luktkälla	Utsläppsnivå	Diameter, vent kanal	Utsläppstid	Källstyrka, kanaliserade utsläpp	Luft-flöde	Källstyrka, ytemissioner	Aktiv yta	Kontinuerlig emission	Intermittent emission	Anmärkning
		m över mark	mm	Kont/intermittent	OUE/m ³	m ³ /h	OUE/m ² /s	m ²	OUE/s	OUE/s	
6	Lager, fasta substrat under tak	1						1 320	320		10% av 3 200 m ² lageryta under tak antas vara "aktiv"
23	Samlad ventilation, System 1 (låg luktstyrka, mottagning av fast och flytande substrat efter luktreduktion)	25	1 500	kontinuerligt	1 000	71 500			19 861		Fördubblad luktkoncentration jämfört med normalvärde enligt tänkt leverantör av reningsutrustning (System 1), inkl säkerhetsfaktor 1,1 beträffande luftflödet
23	Samlad ventilation, System 2 (hög luktstyrka, mottagning av fast och flytande substrat, offgas från uppgradering) efter luktreduktion	25	1 500	kontinuerligt	2 000	12 100			6 722		Fyrdubblad luktkoncentration jämfört med normalvärde enligt tänkt leverantör av reningsutrustning (System 2), inkl säkerhetsfaktor 1,1 beträffande luftflödet
8	Läckage genom portar till körhall för mottagning av substrat och utlastning	1		kontinuerligt	7 000	650				1 264	Anta att 1 % av luftflödet mottagningshallen läcker genom portar etc. under 10 % av tiden (vid portöppning)
10, 11	Rötkammare	25	100	0 h/år	200 000	1 279			0		Sluten hantering, normalt inga utsläpp
7, 13	Substrat- och biogödseltankar	3		kontinuerligt					0		Täckta tankar, ventilationsluft leds till gasuppsamling
17	Uppgradering, offgas leds till gemensam behandling med ventilationsluft system 2, ingår i pos 2 ovan			kontinuerligt	1000	1 000					Utsläpp efter rening ingår under position 23 ovan
22	Fackla, i drft ca 1 % av tiden	10	500	2 h/vecka	500	2 558				355	Körs intermittent vid driftproblem, fördelas 2h/vecka
	Spill utomhus	0						0	0		Mottagning inomhus, ev spill antas saneras direkt efter ev utsläpp
15	Dagvatten								0		Antas inte orsaka luktstörningar

26903

Antaganden

Lager för fasta substrat, ca 2x40x40 m för grödor/ensilage utan särskild luktrisk

Bedömd luktemission från lager under tak

3 200 m²1 OUE/m²/s

10%

320 OUE/s

Aktiv yta ca 10% av lagerytan

Erfarenhetsvärde, andra anläggningar

Mottagning av substrat

System 1 Mottagningshall fast substrat, undertrycksventilation

40 000 - 65 000

65 000 m³/h

Del av System 2 Mottagning flytande substrat, undertrycksventilation

3 000 - 10 000

10 000 m³/h

Ansluts till gemensam utsläppspunkt

"Designed system value" System 1, enligt leverantör

Uppgift från Lundsby 231004. Omsättning minst 2 ggr/h, periodvis mer i hall för flytande substrat. Ansatt det högre värdet.

Utvidgning av mottagningshall för 24 m-bilar, ca 450 m³, bedöms rymmas inom ansatt max-ventilation 10 000 m³/h

Bedömning av leverantör (ingår i totalflödet via System 2)

"Designed system value" System 2, enligt leverantör

Driftstörning orsakar fördubblad luktstyrka ut från System 1

Driftstörning orsakar fyrdubblad luktstyrka ut från system 2

System 1 vid hög belastning, inklusive 10 % osäkerhetsfaktor. Lufthastighet i utsläppspunkt ansatt till 15 m/s.

System 2 vid hög belastning, inklusive 10 % osäkerhetsfaktor. Lufthastighet i utsläppspunkt ansatt till 15 m/s.

