



# Udvidelse af Viborg Centralrenseanlæg

---

## **Lugtemissioner**

Energi Viborg Vand A/S

Dato: 5. oktober 2023, rev. 12. marts 2024

# Indhold

<b>1.</b>	<b>Indledning .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Projektgrundlag.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Placering af renseanlægget .....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Placering af afkast.....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>Emissioner.....</b>	<b>7</b>
5.1	Emissioner .....	7
5.1.1	Lugt.....	8
5.1.2	Samlet oversigt over lugtkilder.....	12
5.2	Lugtgrænseværdier .....	12
<b>6.</b>	<b>OML-beregninger .....</b>	<b>12</b>
6.1.1	Resultat af OML-beregning.....	13
<b>7.</b>	<b>Konklusion.....</b>	<b>14</b>
<b>8.</b>	<b>Kumulation .....</b>	<b>14</b>
	<b>Bilag 1 – OML modellen.....</b>	<b>14</b>
	<b>Bilag 2 – Layout for udvidelse af renseanlægget.....</b>	<b>17</b>
	<b>Bilag 3 – Datagrundlag – Lugtemissioner .....</b>	<b>18</b>
	<b>Bilag 4 - Input data til OML-beregning.....</b>	<b>19</b>
	<b>Bilag 5 – OML beregning .....</b>	<b>21</b>

---

## 1. Indledning

Som led i miljøvurdering for udbygning af Viborg Centralrenseanlæg med afsæt i tillæg til Viborg Kommunes spildevandsplan, har Viborg Kommune den 13. juni 2023 udarbejdet afgrænsningsnotat for miljørapporten. Af notatet fremgår, at Mljøkonsevensrapporten skal belyse renseanlæggets lugtbidrag ved nærmeste naboer. Vurderingen skal baseres på OML-beregninger af biogasanlæggets og øvrige procesanlægs lugtemission.

Dette notat er udarbejdet for at dokumentere, at emissioner fra det ansøgte anlæg efter de planlagte udvidelser og ændringer vil kunne overholde vejledende lugtgrænseværdier ved naboer.

I forbindelse med udvidelse af anlægget vil der blive etableret en række nye bidrag af luftstrømme til omgivelserne i tillæg til afkast fra eksisterende dele af renseanlægget.

Vurderinger og beregninger omfatter det samlede renseanlæg efter udvidelsen – altså den udvidede del af anlægget i kumulation med energianlæg og biogasanlæg.

## 2. Projektgrundlag

Udvidelsen af Viborg Centralrenseanlæg er planlagt udført i totalentreprise. Det endelige detailprojekt for udvidelsen vil derfor først blive udarbejdet efter udbud og valg af totalentreprenør. Som grundlag for VVM, og dermed også nærværende emissionsvurdering, er derfor opstillet et projektgrundlag som vist på oversigtsplan (se bilag 2) med stipulerede placeringer og størrelser af nyanlæg samt eksisterende anlægsdele, der er forudsat bibeholdt.

Det forudsættes generelt, at udvidelsen af Viborg Centralrenseanlæg vil ske ved etablering af et nyt renseanlæg på et areal umiddelbart nord for det nuværende renseanlæg. Arealet er beliggende indenfor eksisterende hegn og har tidligere været benyttet til slambede.

Eksisterende udligningsbassiner (pos. 1 og 2) bibeholdes. Det overvejes dog, at erstatte en del af jordbassinet (pos. 2) med udligningstank som pos. 1. Samlet udligningsvolumen fastholdes uændret.

Oversigtsplanen er baseret på følgende forudsætninger, som også vil blive indarbejdet som krav overfor totalentreprenørens endelige projekt:

- Forbehandling, rist- og sandfang, pumpestationer samt anlæg til modtagelse af septisk slam etableres alle overdækket og med lugtrensning af ventilationsluft
- Nord-vestlig del af arealet friholdes fra lugt- og støjbelastende anlæg
- Åbne tankanlæg skal placeres mod øst på grunden
- Eventuel placering af tankanlæg med potentielle lugtkilder på nordvestlig del af grunden vil blive ledsaget af krav om overdækning og lugtrensning af ventilationsluft
- Eventuelle rådnetanke og tilhørende energianlæg placeres som eksisterende eller ved anden placering med minimum samme afstand til nærmeste naboejendom

Det er i projektgrundlaget forudsat, at udvidelsen af Viborg Centralrenseanlæg vil ske som et 2-trins anlæg med rådnetanke (pos. 10) og energianlæg (pos. 20). Hvis anlægget i stedet etableres som et 1-trins anlæg vil de viste primærtanke (pos. 5) udgå.



### 3. Placering af renseanlægget

Placering af renseanlæg og området for udvidelsen er beliggende i Bruunshåb øst for Viborg i Nørreå dal. Udvidelsen sker i overensstemmelse med lokalplan 409 "Et område til tekniske anlæg ved Vibækvej i Bruunshåb" vedtaget oktober 2012. Lokalplanen udlægger området til tekniske anlæg i form af renseanlæg og de for anlæggets drift nødvendige bygninger, anlæg og installationer.

Renseanlægget og lokalplanområdet er beliggende i landzone ca. 400 meter nordøst for Bruunshåb, som er nærmeste byzone, hvor afstanden til nærmeste boliger i Bruunshåb fra udvidelsen er ca. 450 meter mod sydvest. Afstanden til nærmeste bolig i landzone (Lille Asmild) er min. ca. 75-150 meter mod vest for skel til renseanlæggets udvidelse.

