SWECO

RAPPORT

ULRICEHAMNS ENERGI AB

Luktutredning, Energi och miljöcenter, EMC

UPPDRAGSNUMMER 13002552

2018-11-30

JÖNKÖPING MILJÖUTREDNING

Leif Axenhamn Carl Thordstein

rep0001.docx 2015-10-05

Sweco
Skånegatan 3
Box 5397
SE 402 28 Göteborg, Sverige
Telefon +46 (0)31 62 75 00
Fax
www.sweco.se

Sweco Environment AB
RegNo: 556346-0327
Styrelsens säte: Stockholm

Leif Axenhamn
Luftvårdsexpert

Telefon direkt +46 (0)3 162 77 74
Mobil +46 (0)734 12 27 74
leif.axenhamn@sweco.se

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Ulricehamn kommun utfört spridningsberäkningar med avseende på utsläpp av luktande föreningar från ett planerat energi- och miljöcenter EMC, med där tillhörande avloppsreningsverk och energiproduktionsanläggning norr om Ulricehamns tätort. En grov bedömning avseende risk för smittspridning ingår också.

Lukttröskelvärdet 1 le/m^3 definieras som den halt där 50 % av befolkningen kan förnimma lukt. För att begränsa risk för störning av lukt används en bedömningsgrund i områden för åretruntboende där lukthalten är omkring 0,5 le/m^3 beräknat som 99-percentil (minutvärden). Denna luktnivå bedöms ge en bra luktmiljö och kommer sannolikt inte innebära störning för människor som varaktigt vistas inom det aktuella området. Det gäller även vid en luktnivå på omkring 1 le/m^3 avseende risk för störning på människor som tillfälligt vistas inom det aktuella området, exempelvis i skidbacken.

Det område där lukt kan förnimmas är vid den nedre delen av skidbacken, den luktnivå som är beräknad ligger på omkring 1 le/m^3 vilket är att betrakta som en låg luktnivå. Sannolikt går det vid denna låga luktnivå inte att säkerställa vad som är källan till vad som luktar. Vid en skidbacke förekommer också andra aktiviteter som kan avge lukt, det kan vara bilar, bussar, snöskotrar, pistmaskiner, restauranger etc. Därför är det inte säkert att lukten från den aktuella verksamheten (EMC) kan lokaliseras eftersom den kan maskeras av andra aktiviteter i området som luktar.

Risken för smittspridning av utsläpp till omgivningsluften utanför den aktuella anläggningen bedöms som mycket liten till försumbar.

Utsläpp av lukt från respektive aktivitet bygger delvis på uppgifter från Ulricehamns kommun för det planerade avloppsreningsverket och energianläggning. Utsläppsfaktorer bygger bland annat på litteraturdata kring typiska avloppsreningsverks luktavgång tillsammans med erfarenherer som Sweco inhämtat från liknande anläggningar i Sverige. Det kan poängteras att samtliga utsläpp antas ske kontinuerligt hela året inkl utsläpp från energianläggningen med undantag för slamutlastningen som är antagen att den sker vardagar under dagtid, dessa förutsättningar är konservativt antaget.

Innehållsförteckning

1	**Inledning**	**2**
2	**Syfte och mål**	**2**
3	**Lukt**	**2**
3.1	Lukt och luktbesvär	3
3.2	Omgivningsriktvärden	4
3.3	Tillämpning av lukt i Miljöbalken	5
3.4	Relevant målsättning kring lukt vid energi och avloppsreningsverket	6
4	**Risk för smittspridning**	**6**
4.1	Åtgärder för minskad risk av smittspridning	7
5	**Metod och spridningsmodell**	**8**
5.1	Spridningsmodell	8
5.2	Meteorologi	8
5.3	Vinddata vid den planerade anläggningen	11
6	**Lokalisering av det planerade energi och miljöcenter**	**12**
7	**Utformning av det planerade energianläggningen och avloppsreningsverket**	**13**
7.1	Energianläggningen	13
7.2	Avloppsreningsverket	13
8	**Utsläpp av luktande föreningar och utsläppsscenarier**	**15**
8.1	Utsläppsscenarier	16
9	**Resultat från spridningsberäkningarna, luktnivåer i enheten le/m^3**	**17**
9.1	Normal utsläppssituation, 99-percentil timmedelvärden beräknade som minutmedelvärden.	17
9.2	Slamutlastning med portarna öppna, 99-percentil timmedelvärden beräknade som minutmedelvärden.	18
10	**Slutsatser och diskussion**	**19**
Referenslista		**20**

1 Inledning

Ulricehamns kommun planerar för ett energi- och miljöcenter i Ulricehamn. Placeringen av kommunens befintliga avloppsreningsverk (reningsverk) medför i nuläget begränsningar i framtida expansion av centrala Ulricehamn samt en dyr ombyggnation och övertäckning av reningsverket. Ulricehamns kommun har därför beslutat att bygga ett nytt avloppsreningsverk och energianläggning på en helt ny plats. Det planerade avloppsreningsverket och energianläggningen kommer att ligga ca 3 km norr om Ulricehamns centrum i ett skogsområde och i ett sammanhang med befintligt vägnät och i nära anslutning till ett befintligt friluftsområde med en skidbacke.