Luktstyrka hos läckage vid öppning av portar (10 % av tiden)

Antaget läckage vid portöppning, 1 % av ventilationsflödet från hallen

Rötkammare, två separata steg

Luktstyrka, rågas

200 000 OUE/Nm³

Rågasflöde vid haveri på en kammare sätts till hälften av gasprod

1 279 m³/h

Storleksordning, erfarenhetsvärde andra anläggningar

Nödutsläpp från en kammare, antas kunna omhändertas snabbt (<8h/år) och ingår ej i beräkningen

Substrat- och biogödseltankar

In- och utlevereringstankar

Uppgradering, gasproduktion

130 GWh

Rågasflöde, ca 60% CH₄13 443 640 Nm³ CH₄/år22 406 067 Nm³/år

Offgasflöde efter uppgradering

Nm³/h2 558 Nm³/h

Luktstyrka efter behandling av offgas

1 000 Oue/m³

Fackla: 1 % av tiden, nödutsläpp om uppgradering är ur funktion

2 558 Nm³/h

Anta luktstyrka för en väl fungerande fackla

500 OUE/Nm³

Spill utomhus

0

Saneras omgående, ingen luktkälla

Dagvattentank

m³

0

I huvudsak rent, bedöms inte vara en luktkälla

LAKES ENVIRONMENTAL WRF MODELING

Lakes Environmental WRF Modeling.....	1
1 Introduction.....	1
2 WRF Description.....	1
3 WRF Processing Specifications	2
3.1 Input of Meteorological Data	2
3.2 Nested Grids Domains.....	2
3.3 WRF Physics Options	3
3.4 Additional WRF Modeling Information	4
3.5 WRF Output for AERMET.....	4
3.6 WRF Output for CALMET.....	5
3.7 WRF Output for CALPUFF.....	7
4 Additional Information	7

1 Introduction

This document provides a brief description of WRF modeling at *Lakes Environmental* and the type of outputs generated. Our WRF modeling focuses on generating high resolution data with enough information to create meteorological input files for the CALPUFF and AERMOD modeling systems.

2 WRF Description

The Weather Research and Forecasting model (WRF) is a prognostic meteorology model developed in a collaborative partnership between the U.S. National Center for Atmospheric Research (NCAR), the National Centers for Environmental Prediction (NCEP), and others. The WRF model is a limited-area, non-hydrostatic, terrain-following sigma-coordinate model designed to simulate or predict mesoscale and regional-scale atmospheric circulation.

3 WRF Processing Specifications

3.1 Input of Meteorological Data

WRF does not directly use conventional meteorological data from airport reports. Instead, the model uses objective analysis of global weather reports. Objective analysis is a process of analyzing the observed data and outputting them into a regular grid. The meteorological field is “balanced” to account for the energy and momentum equations of the atmosphere. These objective analyses are products of global models, which are maintained by national weather centers or federal agencies such as UKMO (United Kingdom Meteorological Office) or US NCEP.

Lakes Environmental uses input data from one of two sources for input into WRF:

1. The NCEP Global Forecast System (GFS) 0.5-degree resolution data (approximately 50-km resolution). GFS 0.5-deg data is given every 6 hours at 00, 06, 12, and 18Z.
2. The NCEP North American Mesoscale Forecast System (NAM) 12-kilometer resolution data. NAM 12-km data is given every 6 hours at 00, 06, 12, and 18Z.

3.2 Nested Grids Domains

WRF uses a nested grid approach allowing an area of interest to be modeled without the penalty of excessive run times created by having a fine grid over the entire modeling domain. Depending on the application, Lakes Environmental employs 12-km, 4-km, 3-km or 1-km grid spacing at the highest resolution (inner grid).

3.3 WRF Physics Options

The WRF model provides many modeling options which can greatly affect the final output. In Table 3 below, we have listed the default physics options used for the WRF processing. These options can be customized at the customer's request.

Table 3. Physics Options Used for WRF Modeling

WRF Physics Options		
#	Type	Options Used
1	Microphysics	WRF Single-moment 3-class scheme mp_physics = 3
2	Long-wave Radiation	RRTMG Longwave scheme ra_lw_physics = 4
3	Short-wave Radiation	RRTMG Shortwave scheme ra_sw_physics = 4
4	Surface Layer	Revised MM5 scheme sf_sfclay_physics = 1
5	Land Surface	Unified Noah Land Surface model sf_surface_physics = 2
6	Planetary Boundary Layer	Yonsei University (YSU) scheme bl_pbl_physics = 1
7	Cumulus parameterization	Kain-Fritsch (grid size > 10km only) cu_physics = 1

See link below to the UCAR web site for descriptions and references of WRF physics options:

https://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/physics/phys_references.html

3.4 Additional WRF Modeling Information

The information below describes other modeling parameters taken into account for *Lakes Environmental* WRF processing:

- WRF-ARW and WPS models Version 4.0 or 4.2
- Map projection in Lambert Conformal Conic (LCC)
- 35 ETA vertical pressure levels
- MODIS 21 land use category data

A spin up time of 6 hours for each daily run was used. This means that every 24-hour run was composed of 30 hours where the 6 preceding hours are used for proper daily initialization. The initialization process discards these 6 initial hours which are not saved in the output as part of the meteorological modeling run.