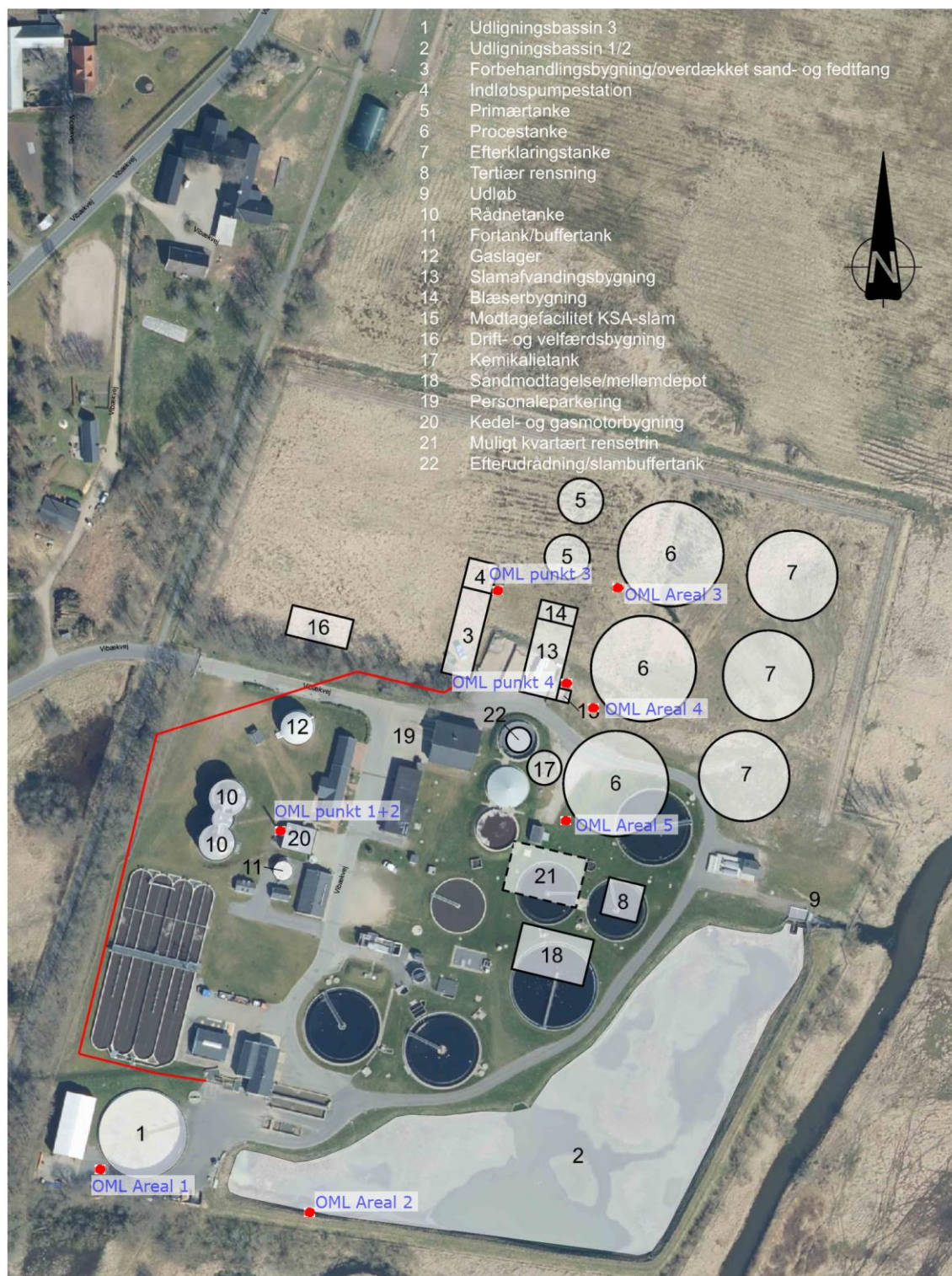


Figur 1 Placering af renseanlægget og området for udvidelsen.



## 4. Placering af afkast

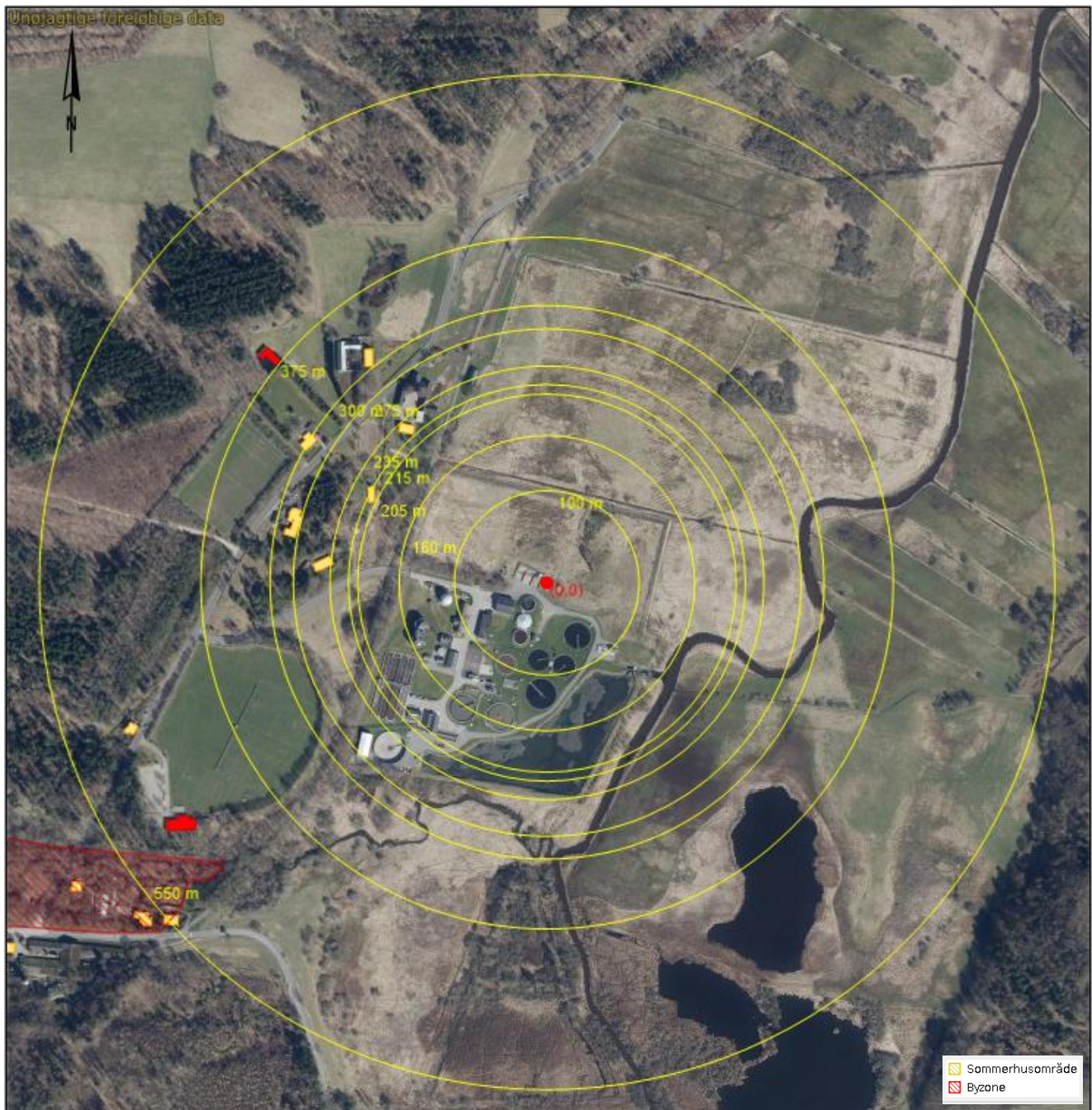
Nedenfor fremgår placering af afkast.