2 Syfte och mål

Syftet med denna utredning är att visa på den planerade anläggningens påverkan avseende utsläpp av luktande föreningar från den planerade verksamheten. Målet med utredningen är att visa på vilka förutsättningar som ska gälla för att en godtagbar luktmiljö kring anläggningen ska åstadkommas. En bedömning (grov) avseende risk för smittspridning ingår också i detta arbete.

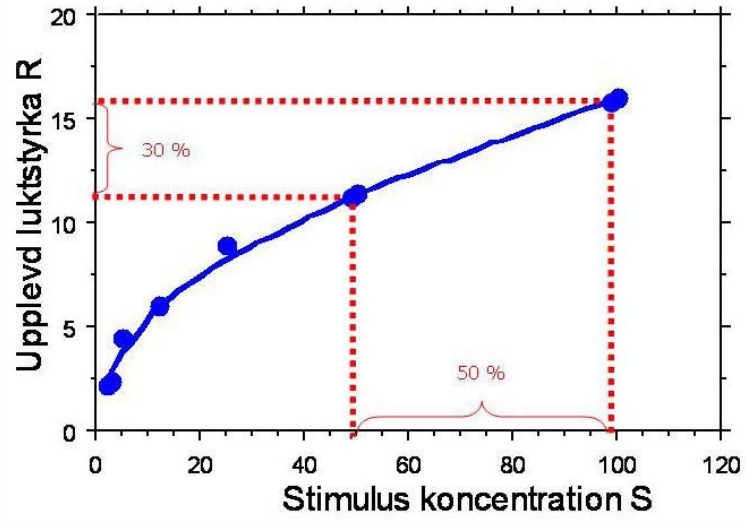
3 Lukt

Luktande föroreningar är ett samlingsbegrepp för en mängd olika kemiska föreningar. Dessa kännetecknas av att de kan förnimmas med luktsinnet, ofta i halter som är mycket lägre än där medicinska effekter kan riskeras. Mekanismerna bakom luktupplevelser är inte klarlagda fullt ut. Därför kan man inte konstruera ett tillförlitligt mätinstrument för lukt. Alla luktmätningar måste därför göras sensoriskt och relateras till subjektiva luktupplevelser. Det finns dock en svensk, och tillika europeisk, standard för hur en sådan mätning skall gå till (SS-EN 13 725) (SIS, 2003).

En lukts förnimbarhet uttrycks vanligen med ett tröskelvärde (mg/m^3) som motsvarar en luktenhet per kubikmeter (1 le/m^3). Tröskelbestämningar ger värdefulla upplysningar, t.ex. vid kontroll av källstyrkan hos luktavgivande processer och beräkning av luktutsläppens geografiska spridning. Lukttröskelvärdet 1 le/m^3 definieras som den halt där 50 % av befolkningen (eller testpanel enligt SS-EN 13 725) kan förnimma lukt.

När väl en lukt kan förnimmas växer den upplevda luktintensiteten(styrkan) med ökande koncentration av ämnet, men i allt lägre takt ju högre koncentrationen blir, se följande figur 3–1.

En minskning av halten luktande ämnen har därför sin största effekt vid låga halter medan samma minskning vid höga halter kan ge en bara obetydlig effekt på den upplevda luktstyrkan. Detta betyder också att om man vill reducera luktupplevelsen med 30 % måste emissionen reduceras mer, enligt följande figur 50 %.



Figur 3–1 Upplevd luktintensitet(styrka) som funktion av koncentrationen.

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

3.1 Lukt och luktbesvär

Faktorer som påverkar störning hos kringboende är vanligtvis:

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

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

Även luktstyrkan har stor betydelse på klagomålförekomsten. Med luktstyrkan menas koncentrationen av lukt och hur många gånger över lukttröskeln som lukten förekommer. Då luktupplevelsen är en momentan reaktion väljer man ofta att bedöma minutmedelvärden av luktförhållanden kring en anläggning och ansätter då acceptabla nivåer till mellan 2 och 10 le/m^3 som maximala tolererbara nivåer.

Om en lukt upplevs som farlig eller obehaglig sker klagomål tidigare än om man har en positiv association till lukten. Detta innebär bland annat att klagomål på lukt sällan förekommer kring bagerier som ju de flesta har en positiv association till. Däremot sker klagomål ofta om det luktar avfall eller någon kemisk substans.

Vidare kan nämnas att ortsvanligheten påverkar klagomålsfrekvensen. Det kan exemplifieras genom de industriorter med sulfatcellulosabruk vilka luktar starkt men där det inte förekommer klagomål beroende på att alla vet vad som luktar och att många kanske har sin utkomst från verksamheten. Dessutom så blir luktsinnet utmattat av att ständigt känna denna lukt så upplevelsen försvinner. Den kommer tillbaka först när man lämnat orten för ett tag och återvänder.

Även lukthistoriken påverkar ofta klagomålsfrekvensen. Det betyder att har det under någon period förekommit stora luktstörningar lever detta kvar hos kringboende under lång tid. Det gör att man reagerar tidigare vid nästa incident och således måste lukten reduceras mer än vad som annars hade krävts. På samma sätt reagerar ofta kringboende om det sker en förändring i karaktären på lukten.

För att uppskatta luktbeläggningen i ett område och hur stor utbredning det luktande området har kan spridningsmeteorologiska beräkningar göras med utgångspunkt från kännedom om luktutsläppets källstyrka.