3.5 WRF Output for AERMET

The US EPA Mesoscale Model Interface Program (MMIF) is a tool that retrieves data from NCAR's WRF-ARW model output in netCDF format and generates surface and upper air data files that can be used by the US EPA AERMET model (meteorological pre-processor for the US EPA AERMOD air dispersion model).

Data for use in AERMET/AERMOD are extracted from the innermost domain for the center of the grid cell closest to the user-defined latitude/longitude coordinate. Outer domains are used only to provide information to the innermost domain.

The most recent version of the MMIF program published on the US EPA website is used, and MMIF settings employed are based on guidance from the US EPA ("Guidance on the Use of the Mesoscale Model Interface Program (MMIF) for AERMOD Applications", US EPA).

Table 4 contains a description of the files that were generated by the MMIF program where METxxxxxx is the order number, yyyy is the starting year, and zzzz is the ending year.

Table 4. AERMET Files Generated by MMIF

#	File Name	Description
1	METxxxxxx_AERMET_yyyy-zzzz.IN1	AERMET Stage 1 Input File
2	METxxxxxx_AERMET_yyyy-zzzz.IN2	AERMET Stage 2 Input File
3	METxxxxxx_AERMET_yyyy-zzzz.IN3	AERMET Stage 3 Input File
4	METxxxxxx_AERMET_yyyy-zzzz.DAT	Onsite Surface Met File
5	METxxxxxx_AERMET_yyyy-zzzz.FSL	FSL Upper Air Met File

3.6 WRF Output for CALMET

CALWRF is a tool that retrieves data from NCAR's WRF-ARW model output in netCDF format and creates a 3D.DAT file suitable for input into the CALMET model. The CALWRF output forms a grid covering the requested modeling domain with the requested resolution of either 1 km, 4 km, or 12 km. CALMET is a 3-D diagnostic meteorological pre-processor for CALPUFF model. CALPUFF is an advanced non-steady-state air quality dispersion model. CALWRF, CALMET, and CALPUFF are from Exponent. See below additional information on the CALWRF executable currently in use at Lakes Environmental:

- CALWRF.EXE, Version 2.0.1, Level 130418
- Generates 3D.DAT file in Version 2.1 format

The output from CALWRF is an ASCII file, known as the 3D.DAT format, which contains output variables for each hour, for each pressure level, and for each grid cell. Table 5 below describes the output variables.

Table 5. Variables Available in 3D.DAT File

#	Parameter	Units
1	Pressure	(mb)
2	Elevation	(m above mean sea level)
3	Temperature	(K)
4	Wind direction	(deg)
5	Wind speed	(m/s)
6	Vertical wind velocity	(m/s)
7	Relative humidity	(%)
8	Vapor mixing ratio	(g/kg)
9	Cloud mixing ratio	(g/kg)
10	Rain mixing ratio	(g/kg)

In addition, Table 6 describes the surface variables reported for each hour and each grid cell under the 3D.DAT file.

Table 6. Surface Variables Available in 3D.DAT File

#	Parameter	Units
1	Sea level pressure	(hPa)
2	Total rainfall accumulated for the past hour	(cm)
3	Snow cover indicator	-
4	Short wave radiation at the surface	(W / m ²)
5	Long wave radiation at the top	(W / m ²)
6	Air temperature at 2 m	(K)
7	Specific humidity at 2 m	(g/kg)
8	Wind direction of 10 m wind	(deg)
9	Wind speed of 10 m wind	(m/s)
10	Sea surface temperature	(K)

3.7 WRF Output for CALPUFF

In addition to AERMET output described in Section 3.5, MMIF also converts prognostic meteorological model output fields for direct input into the CALPUFF model bypassing the CALMET model entirely. Output can be processed for use in either CALPUFF version 5.8.x or CALPUFF version 6 / 7. MMIF generates three sets of files:

- **Projection File:** This file contains information on the domain, projection, and met grid to be used in the CALPUFF project.
- **Terrain Grid File:** This is a gridded file containing terrain elevations (from mean sea level) to be used in the extraction of base elevations for sources and receptors in the CALPUFF project.
- **CALPUFF-Ready Meteorological Data Files:** The meteorological data to be input to CALPUFF.