Figur 2 Placering af afkast hhv. punktkilder og arealkilder

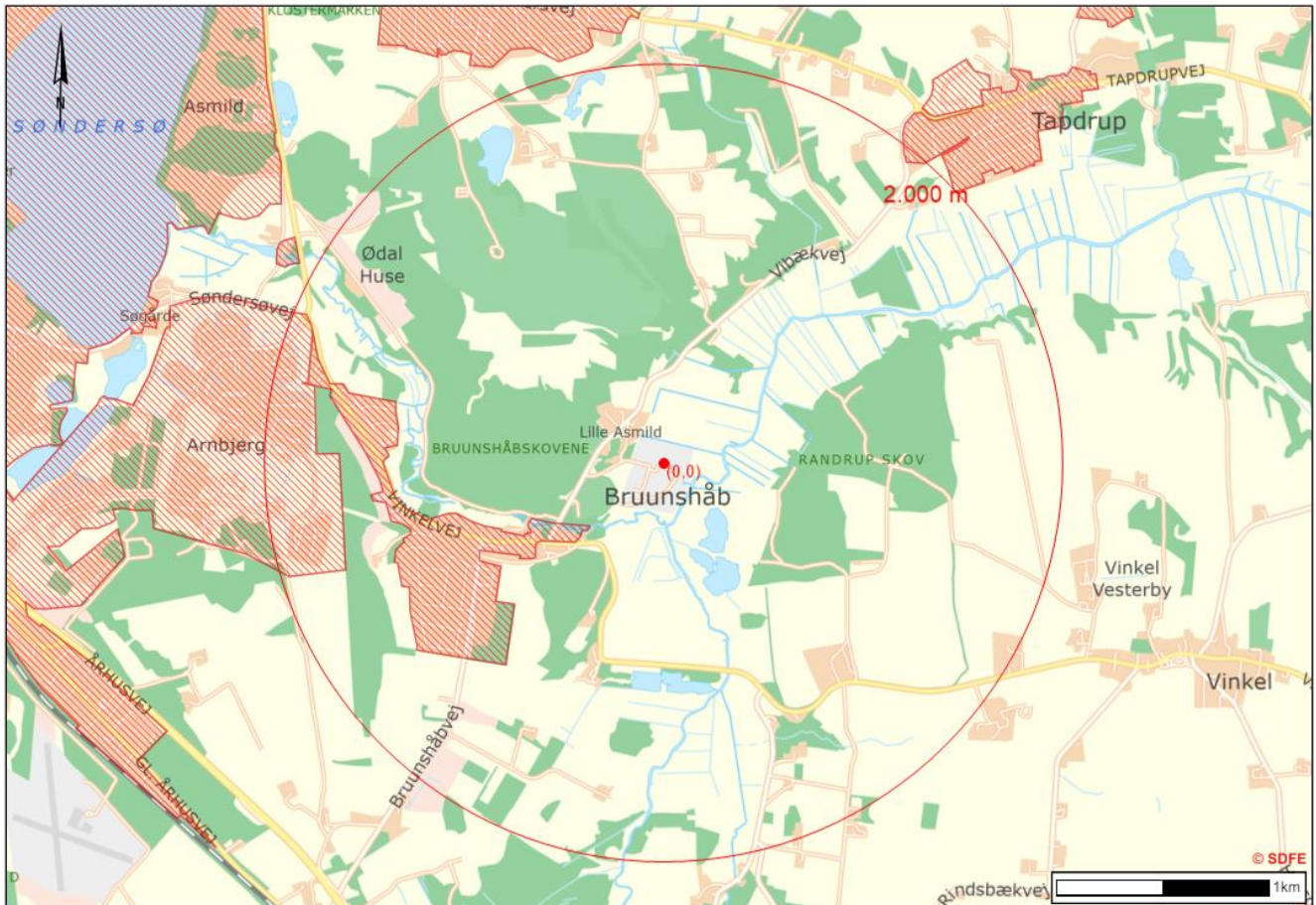


Centrum for OML beregningen (origo) er placeringen i planlagte fælles afkast fra slambehandlingsbygning, KSA og primærtanke (OML4), jf. figur 3a og b. Beregningens receptornet er fastsat med afsæt i origo. Nedenfor fremgår anvendte receptornet, som tager afsæt i beregninger til de nærmeste boliger og byområder (Bruunshåb), som er nævnt i afsnit 3, se figur 3a. Der er ligeledes foretaget beregninger i større afstand op til 2 km fra origo (Tapdrup mv.), se bilag 3b.



Figur 3a Receptornet med angivelse af afstand til origo (OML4) – 0-550 m fra origo





Figur 3b Receptornet med angivelse af afstand til origo (OML4) – 0-2.000 m fra origo

## 5. Emissioner

I forbindelse med projektet vil der være følgende emissioner fra renselanlægget:

KILDE	EMISSION
Gasmotor (Biogas)	Lugt, NO <sub>x</sub> , CO, Formaldehyd
Gaskedel (Biogas)	Lugt, NO <sub>x</sub> , CO
Procesanlæg, punktkilder og arealkilder	Lugt

Tabel 1 Emissioner fra renselanlægget.

### 5.1 Emissioner

Nedenfor gennemgås de lugtemissioner der er lagt til grund for beregningen. Notatet omfatter alene lugt i omgivelserne ved naboer og boligområder som følge af udvidelsen. Øvrige emissioner overholder gældende krav ved virksomhedens skel.

### 5.1.1 Lugt

#### Generelle forudsætninger

I forbindelse med driften af et renseanlæg vil der være en potentiel risiko for lugtgener i omgivelserne. Selvom der etableres overdækning og luftbehandling, vil der altid være en vis risiko for, at der under normal drift, driftsuheld eller reparation af anlægsdele kan opstå lugtimmissioner, som medfører midlertidige lugtgener i omgivelserne omkring anlægget.

I beregningen er der fokuseret på "normal drift", hvilket vil være hovedreglen. Lugt fra unormale driftssituationer, driftsforstyrrelser, reparationer lader sig ikke modellere.

Fra spildevandet og fra renseprocesser dannes der lugtstoffer, der primært består af kvælstof (N) og/eller svovlholdige (S) forbindelser som svovlbrinte, dimethylsulfid, mercaptaner, ammoniak og methylaminer. Hovedparten af det kvælstof, der tilføres renseanlægget med spildevandet, består af ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ), der gennem bakterielle processer i renseanlægget sammen med organisk bundet kvælstof omdannes til frit kvælstof ( $\text{N}_2$ ). Frit kvælstof er lugtfrit, og andelen af dette stof i atmosfæren er 78 %, hvorfor produktion af  $\text{N}_2$  ikke er forbundet med nogen forureningsrisiko.

Det er svovlholdige stoffer, der typisk bidrager med den største lugtintensitet. De svovlholdige stoffer er, som kvælstofforbindelserne, naturlige stoffer, der dannes ved nedbrydningen af det organiske stof i renseanlægget, og som frigives til omgivelserne primært under iltfrie forhold, herunder i forbindelse med produktion af biogas.

For at mindske risikoen for lugtgener er kritiske anlægsdele overdækket og etableret med procesudsugning og luftbehandling.

Lugtkilderne opdeles i følgende to kategorier:

1. Punktkilder (faste kilder, afkast)
2. Areakilder (diffuse lugtkilder, åbne tanke og bassiner)

Punktkilder er typisk karakteriseret ved en rimelig konstant og kontrolleret emission over tid. Flere af disse kilder vil typisk optræde kortvarigt, f.eks. aflæsning af KSA slam. Areakilder vil ofte variere mere i styrke og i perioder være ikke eksisterende. Dette gælder f.eks. diffus lugt fra udligningsbassiner, der kun optræder i perioder, hvor bassinerne er i brug.

I forbindelse med beregningen er der foretaget en vurdering og sammenstilling af luftmængder og lugtemissionen på baggrund af en række sammenlignelige og nyere måledata samt erfaringstal fra processer på danske renseanlæg. Denne fremgår af notatets bilag 3. Af bilaget fremgår det forventede interval for lugtemissioner. Fastlæggelse af de konkrete lugtemissioner fra renseanlæggets processer er sket som skøn med afsæt i de data, der er fundet. Som det fremgår, er der relativ stor spredning på nogle af tallene, hvilket understøtter, at lugtemissionsværdier kan variere meget f.eks. afhængig af de givne omstændigheder for målinger mv.

Det vurderes dog, at den anvendte metode giver en god sikkerhed for, at beregningerne foretages på så realistiske data som muligt, hvilket medfører, at de beregnede lugtimmissioner vil være realistiske ift. den endelige påvirkning fra renseanlægget i drift.

Rensning af procesventilationsluft og tankudsug fra en række procestrin sker i lugtfiltere, der er udformet som aktive kulfiltere. Kulfilterene består af aktivt kul, der effektivt fjerner lugtstoffer. Før kulfilteret monteres dråbefang



og støvfilter, der sikrer, at filtrene ikke belastes med vand eller støv, som kan reducere filtrene effektivitet. Lugtrenseseffekten for aktive kulfiltre i tilsvarende indsats vil være meget høj. Erfaringstal for rensesevnen for kulfiltre er 95-99%. Ved nærværende beregninger er der anvendt en generel effektivitet af kulfiltrene på 97%, hvilket sikrer, at den beregnede lugtimmission formentlig er overestimeret.