3.2 Omgivningsriktvärden

De framräknande och redovisade värdena i denna studie utgör de maximala, det vill säga de beskriver var de högsta halterna förekommer som 99-percentil. Detta innebär att under 99 % av alla timmedelvärden underskrids de framräknade värdena beräknade som minutmedelvärden. Orsaken till att man i luktsammanhang arbetar med så korta tidsupplösningar är för att korrigera mot näsans nära momentana reaktion.

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

I Danmark däremot används generella riktvärden vad gäller acceptabel maximal luktkoncentration vid bostäder. Enligt den danska vägledningen *(*Miljöstyrelsen, 1985) skall skorsten och/eller reningsåtgärder utformas så att maximala koncentrationer av luktande ämnen (som minutvärden) inte överskrider en nivå om 5 – 10 gånger lukttröskeln, dvs. 5 – 10 le/m^3.

I industriområden kan under vissa omständigheter högre koncentrationer accepteras. I andra länder använder man liknande begränsningar. I följande tabell 3–1, redovisas några exempel på detta.

Tabell 3–1 Omgivningsgränsvärden för lukt

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

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

3.3 Tillämpning av lukt i Miljöbalken

Det finns i dagsläget inga upprättade gräns- eller riktvärden utarbetade av våra myndigheter för luktande föroreningar som människor exponeras för. Då upprättade miljökvalitetsnormer saknas för lukt får miljöbalkens allmänna hänsynsregler tillämpas. I 2 kap. 3 § miljöbalken (1998:808) anges att försiktighetsprincipen ska användas i de fall osäkerheter förekommer vid exempelvis konsekvensen att utsätta människor för olägenhet. Dessa försiktighetsmått ska vidtas så snart det finns skäl att anta att en verksamhet kan medföra olägenhet för människors hälsa och hänsyn ska då tas till personer som är känsligare än normalt. I 9 kap. miljöbalken (1998:808) förekommer bland annat regler om hälsoskydd. I 9 kap. 3 § miljöbalken (1998:808) står det att olägenhet för människors hälsa avses störning som enligt bedömning kan påverka hälsan menligt och som inte är ringa eller helt tillfällig. Viktigt att ta i beaktande är att inga ekonomiska eller tekniska avvägningar ska göras i den medicinska eller hygieniska bedömningen om vad som är uppfattas som olägenhet. Utgångspunkten ska istället utgå ifrån vad människor i allmänhet anser vara en olägenhet och i enlighet med miljöbalken bör hänsyn tas till personer som är något känsligare än normalt.

3.4 Relevant målsättning kring lukt vid energi och avloppsreningsverket

Då det saknas relevanta omgivningsriktvärden för Sverige har en jämförelse med Danmark och Norge använts i denna studie bland annat beroende på att de meteorologiska förhållandena är jämförbara. Vid de omgivningsgränsvärden för lukt som gäller i Danmark kan lukt i förnimmas kring verksamheten men på en acceptabel låg nivå. I stadsmiljön förekommer dessutom andra luktkällor som ofta döljer lukthalter i denna nivå exempelvis trafik och småskalig vedeldning. Vid den luktkoncentration som gäller enligt de danska omgivningsvärdena är den acceptabla luktkoncentrationen ≤ 5 le/m^3, en nivå som för de flesta ger en tydlig luktupplevelse om inte andra störande källor förekommer.

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

När det gäller målsättning på hur många gånger målsättningsvärdet kan överskridas används följande utlåtande:

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

WHO:s föreslagna högsta tidsfrekvens (den högsta andel av tiden under vilken besvär kan accepteras) är i linje med de svenska erfarenheterna om man antar att alla förnimmelser av lukt också innebär att man besväras. Den högsta andel av tiden som luktbesvär kan accepteras enligt WHO är mindre än 2 procent eller mindre än motsvarande 98-percentil.

Därför används i denna studie 99-percentil för timmedelvärdena. Det innebär att 88 timmar (fördelande under året, dag som natt) under ett år kan halterna vara högre än de angivna i beräkningsresultaten. Timmedelvärdena uppräknas därefter med hjälp av en s.k. power law funktion för att representera ett minutvärde.

4 Risk för smittspridning

Att avloppsslam innehåller sjukdomsframkallande organismer (patogener) är välkänt och det har genomförts flera studier om spridning av smittämnen från avloppsreningsverk. Dock saknas kunskap om eventuella hälsoeffekter hos närboende. Förekomsten och koncentrationen av patogener vid avloppsreningsverk är beroende av hälsoläget i den anslutna befolkningen, typ av anslutna avlopp och annat inkommande vatten samt av vilken behandling som sker i avloppsreningsverket. Förekomsten varierar under dygnet

och är säsongsberoende. Det är därför svårt att säga något generellt om förekomst och halter av patogener i utgående avloppsvatten (Schönning, 2003).

Spridning av bakterier från avloppsreningsverk sker genom indirekt eller sekundär smittspridning. Patogenerna sprids antingen med ett bärarmaterial som slam och vidare via vatten, eller med vektorer (Beaglehole et al. 1993). Indirekt smittspridning inkluderar också luftburen smitta på längre avstånd (Schönning, 2003). Genom fåglar, insekter, gnagare och andra smådjur (vektorer) kan patogener spridas vidare. Vid en bedömning av riskerna bör olika mikroorganismgrupper beaktas. Av bakterierna utgör troligen Salmonella, Campylobacter och EHEC den största risken. Samtliga av dessa orsakar zoonoser och kan per definition spridas mellan människor och djur. Protozoer, av vilka Giardia och Cryptosporidium uppmärksammats särskilt, har ofta en god överlevnad i miljön. De ovan nämnda är också zoonotiska agens, medan enteriska virus (tarmvirus) från människa generellt inte anses spridas till djur (Schönning, 2003).