4 Additional Information

If you require any further information, please contact us at support@webLakes.com. When contacting us, please provide the met data order number.

For more information about the WRF meteorological model, please visit the sites below:

WRF Model: <https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model>

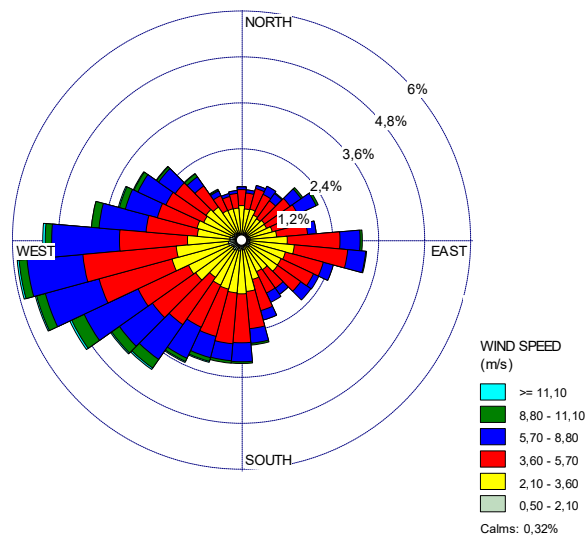
WRF ARW User's Page: <https://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/>

BILAGA 3, SPRIDNINGSBERÄKNINGAR FÖR 99 OCH 99,9 PERCENTIL

BERÄKNINGSMODELL

Spridningsberäkningar har gjorts för tre simulerade driftfall för den planerade biogasanläggningen, två normalfall med olika utsläppshöjder och ett fall med kraftiga driftstörningar. De emissionsdata som ansatts återfinns i bilaga 1 till rapporten. För beräkningarna har en modell byggts upp med stöd av topografiska och meteorologiska data. Meteorologin för platsen har modellerats fram av Lakes Environmental enligt en metod utvecklad för användning vid spridningsberäkningar enligt AERMOD (WRF Meteorological Data for AERMOD and CALPUFF).

Dominerande vindriktning är från väst. Vindrosen visar en grafisk summering av meteorologiska indata till modellen och representerar inte mätningar gjorda på platsen.



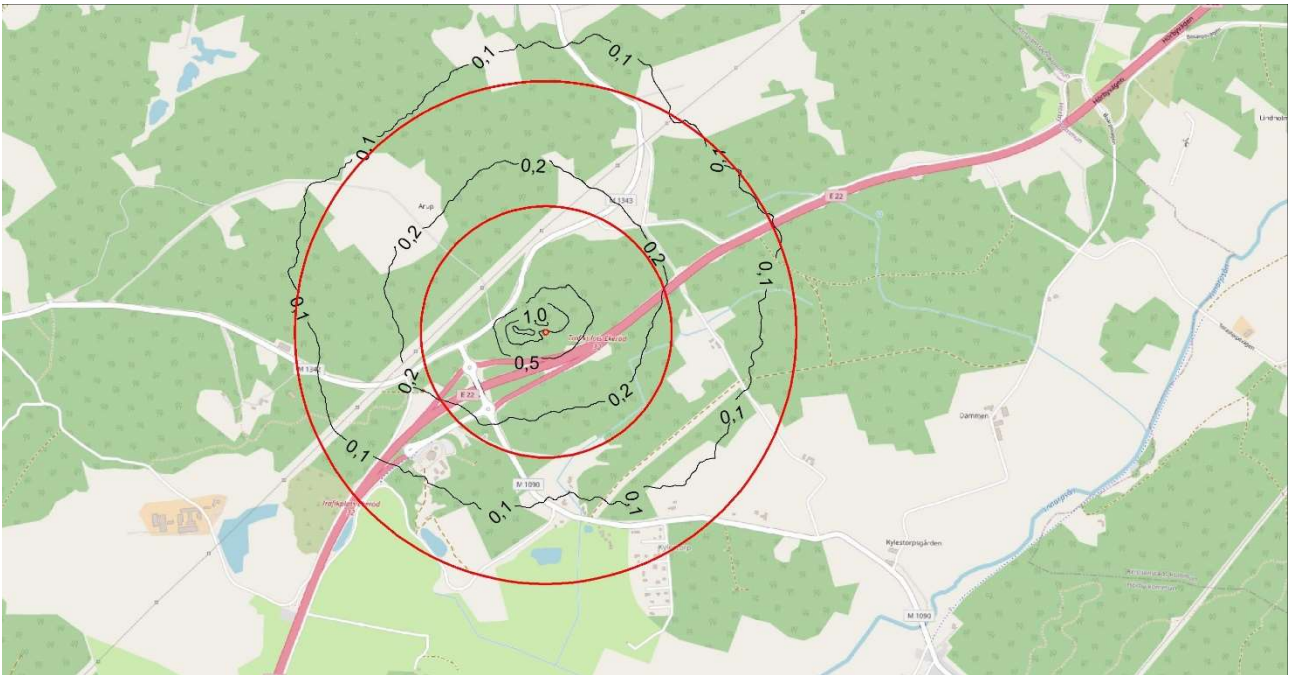
Figur 1 Vindros för Hörby, 3 års timvisa meteorologiska data (2020-2022)