Der regnes med en temperatur på 10 grader for afkast fra anlæggets processtanke og bygninger.

### **Lugt fra punktkilder**

Der vil være 4 punktudledninger, hvorfra der udsendes lugtstoffer. Placering fremgår af figur 2. I det følgende henvises til positioner på figur 2.

#### *Forbehandlingsbygning, sand-/fedtfang samt indløbspumpestation (OML 3)*

Der etableres en ny forbehandlingsbygning, overdækket sand- og fedtfang (pos. 3) samt overdækket indløbspumpestation (pos. 4). Forbehandlingsbygningen vil være ca. 5 m høj. Der etableres særskilt procesudsugning fra overdækkede indløbs- og ristekanaler, overdækket sand- og fedtfang, sand- og ristegodscontainere samt overdækket indløbspumpestation (skønsmæssigt 3.000 m<sup>3</sup>/h). Procesudsugning afledes via fælles kulfilteranlæg 3 m over tag.

Forbehandlingsbygning, sand-/fedtfang og indløbspumpestation placeres i den nordvestlige del af området. Foreliggende kildestyrkedata udviser betydelige variationer (se bilag 3). For Viborg Centralrenseanlæg anvendes en samlet lugtkildestyrke (forbehandlingsbygning, sand-/fedtfang og indløbspumpestation) på 15.000 LE/m<sup>3</sup>, idet der her er lagt særlig vægt på konkrete målte lugtkildestyrker (bilag 3 kilde 2).

Lugtemissionen fra ristebygværk samt sand- og fedtfang er konstant, dog kan den variere i intensitet afhængig af spildevandets sammensætning.

Særskilt procesudsugningsanlæg sikrer undertryk i overdækkede kanaler/bygværker og inddækkede maskinanlæg og dermed en kontrolleret luftstrøm fra bygning hertil. Forbehandlingsbygning friholdes dermed for lugtgener og almindelig rumventilation (luftskifte) kan dermed etableres med afkast direkte til det fri gennem ventilationsriste i væg.

#### *Afkast fra slambygning, KSA-modtageanlæg for septisk slam og primærtanke (OML 4)*

Slamafvanding og håndtering (pos 13) etableres i ca. 5 m høj bygning. Der etableres særskilt procesudsugning fra inddækket slamavandingudrustning og lukkede slamcontainere (skønsmæssigt 2.000 m<sup>3</sup>/h). Procesudsugning afledes via fælles kulfilteranlæg, med afkast 7 m over terræn, svarende til 2 meter over bygningshøjde. Lugtkildestyrken fastlægges pba. data i bilag 3 til 6.500 LE/m<sup>3</sup>.

Særskilt procesudsugningsanlæg sikrer undertryk i inddækket slamafvandingsudrustning og lukkede slamcontainere og dermed en kontrolleret luftstrøm fra bygning hertil. Slamafvandingsbygningen friholdes dermed for lugtgener og almindelig rumventilation (luftskifte) kan dermed etableres med afkast direkte til det fri gennem ventilationsriste i væg.

Modtageanlæg for KSA etableres som en overdækket tank forsynet med procesudsugning, der renses i fælles kulfilteranlæg. Lugtkildestyrken er på baggrund af data i bilag 3 fastlagt til 15.000 LE/m<sup>3</sup>. Luftmængden er skønsmæssigt fastsat til 250 m<sup>3</sup>/h. I forbindelse med tømning af KSA-bil vil adgangsdekselet kortvarigt være åbnet, men udsugningen opretholdes i drift for opretholdelse af kontrolleret luftstømning fra det fri ned i modtagetank.

Der etableres 2 overdækkede primærtanke – Ø 18 m. Driften af primærtankene medfører lugtemission, da der er tale om råspildevand. Lugtkildestykker vil være forholdsvis stor, svarende til 15.000 LE/m<sup>3</sup> jf. datagrundlag i bilag 3.

Primærtankene forudsættes overdækket og forsynet med procesudsugning (skønsmæssigt fastsat til 509 Nm<sup>3</sup>/h). Procesudsugning afledes til fælles kulfilteranlæg i slambygning og med afkast 2 meter over slambygning svarende til 7 meter over terræn.

Vægtet lugtkildestykker for slamafvanding, KSA-modtageanlæg og primærtanke er 6.800 LE/s; i alt 2.759 m<sup>3</sup>/h.

#### *Energianlæg - Gasmotor/kedel (OML1+2)*

Placering af gasmotor og gaskedel forudsættes bibeholdt i eksisterende kedel- og gasmotorbygning (pos. 20). I normal drift vil al gas blive afbrændt i gasmotor. Gaskedel tjener som back-up i tilfælde af, at gasmotor er ude af drift. Gasmotor og gaskedel vil derfor ikke være i samtidig drift. OML-beregning baseres på gasmotordrift alene, da denne driftssituation både er den normalt forekommende og samtidig den mest kritiske i forhold til lugtemission. Afkast sker via eksisterende 12 m høje skorsten med dobbeltløb. Luftmængde og temperatur samt iltoverskud er baseret på leverandørplysninger for installerede anlæg.

Der er erfaring for, at afbrænding af biogas kan give en lugtemission, der stammer fra ikke-forbrændte/ nedbrydningsprodukter fra forbrændingen. Selv afbrænding af ren metan/biogas giver anledning til lugt fra diverse kvælstofforbindelser, formaldehyd m.v. Lugtemissionen vil bl.a. være afhængig af kvaliteten af gassen samt hvor ren en forbrænding motoren vil kunne præstere. Der er kendskab til en lang række målinger af lugt fra biogasmotorer, især på de biogasanlæg og renseanlæg, hvor der anvendes ikke opgraderet gas. Disse data viser, at der for forholdsvis nye og nye anlæg er en klar tendens til et lavere og lavere niveau for lugtemissionen. Lugtemission fra energianlægget vil ligeledes være forholdsvis lav, idet en stor del af den svovl, som er medvirkende til lugtemission fra afbrænding af biogassen jf. afsnit 5.1.1, fældes på renseanlægget ved anvendelse af jernholdige fældningskemikalier. På den baggrund vurderes en lugtkoncentration på 4.000 LE/Nm<sup>3</sup> at være et realistisk niveau, som anlægget vil kunne overholde.

### **Arealkilder**

#### *Udligningstank UB3 (OML Areal 1)*

Under større regnhændelser kan der være behov for aflastning af opspædt spildevand, når renseanlægget hydrauliske kapacitet overskrides. Aflastet spildevand passerer rist og hydrocyklon inden det tilledes eksisterende udligningstank UB3 - Ø35 m (pos 1). Tanken er placeret i lokalplanområdets sydlige del. Tanken regnes, idet den er åben som en arealkilde, jf. OML-systemet regneregler herfor, herunder fastlæggelse af kildens koordinat som nederste venstre hjørne og sidelængder baseret på tankens dimension. Sidelængden er fastlagt som længden af kvadrat, tilsvarende tankens areal. Lugtkildestykker er fastsat til 750 LE/s (bilag 3). Erfaringer fra eksisterende drift af anlægget understøtter, at der kun er meget ringe lugtemission fra udligningstanken.