Sjukdomsframkallande organismer kan bindas till aerosoler bildade i reningsprocessen. Aerosoler bildas under processer som skapar rörelse i vattnet, så som inflöde till sedimentationsbassänger och luftning. Temporära aktiviteter som högtrycksrengöring av bassänger och tankar kan också medföra aerosolbildning (Almerud & Lärstad, 2014). Aerosoler är respirabla och kan nå lungblåsorna och därmed även blodbanan (Hickey & Reist, 1975b). En annan exponeringsväg är via slemhinnor i mun, näsa och ögon (Tondel, 2010). Spridningen av mikroorganismer i aerosoler påverkas av mikroorganismernas förmåga att överleva i aerosolform, storlek, densitet och form på dropparna, samt omgivningsfaktorer som vindstyrka, relativ fuktighet och temperatur (Korzeniewska, 2011). Modellering av minskad bakteriehalt i luft är komplicerat och luftkoncentrationen avtar snabbt från källan. Bakteriekoncentrationen reduceras med 90 % på 30 meters avstånd i vindriktningen (Kenline & Scarpino, 1972), men livskraftiga bakterier i aerosoler har påträffats på upp till 300 meters avstånd från avloppsreningsverk (Hickey & Reist, 1975b).

Spridning av mikroorganismer i aerosolform beror också på anläggningens utformning och vilka reningsprocesser som används (Korzeniewska, 2011). Studier har visat på kraftigt minskade halter av luftburna mikroorganismer i anläggningar som byggts om från grovbubbliga till finbubbliga luftningssystem (Almerud & Lärstad, 2014).

4.1 Åtgärder för minskad risk av smittspridning

Man kan konstatera att åtgärder som innebär inneslutning av de aerosolskapande verksamheterna som exempelvis olika luftningsaktiviteter, vilket omfattar bland annat sandfånget och biosteget, kan reducera skyddsavståndet väsentligt. Andra förslag på åtgärder är kylning av slam efter rötning, slutna slamcontainrar, slutna slamcontainrar och ventilation med utsläpp på taket istället för i markplan.

5 Metod och spridningsmodell

För att kunna jämföra omgivningsgränsvärden med de som kan förekomma i närheten av det aktuella planerade avloppsreningsverket har inledningsvis en genomgång/kartläggning av verkets planerade verksamhet genomförts. Genomgången av den planerade anläggningen innebär att kartlägga vilka aktiviteter som ingår och att beräkna aktivitetsdata som exempelvis flöden volymer och ytor. Därefter definieras utsläppsfaktorer utifrån litteraturdata och erfarenhetsdata från motsvarande aktiviteter för de mest potentiella luktkällorna. När väl källstyrkorna för lukt utsläppen för varje aktivitet är bestämd implementeras dessa uppgifter i spridningsmodellen. Beräkningarna utförs vid förutsättningar som ska återspegla normal drift och förutsättningar som ska återspegla driftstörning.

5.1 Spridningsmodell

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

Tre olika applikationer ingår i detta arbete, dessa är:

1. ***CALMET*** är en avancerad applikation för att beräkna ett vindfält med hög tidsupplösning och upplösning både i horisontellt och vertikalt led s.k. 3D - modellering.