För spridningsberäkningarna har U.S. EPA:s rekommenderade modellkoncept AERMOD använts. För mer information om programmet se nedanstående länk,

<https://www.epa.gov/scram/air-quality-dispersion-modeling-preferred-and-recommended-models>

SPRIDNINGSBERÄKNINGAR

Fall 1a

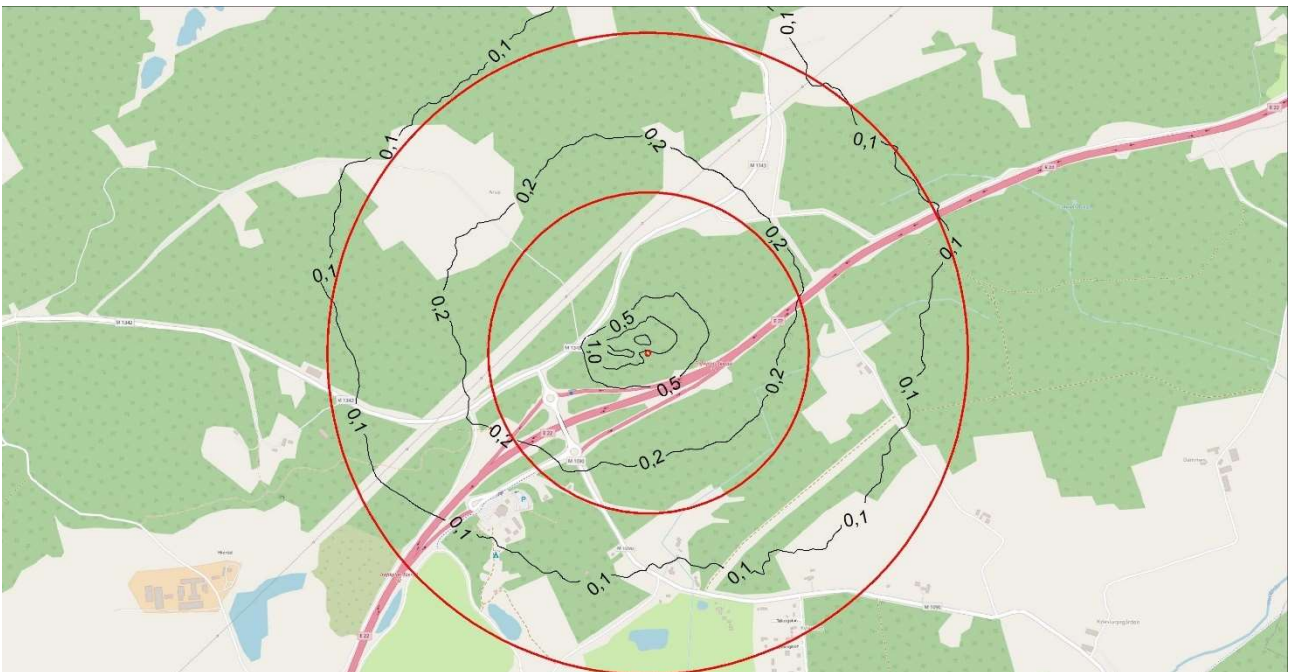


Figur 2 Spridningsbild för lukt, 99-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 1a (utsläppsnivå +25 meter).