#### *Udligningsbassin UB1/2 (OML Areal 2)*

Fra udligningstank UB3 kan aflastet, opspædt spildevand ledes videre til et eksisterende ca. 12.500 m<sup>2</sup> stort jordbassin UB1/2 (pos 2). Bassinet er beliggende langs Mølleå og Nørreå mod syd og øst i lokalplanområdets sydlige del. Da opspædt spildevand, der tilledes UB1/2, yderligere har undergået bundfældning i UB3 er det vurderet, at lugtkildestykker kan halveres til 375 LE/s. Erfaringer fra eksisterende drift af bassin over hele året understøtter, at der kun er meget ringe lugtemission fra udligningsbassinet. Areal fastlægges til 110 \* 110 m baseret på opmåling af eksisterende udstrækning. Spildevandet fra bassinet ledes tilbage til renseanlæggets indløb til rensning i takt med, at der er ledig kapacitet.



Det overvejes eventuelt at erstatte en del af jordbassinet med en udligningstank som eksisterende UB3. Idet det samlede bassinvolumen i givet fald forudsættes bibeholdt uændret, vurderes ændringen ikke at give anledning til en ekstra lugtbelastningen og derfor heller ikke medtaget i nærværende lugtberegning.

#### *Procestanke (OML Areal 5-7)*

Der etableres 3 større beluftede procestanke – Ø42 m (pos 6). Tankene etableres som åbne tanke. Lugtkildestyrken i de beluftede procestanke vil være 2.000 LE/m<sup>3</sup> baseret på datagrundlaget i bilag 3. Der lægges til grund, at lugtkildestyrken er 1,5 LE/s/m<sup>2</sup> overfladeareal. Overfladeareal er ca. 1.300 m<sup>2</sup>. Lugtkarakteren vil være anderledes end lugtkarakteren fra spildevand i primærtanke og indløb.

#### **Andre lugtkilder**

På anlægget findes derudover en række potentielle kilder, som ikke vurderes at kunne medføre lugtemission til omgivelserne i normal drift. Dette omfatter biogasanlæggets tanke, efterklaringstanke, filteranlæg, udløbsbygværk og planlager for vasket sand. Disse er således ikke inddraget i beregningen.

#### *Top af rådnetanke*

Gas fra top af de 2 rådnetanke (pos 10), som er en del af renseanlæggets biogasanlæg, føres i et lukket system til gaslagertank (pos 12). Der vil således ikke være lugtemission fra rådnetankene.

#### *Slamlagertank/efterudrådningsstank*

Slamlagertank, som også fungerer som efterudrådningsstank (pos 22), etableres som en lukket tank. Luften fra tanken afledes ligeledes til gaslagertank. Der vil således ikke være lugtemission fra tanken.

#### *Gaslagertank*

Gaslagertank (pos 12) etableres som en lukket tank for opbevaring af den producerede biogas. Anlægget er tæt og vil således ikke medføre lugtemissioner. Fra lagertanken føres gassen til energianlægget i lukket rørsystem.

Der etableres ikke fakkeltil afledning af gas på renseanlægget. Gas ledes til afbrænding i gaskedel/gasmotoranlæg, der begge har kapacitet til behandling af den samlede gasproduktion.

#### *Planlager for vasket sand*

Vasket sand fra sandfang på Viborg Centralrenseanlæg samt forsyningens øvrige renseanlæg oplagres midlertidigt i et mindre, åbent planlager (pos. 18) forinden bortkørsel til slutdisponering. Der tilføres alene vasket sand, som ikke vurderes at give anledning til lugtemission fra mellemdepotet.

#### *Efterklaringstanke*

I overensstemmelse med datagrundlaget i bilag 3 fremgår det vurderet, at efterklaringstanke normalt ikke bidrager med lugt. Det vurderes, at disse åbne tanke er af mindre betydning og ikke vil kunne give gener uden for anlæggets matrikel. Disse indgår derfor ikke i beregningen.

#### *Tertiær rensning*

Tertiær rensning omfatter yderligere filtrering af rensset spildevand fra efterklaringstanken for yderligere reduktion af suspenderet stof inden afledning. Tertiær rensning vil ske i en lukket bygning med udsug. Da der er tale om efterpolering af i forvejen rensset spildevand vil det ikke give anledning til lugtgener og er derfor ikke medtaget i beregningen.

### Drifts- og velfærdsbygning

Der etableres en ny bygning (pos 16). Denne vil alene have rumudsug fra kontorer, kantine mv. Det vurderes ikke, at der er aktiviteter, som kan medføre lugtemissioner.

#### 5.1.2 Samlet oversigt over lugtkilder

Med afsæt i ovenstående beskrevne lugtkilder er der udarbejdet en samlet oversigt over de lugtkilder fra hhv. punktkilder og arealkilder, der indgår i beregningen. Oversigten fremgår af bilag 4.

## 5.2 Lugtgrænseværdier

For lugt er der taget afsæt i Miljøstyrelsens vejledning om begrænsning af lugtgener fra virksomheder (lugtvejledningen). Grænseværdien for lugtpåvirkning er ikke defineret som et bestemt tal, men er gældende for beregninger af den største månedlige 99 % fraktil. Denne angiver i dette tilfælde, at i 1 % af tiden er den gældende grænseværdi for lugten ikke overholdt.

Miljøstyrelsens vejledning om begrænsning af lugt fra virksomheder sætter 5 – 10 LE/m<sup>3</sup> som grænseværdi i boligområder, og 2 – 3 gange så meget i industriområder og åbne landområder.

Normalt tilsigtes overholdelse af følgende lugtgrænseværdier (lugtimmissionsværdi):

- Byområder 5 LE/m<sup>3</sup>
- Enkeltejendomme i landzone 10 LE/m<sup>3</sup>

I overensstemmelse med afgrænsningsnotat er disse lugtgenegrænser anvendt i notat.

## 6. OML-beregninger

Der er foretaget OML-beregninger for at redegøre for den samlede lugtemission og overholdelse af lugtgrænseværdier. Input data fremgår af bilag 4.

Til spredningsberegningen anvendes i overensstemmelse med luftvejledningen den atmosfæriske luftspredningsmodel OML-Multi version 7.00. Der er desuden anvendt følgende overordnede modelforudsætninger baseret på :

- Ruhedslængde, som beskriver terrænets aerodynamiske ruhed, er for beregningsområdet fastlagt til 0,2 m, svarende til blandet land og byområde landbrugsarealer. Dette er i overensstemmelse med de typiske værdier, som anvendes i Danmark og i området omkring renselanlægget.
- Terrænkort baseret på geotiff kort fra dataforsyningen:  
DTM10\_625\_52.asc  
DTM10\_625\_53.asc
- En generel receptorhøjde på 1,5 m. Det vurderes at være tilstrækkeligt pga. den relativt lave afkasthøjde, terrænforholdene omkring renselanlægget og afstanden til især boliger i byzone.
- Retningsafhængige bygningseffekter for høje bygninger ved de aktuelle afkast er medtaget, hvor dette er vurderet at være relevant. Metode følger luftvejledningens metode.
- Som grundlag for beregning er der anvendt Aalborg 10-års meteorologi fra 1974-83, hvilket muliggør retningsbestemt tolkning af data.

For at kunne vurdere overholdelsen af lugtvejledningens grænseværdier angivet i LE/m<sup>3</sup> er de bagvedliggende tjemiddelværdier for lugtkoncentrationen for punktkilder korrigeret til tilhørende maksimale 1-minutsmiddel-



værdier med en faktor 7,8 ( $\sqrt{60}$ ) for omregning fra timeværdier til 1-minutsværdier. For arealkilder er der foretaget en korrektion med faktoren 2,8 ( $\sqrt{\sqrt{60}}$ ) jf. RefLab rapport 69A<sup>1</sup>.