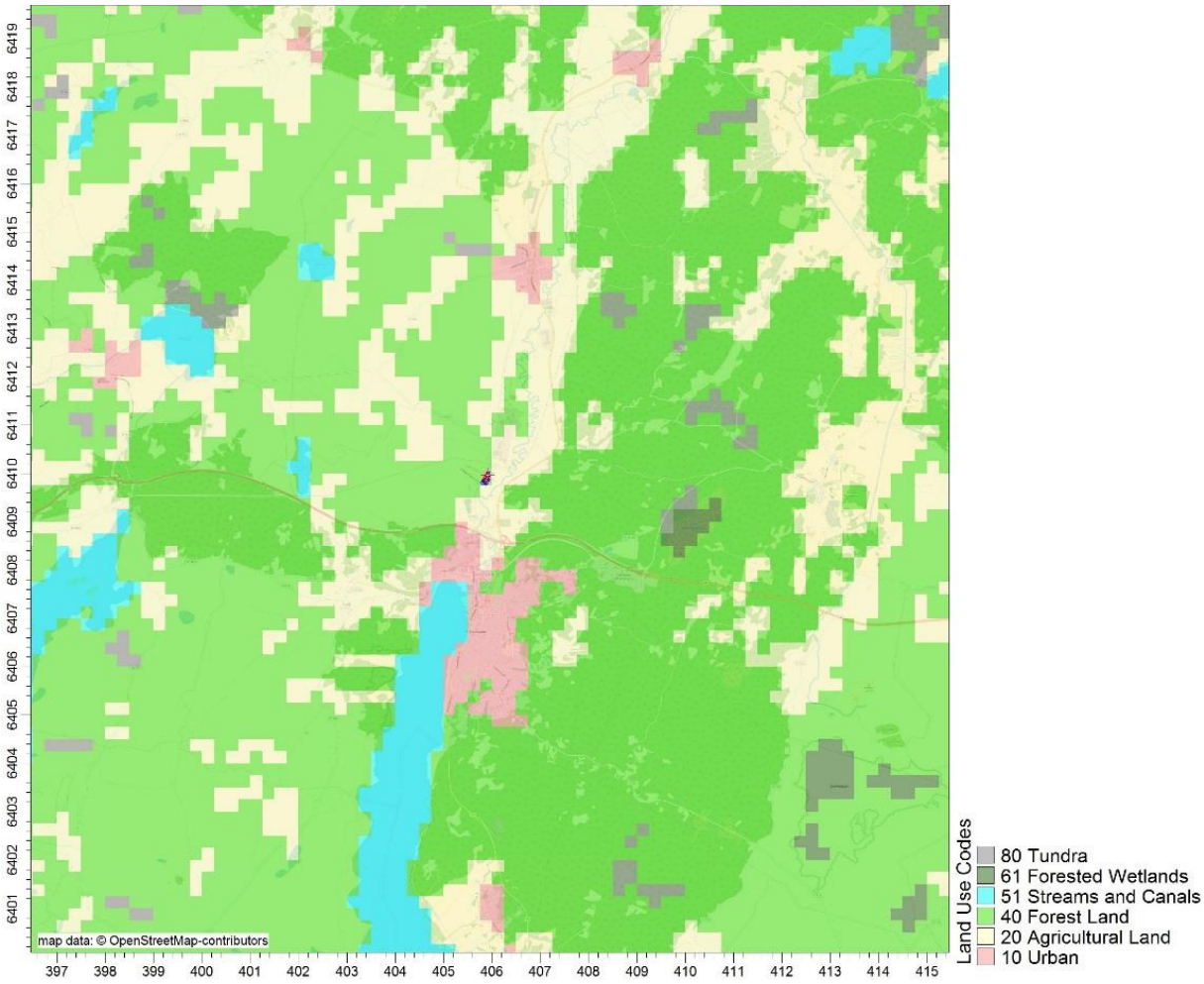
2. ***CALPUFF*** är en icke steady-state-model av typ Lagrangian puffmodell. Modellen är att betrakta som mycket avancerad som tar hänsyn till de många förutsättningar som enklare modeller inte klarar utav. Det kan vara exempelvis topografi, ackumuleringseffekter, kanaliseringseffekter, stagnation och vindhastigheter lägre än 1 m/s etc.

3. ***CALPOST*** är en applikation som används för att bland annat beräkna medelvärden, maxvärden och percentilvärden.

5.2 Meteorologi

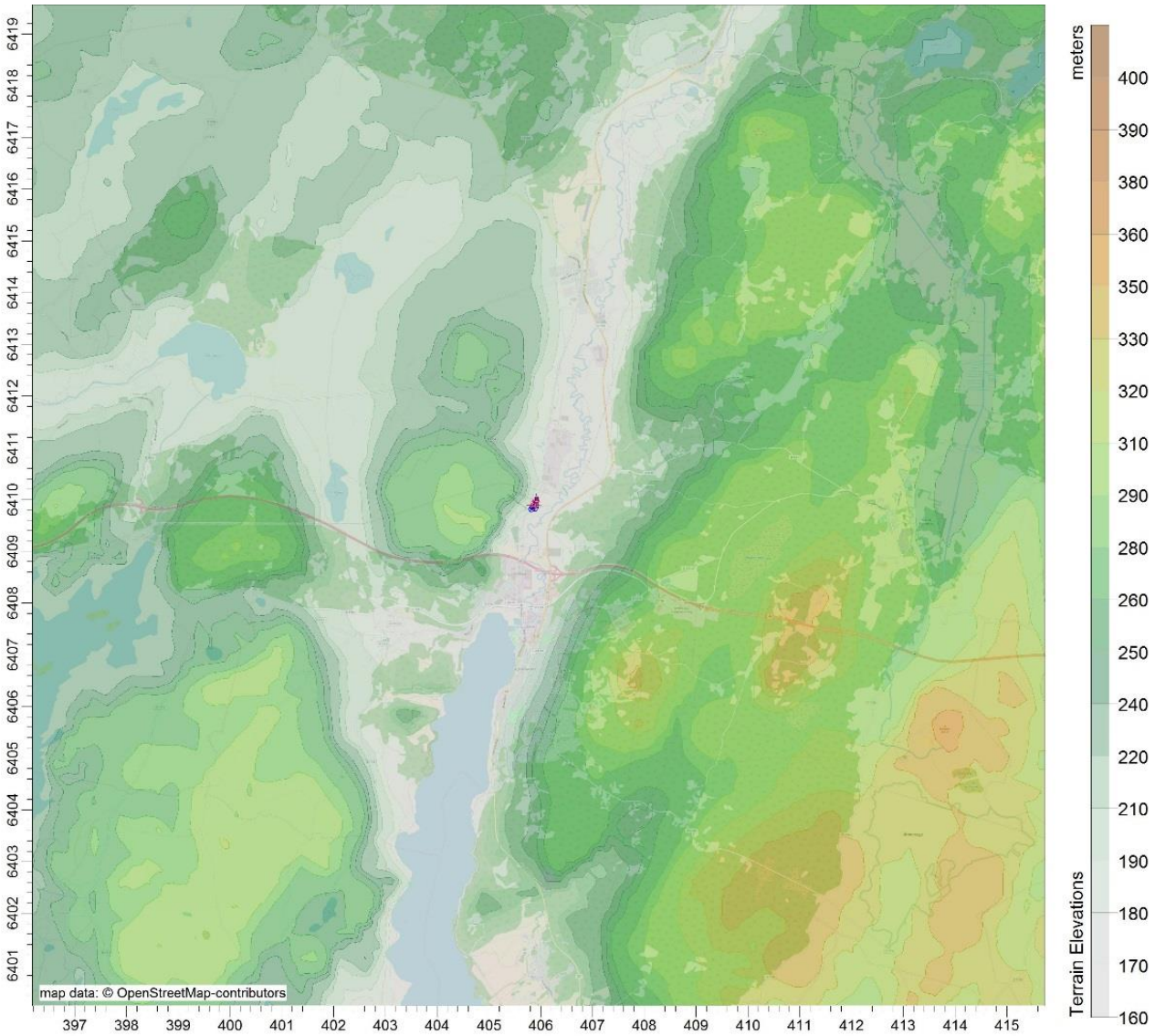
Det aktuella beräkningsområdet har en storlek på ca 20 gånger 20 km. Den meteorologiska informationen för åren 2015 - 2017 bygger på en mycket avancerad prognostisk modell (WRF, Weather Research and Forecasting mesoscale model, http://www.wrf-model.org/index.php). Det beräknade vindfältet har en upplösning på 250 meter, se figur 5–1, inom dessa områden ingår information som exempelvis markbeskaffenhet och högupplösande topografiska data, se figur 5–2. Den vertikala informationen avser data från marknivå upp till 4 000 meter ovan marknivå. När väl ett