Figur 3 Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 1a (utsläppsnivå +25 meter).

Fall 1b



Figur 4 Spridningsbild för lukt, 99-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 1b (utsläppsnivå +25 meter).



Figur 5 Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 1b (utsläppsnivå +25 meter).

Fall 1c



Figur 6 Spridningsbild för lukt, 99-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 1c (utsläppsnivå +25 meter).



Figur 7 Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 1c (utsläppsnivå +25 meter).

Fall 1d



Figur 8 Spridningsbild för lukt, 99-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 1d (utsläppsnivå +25 meter).



Figur 9 Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 1d (utsläppsnivå +25 meter).

Fall 1e



Figur 10 Spridningsbild för lukt, 99-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 1e (utsläppsnivå +25 meter).



Figur 11 Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 1e (utsläppsnivå +25 meter).

Fall 2



Figur 12 Spridningsbild för lukt, 99-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 2 (utsläppsnivå +30 meter).



Figur 13 Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade normalförhållanden enligt fall 2 (utsläppsnivå +30 meter).

Fall 3



Figur 14 Spridningsbild för lukt, 99-percentilen vid modellerade förhållanden enligt fall 3 (utsläpps-nivå +35 meter).



Figur 15 Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade förhållanden enligt fall 3 (utsläpps-nivå +35 meter).

Fall 4

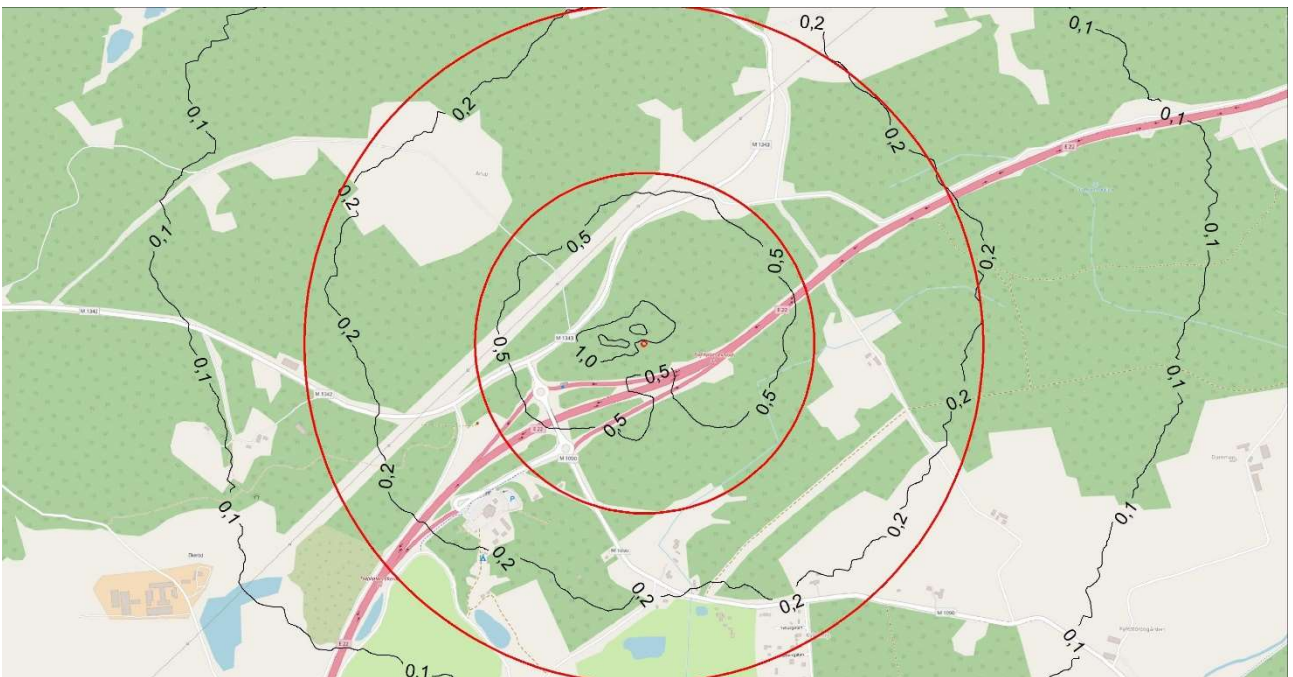


Figur 16 Spridningsbild för lukt, 99-percentilen vid modellerade förhållanden enligt fall 4 (utsläppsnivå +20 meter).