Beregningerne er herudover foretaget med bl.a. følgende forudsætninger:

- Afkast fra punktkilder er placeret i de planlagte punkter. For arealkilder er afkast placeret i overensstemmelse med OML vejledningen i vestlige hjørne af kilden. Udstrækning er fastlagt ud fra aktuelle udstrækning eller for cirkulære tanke, beregnet som kvadrat af arealet af tanken. Centrum (origo) for beregningerne er placeret i planlagte afkast fra slamafvandingsbygning, som er omtrent midt i området.
- Da gasmotor og gaskedel ikke optræder i samtidig drift er OML-beregning følgelig baseret på gasmotordrift alene, da denne driftssituation både er den normalt forekommende og samtidig den mest kritiske i forhold til lugtemission.

OML modellens beregningsmetode er nærmere beskrevet i bilag 1.

### 6.1.1 Resultat af OML-beregning

Der er foretaget en samlet beregning for punktkilder og arealkilder.

OML data file fremgår af bilag 5.

Af beregningen fremgår den beregnede lugtimmission ved naboer og byområder sammen med vejledende immissionsgrænseværdi for lugt ved hhv. boliger i landzone og byområder.

De beregnede immissioner/lugtkoncentrationsbidrag beregnet som største 99 % fraktiler jf. OML-modellen, ved nærmeste naboer i landzone og i byzone fremgår af nedenstående tabel.

PLACERING	GRÆNSEVÆRDI I [LE/M <sup>3</sup> ] JF. LUGTVEJLEDNINGEN	BEREGNET IMMISSION MAKS. LUGT [LE/M <sup>3</sup> ]
Lugt ved enkeltbolig i landzone, højde 1,5 m over terræn : Lille Asmild 205-375 meter fra origo, 280-320°	10	5-10
Lugt ved boligområde Bruunsgaab, højde 1,5 meter over terræn 550-1.000 m fra origo, 230-250°	5	1-3

Tabel 2 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier og beregnede lugtimmissioner.

<sup>1</sup> Reflab Rapport 69A, Idekatalog for diffuse lugtemissioner, 2014. "Minutmiddelværdien for lugtkoncentrationsbidrag fra arealkilder estimeres ved at multiplicere med korrektionsfaktoren 2,8 ( $=\sqrt{\sqrt{60}}$ ), hvilket primært begrundes i, at spredningen fra lave kilder kun kan variere i ét plan (hvor skorstene kan variere i to plan – op/ned og til siderne)"

## 7. Konklusion

Miljøstyrelsens gældende vejledende grænseværdier for lugt ved boliger i byzone og enkeltboliger i landzone kan overholdes ved udvidelse af Viborg Centralrenseanlæg i overensstemmelse med det fastlagte projektgrundlag.

Det er heri forudsat, at der etableres punktudsug med lugtrensning i aktive kulfiltre fra forbehandlingsbygning, overdækket sand- og fedtfang, overdækket indløbspumpestation, slamafvanding, KSA modtageanlæg og overdækkede primærtanke. Afkasthøjde fra gasmotor/gaskedelanlæg er forudsat ført 12 m over terræn. Øvrige tanke, herunder udligningstank og bassin samt beluftede procestanke kan med forudsatte placeringer etableres som åbne tanke/bassiner.

Med den forøgede overdækning af lugtbelastede anlægsdele og den omfattende lugtrensning af punktudsugning herfra samt det forhold, at en række anlægsdele forudsættes flyttet længere væk fra naboejendommene mod nord-vest forventes lugtbelastningen fra Viborg Centralrenseanlæg ikke at stige med den påtænkte udvidelse. Eneste nye aktivitet er modtagelse af KSA-slam fra tømning af septiktanke. Modtagefacilitet herfor udføres som lukket tankanlæg med separat punktudsugning og lugtrensning heraf og forventes derfor heller ikke at give anledning til nabogener.

## 8. Kumulation

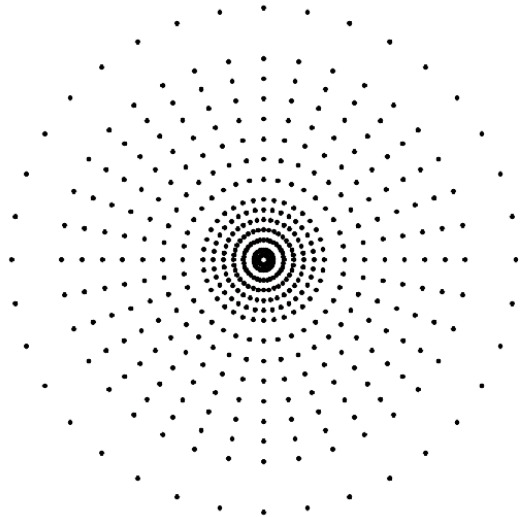
Det vurderes ikke, at der i området omkring renseanlægget er andre aktiviteter, som sammen med (i kumulation med) emissionen af lugt kan medføre, at de fastsatte lugtgrænseværdier vil overskrides.

## Bilag 1 – OML modellen

OML modellen anvendes til at beregne koncentrationer i omgivelserne ud fra emission(er) fra en eller flere kilder.

OML-modellen er tidsseriemodel, der - på grundlag af et sæt af historiske meteorologiske data - time for time beregner koncentrationsbidraget fra virksomheden i kildernes omgivelser (immission). Beregningerne foretages i et net af definerede punkter (540 stk.) koncentrisk om et beregningscentrum, se eksempel på nedenstående figur.





*Eksempel på net af beregningspunkter omkring et beregningscentrum*

Beregningsmetoden er en beregning af den maksimale månedlige 99%-fraktil af timekoncentrationer baseret på 10 års meteorologiske data fra Ålborg 1974-83. Dette er i overensstemmelse med seneste afgørelser fra Miljøklagenævnet, hvor der anbefales anvendelse af 10-års meteorologidata ifm. planlægningen. Ved anvendelse af 10-års meteorologi er det muligt at foretage retningsbestemt tolkning af beregningsresultater.

99% fraktilen er den værdi, som svarer til at det beregnede luftkoncentrationsbidraget i punktet ligger under denne værdi 99 % af timerne i en måned. Dvs. i 736 enkelttimer på en måned overstiger luftkoncentrationsbidraget fra virksomheden ikke denne værdi, mens der er overskridelse i 8 enkelttimer hver måned.