vindfält med en timmas upplösning har beräknats för det aktuella området utförs spridningsberäkningar med hjälp av programmet Calpuff som därmed kan ta hänsyn till topografi, markbeskaffenhet, markinversioner, stagnation, kanaliseringseffekter, ackumuleringseffekter etc. Avslutningsvis kan resultat som årsmedelvärden, maximala värden och percentilvärden presenteras med hjälp av programmet Calpost, se kapitel 9.



Figur 5–1. Definiering av typ av markbeskaffenhet

Markbeskaffenheten är indelad i 6 olika typer i varje ruta med sidan 100 meter, Corine CLC2006 Europé 100m (https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover), där exempelvis koden 10 med rosa färg indikerar bebyggelseområden, se figur 5–1.

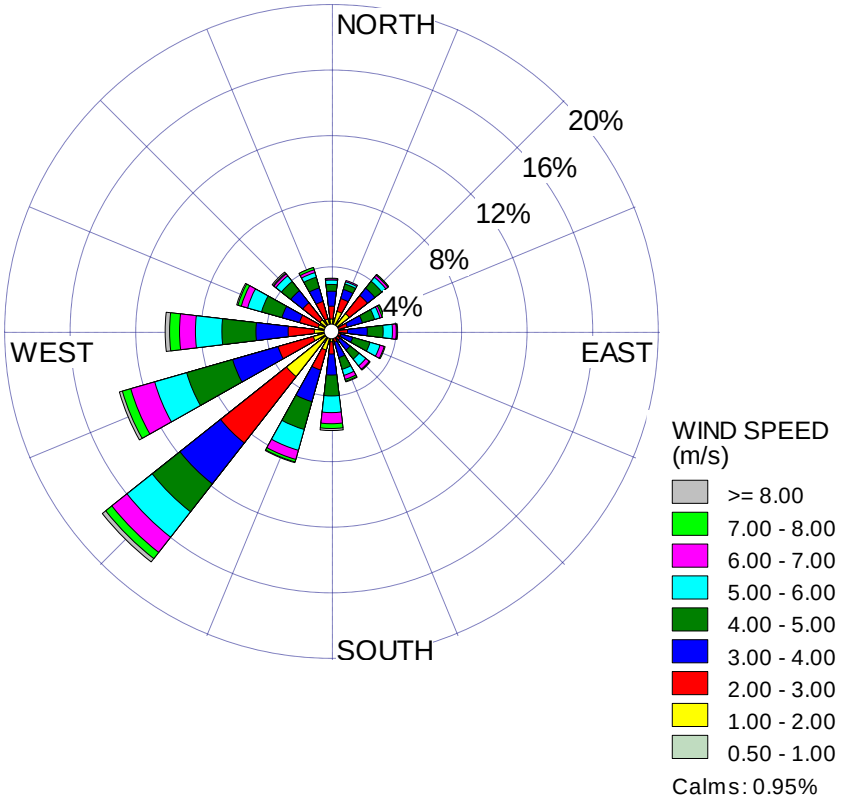


Figur 5–2. Definiering av de topografiska förhållandena

Den topografiska informationen som är implementerad i spridningsmodellen bygger på Lantmäteriets höjddatainformation med ett rutnät på 50 meter och en noggrannhet på ca 2 meter, se figur 5–2 (https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Hojddata/GSD-Hojddata-grid-50-/).