Figur 17 Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade förhållanden enligt fall 4 (utsläppsnivå +20 meter).

Fall 5



Figur 18 Spridningsbild för lukt, 99-percentilen vid modellerade förhållanden enligt fall 5 (driftstörningar, utsläppsnivå +25 meter).



Figur 19 Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade förhållanden enligt fall 5 (driftstörningar, utsläppsnivå +25 meter).

Fall 6



Figur 20 Spridningsbild för lukt, 99-percentilen vid modellerade förhållanden enligt fall 6 (kraftiga driftstörningar, utsläppsnivå +25 meter).



Figur 21 Spridningsbild för lukt, 99,9-percentilen vid modellerade förhållanden enligt fall 6 (kraftiga driftstörningar, utsläppsnivå +25 meter).

2024-01-17

Hörby Biogas, luktutredning

Tekniker för behandling av utsläpp till luft från anaerob biologisk behandling av organiskt material

Behandlingstekniker

Behandling av ventilationsluften kan ske på flera olika sätt. Val av metod är beroende av både luftmängder, luktstyrka, tillgängliga utrymmen, kravbild och kostnadsaspekter. Luft från bland annat punktutsug har ofta hög luktstyrka och relativt lågt flöde jämfört med "allmänventilationen" och behandlas därför ofta separat i ett första steg och därefter tillsammans med huvudflödet, före utsläpp.

I en upphandlingssituation tas en kravspecifikation för luktreduktion fram för att anbudsgivare ska kunna komma med alternativa lösningar, anpassade till övrig processutrustning.

Nedan redovisas ett antal behandlingstekniker som finns på marknaden och utnyttjas för luktreduktion, bland annat vid produktionsanläggningar för biogas.

Biofilter har länge varit den vanligaste behandlingsmetoden för lukt. Luften får passera en filterbädd bestående av ett bärmaterial (bark, flis, lecakulor) på vilket de verksamma mikroorganismerna växer.

För- och nackdelar:

- + Tekniken är välbeprövad och effektiv vid rimligt låga halter,
- + Relativt låg investerings- och driftkostnad,
- + Lågt underhållsbehov,
- + Litet behov av kemikalier,
- Filtren är utrymmeskrävande,
- De verksamma mikroorganismerna är känsliga för bland annat temperatur och fukthalt för optimal funktion,
- Vid driftavbrott kräver biofilter även en uppstartsperiod för att återutveckla en effektiv bioflora i filtret,

Bioskrubber/biotricklingfilter utnyttjar mikroorganismer suspenderade i skrubbevattnet eller bundna till bärmaterialet/fyllkropparna. Luften som ska renas leds genom filtret och möter skrubbevattnet som tillförs ovanifrån.

För- och nackdelar:

- + Behandlingen fungerar för luft med höga halter biologiskt lättnedbrytbara föreningar och kan anpassas till höga svavelvätehalter,
- + Större möjligheter till justering av processen än hos ett biofilter

- + Mindre platsbehov än ett biofilter med motsvarande kapacitet,
- Liksom biofilter känsliga för förändringar i koncentration och sammansättning hos luft till behandling
- Kräver tillsats av näringsämnen och eventuellt pH-justering,
- Risk för igensättning av fyllkroppar
- Vid driftavbrott krävs liksom för biofiltret en uppstartsperiod för att återutveckla en effektiv bioflora,

En kemisk skrubber kan utformas för absorption av sura eller alkaliska föreningar (t.ex. svavelväte eller ammoniak). Skrubbern består i princip av en vertikal cylinder med fyllkroppar vars egenskaper kan variera beroende på tänkt användning och leverantör. Gasen som ska renas tillförs underifrån och möts av skrubbervätskan som tillförs ovanifrån och recirkuleras över skrubberbädden. För avskiljning av ammoniak utgörs skrubbervätskan ofta av svavelsyra. Syran reagerar med ammoniak och bildar ammoniumsulfat, som avskiljs och i vissa fall kan utnyttjas som gödningsämne(!). Filtermaterialet tvättas, kanske en gång per år, och kan behöva bytas ut vart femte år. Tekniken lämpar sig för stora luftflöden och kan utgöra en del av en anläggning med flera reningssteg.