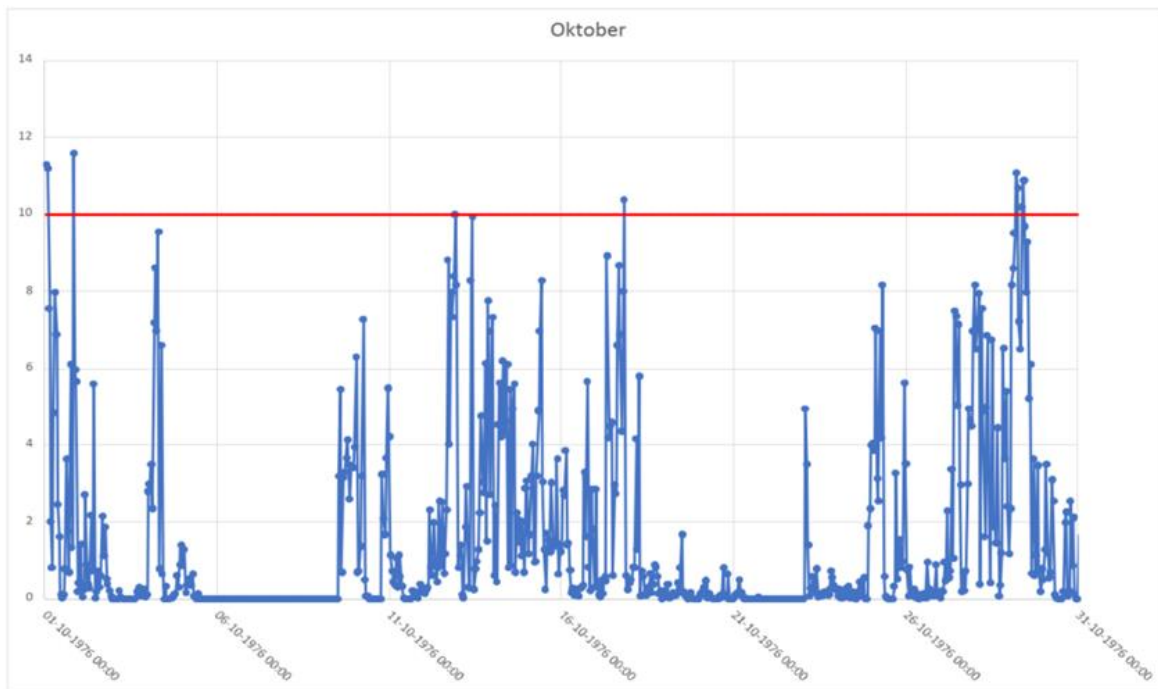
Modellen regner 12 månedlige 99% fraktiler i hvert af de 540 punkter omkring beregningscentrum. I resultatet af OML modelleringen for et helt år, angives koncentrationen af den højeste af de månedlige 99% i hvert beregningspunkt. Det er denne værdi som skal overholde Miljøstyrelsens grænseværdier.

Det betyder, at årsresultatet af modelleringen består af forskellige maksimale koncentrationsbidrag fra forskellige måneder, hvor resultatet i hvert enkelt punkt i beregningen repræsenterer den måned med det maksimale lugtkoncentrationsbidrag i det enkelte punkt.

For de 8 timer, hvor koncentrationen overskrider 99% fraktilen, sker overskridelsen som regel kun i få minutter.

I de 99 procent af timerne, hvor 99% fraktilen overholder grænseværdien, vil koncentrationsbidraget ofte være væsentlig lavere end grænseværdien.

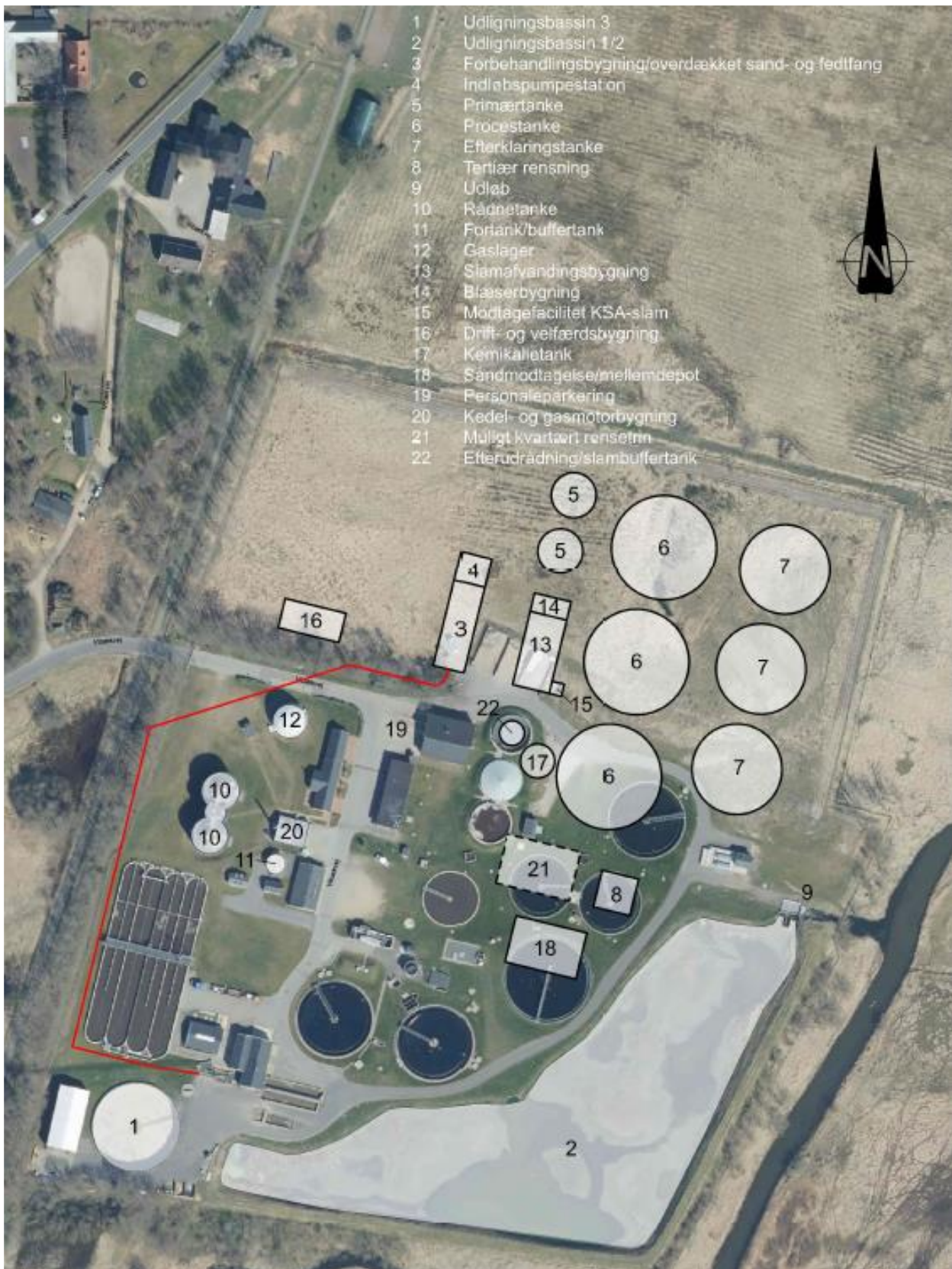
Nedenstående figur viser et eksempel (illustration af lugtbillede) på mest belastede måneds timekoncentrationen i et enkelt punkt i omgivelserne, hvor 99 % fraktilen er beregnet  $10 \text{ LE/m}^3$  = grænseværdien ved enkeltbolig i åbent land. Det ses, at koncentrationsbidraget er væsentlig lavere end de  $10 \text{ LE/m}^3$  det meste af tiden.



Eksempel fra timemeteorologiske data i OML modellen. Figuren er udarbejdet af FORCE Technology



## Bilag 2 – Layout for udvidelse af renselanlægget



## Bilag 3 – Datagrundlag – Lugtemissioner

Data omfatter en sammenstilling af erfaringsdata for lugtemissioner for delbidrag for hhv. punkt- og arealkilder fra en række tilsvarende delbidrag for sammenlignelige anlæg, herunder renseanlæg og biogasanlæg. Data omfatter både måledata og data baseret på specifikke anlægsdele.