5.3 Vinddata vid den planerade anläggningen

I följande figur 5–3, redovisas vindrosen för den aktuella platsen (position för EMC) som beskriver frekvensen av olika vindhastigheter för respektive vindriktning.

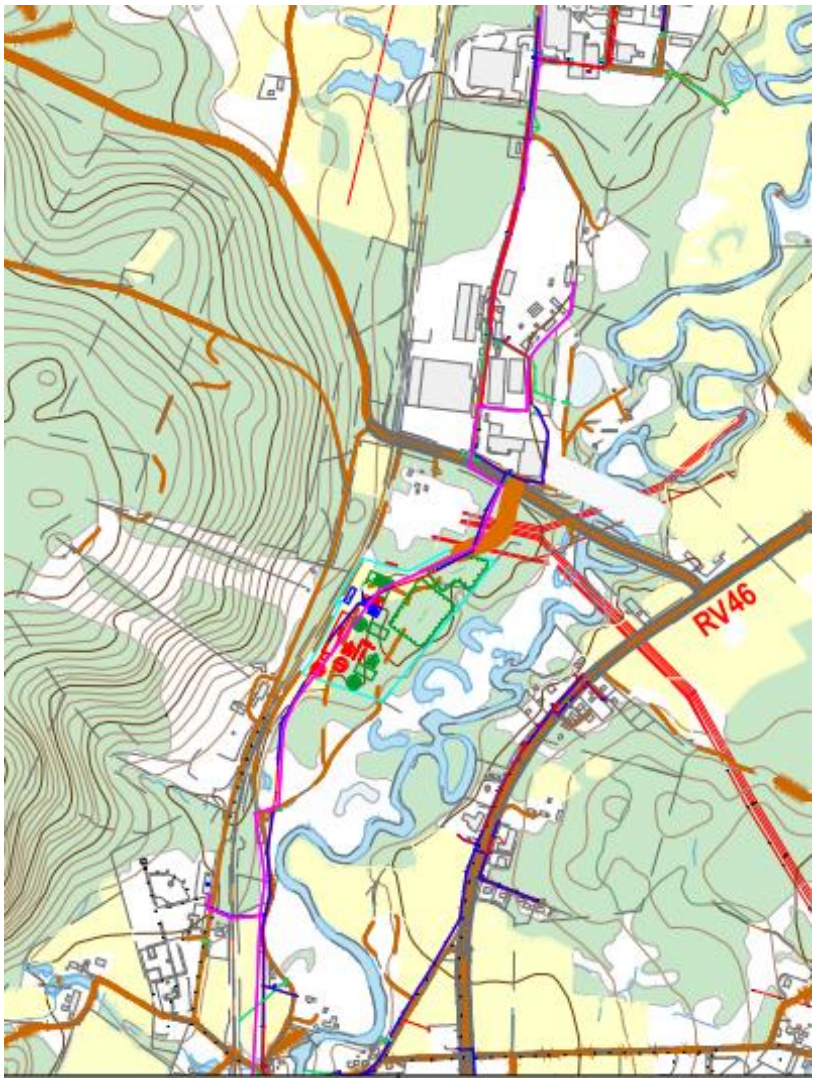


Figur 5-3. Vindros Ulricehamn EMC åren 2015 - 2017

Vindrosen beskriver de meteorologiska vindförhållandena 10 m ovan marknivå vid den planerade platsen för energi och miljöcentrum. Den är baserad på vindstatistik för åren 2015 - 2017. Som framgår av ovanstående figur är den förhärskande vindriktningen sydväst.

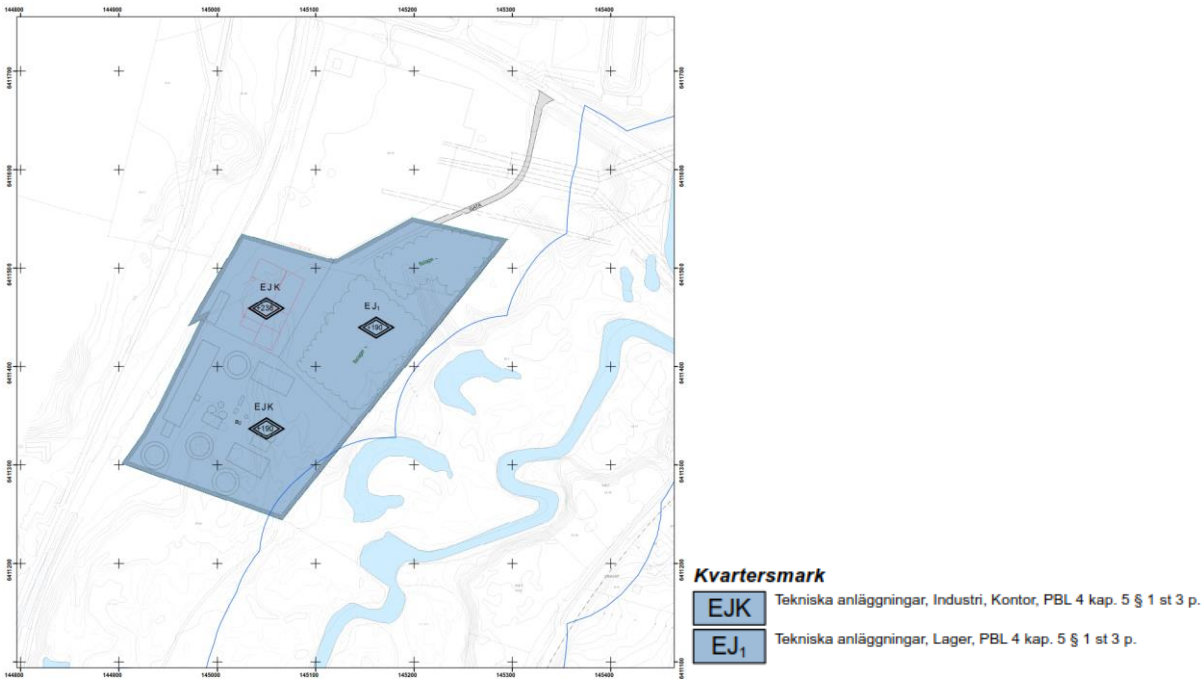
6 Lokalisering av det planerade energi och miljöcenter