För- och nackdelar:

- + Tekniken kan anpassas till avskiljning av föroreningar med olika egenskaper och pH,
- + Yteffektiv,
- + Hög avskiljningsgrad möjlig för t.ex. ammoniak, > 90 %,
- + Snabb uppstart
- Kemikaliebehov
- Driftkostnader relativt stora (kemikalier, el),
- Omhändertagande av skrubbervätska, ammoniumsulfat.

I kolfilter utnyttjas den stora specifika ytan hos aktivt kol. Organiska ämnen binds/adsorberas till kolets ytskikt. Luften leds/trycks genom ett filter fyllt med aktivt kol. För att undvika igensättning/kanalbildning utnyttjas granulerat eller pelleterat kol.

För- och nackdelar:

- + Mycket hög avskiljningsgrad för flyktiga organiska föreningar (VOC)
- + Mycket yteffektiv
- + Kan hantera stora variationer i belastning (flöde och koncentrationer)
- + Inget kemikaliebehov, enkelt underhåll (inga rörliga delar),
- + Snabb uppstart,
- Höga driftkostnader (utbyte av kol),
- Känsligt för fukt, fett och partiklar i luftströmmen
- Kostnader för omhändertagande/regenerering av förbrukat kol

Ozonisering, UV-fotooxidation, jonisering är tekniskt sett likartade metoder. Luften leds in i en reaktor och utsätts för UV-strålning (UV-filter) eller ett elektriskt fält (jonisering). Nedbrytningen av de luktande föreningarna sker via fotolys och/eller oxidation genom ozon som bildas i både UV-filtret och vid joniseringen. Ozon kan även tillföras reaktorn från en separat ozongenerator.

Metoderna kan även kombineras och utnyttjas i serie, beroende på vilka luktstyrkor som är aktuella. Fördelar med dessa metoder, som inte bygger på biologisk nedbrytning, är bland annat möjligheterna till snabb uppstart och att driftstörningar normalt är enklare att åtgärda. Teknikerna lämpas sig väl för icke kontinuerliga processer genom att uppstartstiden är kort.

För- och nackdelar:

- + Normalt en effektiv behandling
- + Mycket kompakt installation
- + Snabb uppstart
- Jonisering inte lämplig vid höga svavelvätehalter
- Styrning av ozonproduktionen kan vara känslig
- För regelbunden rengöring av UV-filter krävs vattenanslutning
- Ozon innebär en arbetsmiljörisk i nära anslutning till filtret

Termisk oxidation är en metod som ofta används för reduktion av höga halter organiska ämnen i olika luftströmmar från industriella verksamheter. Vid biogasanläggningar kan tekniken utnyttjas för att oxidera metan i restgaser från uppgradering av rågas, vilket som en positiv bi-effekt även ger en reduktion av luktstyrkan hos restgasen. Luften med organiska ämnen värms upp så att ämnena förbränns till koldioxid och vatten. Beroende på gassammansättningen bildas även svaveldioxid och kväveoxider.

För- och nackdelar:

- + Normalt en effektiv behandling vid höga halter organiska ämnen
- + Tekniken kan hantera stora variationer i belastning
- Tekniken är energikrävande, om tillförd gas har för låga halter organiska ämnen för att processen efter uppstart ska bli "självvärmade"
- Hög investeringskostnad
- Avfall i form av förbrukade katalysatorer

"Bästa tillgängliga teknik"

Några direkt tillämpliga BAT-värden för luktemissioner från anläggningar där substratet i huvudsak utgörs av gödsel finns inte.

Däremot anges i EU-kommissionens beslut om fastställande av BAT-slutsatser för avfallsbehandling, 2018/1147, att utsläppsvärden för lukt mellan 200 och 1 000 OUE/m³ motsvarar bästa tillgängliga teknik (BAT-AEL) för kanaliserade utsläpp från biologisk behandling av avfall (BAT 34).

I samma EU-beslut redovisas även vad som är "bästa tillgängliga teknik" att använda enskilt eller i en kombination för att minska kanaliserade utsläpp av bland annat illaluktande föreningar till luft vid biologisk behandling av avfall. De tekniker som anges är adsorption, biofilter, termisk oxidation och våtskrubbning. Bland annat dessa tekniker beskrivs kortfattat ovan.

Även vid planering av anläggningar för biogasproduktion från gödsel kan det vara rimligt att välja lösningar för luktrening i linje med de BAT-krav som gäller för biologisk behandling av avfall.