Punktkilder (LE/m <sup>3</sup> )	Kilde 1 <sup>1</sup>	Kilde 2 <sup>2</sup>	Kilde 3 <sup>3</sup>	Kilde 4 <sup>4</sup>	Kilde 5 <sup>5</sup>	Kilde 6 <sup>6</sup>	Andre	Anvendt
Målt/Estimeret	Målt/Estimeret	Målt	Estimeret	Estimeret	Estimeret	Estimeret	Estimeret/målt	
Ristebygværk	5.000	7.500	40.000 <sup>a</sup>		18.000			15.000
Indløb		300	40.000 <sup>a</sup>					
Fedtfang/sandfang	2.000	7.700	40.000 <sup>a</sup>		21.600			
Slamafvanding	5.000	800	1.000		3.600			6.500
Gasmotor/kedel	1.500	3.700	4.000			10.000	Biogasanlæg (NE) spænd 1.500-4.000 LE/m <sup>3</sup>	4.000
Primærkanke <sup>c</sup>	8.000		30.000					15.000
KSA (kort tid)					7.200			15.000

Arealkilder (LE/s)	Kilde 1 <sup>1</sup>	Kilde 2 <sup>2</sup>	Kilde 3 <sup>3</sup>	Kilde 4 <sup>4</sup>	Kilde 5 <sup>5</sup>	Kilde 6 <sup>6</sup>	Andre	Anvendt
Målt/Estimeret	Estimeret	Målt	Estimeret	Estimeret	Estimeret	Estimeret	Estimeret/målt	
Udligningstank/bassin								750
Procestanke				1 LE/s/m <sup>2</sup>	1-2 LE/s/m <sup>2</sup>		Beluftning og efterklaring ikke meget lugt	2000 <sup>b</sup>
Efterklaring	Meget minimal				Ingen lugt		Beluftning og efterklaring ikke meget lugt	Ingen lugt

*a* Data omfatter både indløb, riste, sandfang, (pumpetilløb) og modtagetanke

*b* Der er anvendt en middellugtkildestykke på 1,5 LE/s/m<sup>2</sup>. Areal af procestanke er ca. 1.375 m<sup>2</sup> - Ø42 m

*c* Anført under punktkilder, idet primærtanke overdækkes.

### Kilder

<sup>1</sup> Helhedsplan, Tangkrogen, Aarhus Kommune/Aarhus vand, Cowi 2020. Lugtrapport Niras 2021, Data fra Force 2018 (Viby og Marselisborg)

<sup>2</sup> Bestemmelse af lugtemission, Marselisborg renseanlæg. Force 2009 og 2010

<sup>3</sup> Miljøvurdering, Assens renseanlæg. Niras 2020, Data fra Envidan

<sup>4</sup> VVM redegørelse, Horsens centralrenseanlæg, Rambøll 2011.

<sup>5</sup> Vurdering af lugt fra nyt renseanlæg ved Skals, 2016, Data fra Force

<sup>6</sup> Miljøgodkendelse udarbejdet af Viborg Kommune baseret på ansøgning/oplysninger fra Krüger

## Bilag 4 - Input data til OML-beregning

### Punktkilder

Kilde (Punkt)		Afkast fra gasmotor	Afkast fra gaskedel	Indløbspumpestation og Sandfang/fedtfang (afsug via kulfilter)	Afkast fra slambygning og KSA modtagetank og primærtanke (afsug gennem kulfilter)
OML nr.		1 (Biogas)	2 (Biogas)	3 (origo)	4
X-koordinat	m	528044	528044	528158	528129
Y-koordinat	m	6253481	6253481	6253543	6253577
Z-koordinat, terrænkote	m	5,3	5,3	5,6	5,5
Indfyret effekt*	MW (MJ/s)	0,370	0,978	-	-
Temperatur af røggas*	°C	180	190	10	10
Luftmængde	m <sup>3</sup> /h	2.547	2.374	3.000	2.759 **
Iltoverskud (målt)	vol %	3,0	4,0	-	-
Luftmængde (Til OML)*	Nm <sup>3</sup> /h, 0 °C	1.535	1.400	2.894	2.662
Diameter, indre*	m	0,20	0,24	0,30	0,30
Diameter, ydre*	m	0,50	0,50	0,35	0,35
Hastighed	m/s	22,5	14,6	11,8	10,8
Skorstenshøjde over terræn	m	12,0	12,0	8,0	7,0
Generel bygningshøjde	m	4,3	4,3	5,0	5,0
Retningsafh. bygningshøjde		Ja	Ja	Nej	Nej
<b>Emission</b>					
Stof 1: Lugt					
Emission ***	LE/m <sup>3</sup>	4.000	4.000	15.000	
	LE/s	1.700	1.600	12.100	6.800 **
	Rensning (%)	0	0	97,0	97,0
	LE/s × v60****	13.200	12.400	2.811	1.581
	MLE's (til OML)	0,0132	0,0000	0,0028	0,0016

\* For gasmotor og gaskedel er indfyret effekt, luftmængde (angivet som Nm<sup>3</sup>/h, tør), temperatur og iltoverskud jf. leverandør.

og input til OML beregning (Krüger).

\*\*Lugt fra OML 4 er beregnet som:

Slambygning: 2.000 m<sup>3</sup>/h/3.600 \*6.500 LE/m<sup>3</sup> + KSA-modtagetank: 250 m<sup>3</sup>/h/3.600\*15.000 LE/m<sup>3</sup> + Primærtanke: 509 m<sup>3</sup>/h/3.600\*15.000 LE/m<sup>3</sup> = 6.800 LE/s

Estimerede luftmængde er: 2.000 m<sup>3</sup>/h fra slambygning, 250 m<sup>3</sup>/h fra KSA anlæg og 509 m<sup>3</sup>/h samlet fra de 2 ubeluftede primærtanke.

\*\*\*Lugt motor/kedel. Idet der på renselanlægget fjernes med jernholdigt fældningsmiddel (ex. FeSO<sub>4</sub>, FeCl<sub>2</sub>) fjernes en stor del af svovl i gassen. Derfor estimeres lugtemission til max. 4.000 LE/m<sup>3</sup>. Det antages, at der kan være lugt fra både motor og kedel

\*\*\*\*Jf. lugtvejledningens afsnit 4.5 anvendes en korrektionsfaktor på v60 (≈ 7,8) for at tage højde for, at der ved vurdering af lugtimmission

normalt anvendes en midlingstid på 1 minut i stedet for OML-modellens 1 time



## Arealkilder

Kilde (Areal)		Udligningstank	Udligningsbassin	Procestank 1	Procestank 2	Procestank 3
OML nr.		1	2.	3	4	5
X-koordinat	m	527976	528084	528178	528167	528157
Y-koordinat	m	6253346	6253330	6253575	6253530	6253484
s1*	m	31	110	37	37	37
s2*	m	31	110	37	37	37
Vinkel (grad)	Grad	10	10	10	10	10
Kildehøjde over terræn	m	5	0	2	2	2
Generel bygningshøjde	m	5	0	2	2	2
<b>Emission</b>						
Stof 1: Lugt						
Emission	LE/s	750	375	2.000	2.000	2.000
	Rensning (%)	0	0	0	0	0
	LE/s $\times \sqrt{v60}$ **	2.100	1.000	5.600	5.600	5.600
	<b>MLE/s (til OML)</b>	0,0021	0,0010	0,0056	0,0056	0,0056

\* Sidelængde beregnet som kvadrat af tankareal. Bassin beregnet som kvadratrod af bassinareal, 12.000 m<sup>2</sup>

\*\* Jf. RefLab Rapport 69A, 2014, rev. 2022, afsnit 3, s. 24 (Minutmiddelværdien for lugtkoncentrationsbidrag fra arealkilder estimeres ved at multiplicere med korrektionsfaktoren 2,8 (=√60), hvilket primært begrundes i, at spredningen fra lave kilder kun kan variere i ét plan (hvor skorstene kan variere i to plan – op/ned og til siderne)

## **Bilag 5 – OML beregning**

Se PDF