Utformningen och placering av reningsverket och kringliggande verksamheter, med en energianläggning kommer att i så stor utsträckning som möjligt anpassas till områdets förutsättningar, se figur 6–1.



Figur 6–1, Planerad lokalisering av avloppsreningsverket och energianläggning

I figur 6–2 presenteras detaljplanen (arbetsmaterial) Vist 12:24 ”Reningsverket” och kvarterens användningsområden (år 2017). För det aktuella kvartersmarkerna gäller planen tekniska anläggningar som industri, kontor och lager.



Figur 6–2, Beskrivning av detaljplan (arbetsmaterial) för Vist 10:24 ”Reningsverket” (år 2017)

7 Utformning av det planerade energianläggningen och avloppsreningsverket

7.1 Energianläggningen

Den planerade energianläggningen kommer att bestå av två biobränsleeldade pannor på vardera 4 MW samt möjlighet att komplettera med ytterligare en RT-flispanna på 8 MW. I underlaget för spridningsberäkningarna ingår lukt utsläpp vid fullast från alla biobränsleeldade enheter.

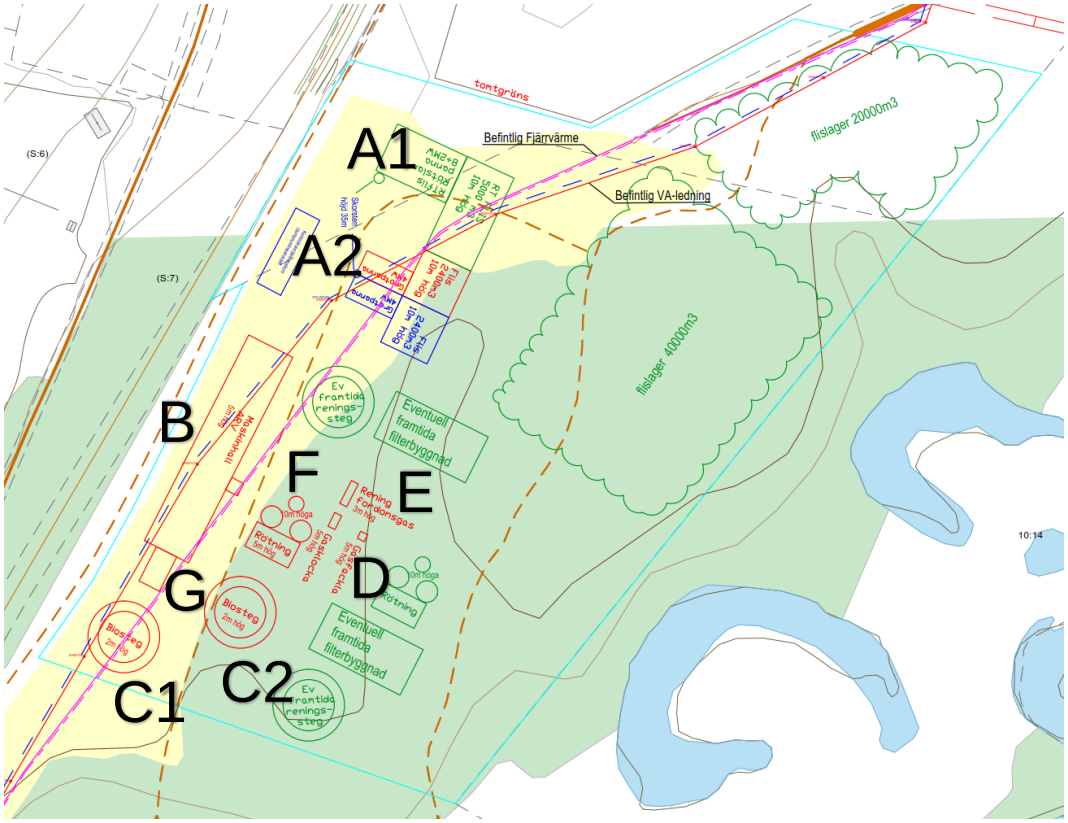
7.2 Avloppsreningsverket

Uppgifter om det planerade avloppsverkets utformning har hämtats via uppgifter från Ulricehamns Energi AB. Det planerade avloppsreningsverket innebär i korthet försedimentering av inkommande partiklar och ett aktivslamsteg med efterföljande sedimentering där slammet behålls inne i reningsanläggningen. Det planerade avloppsreningsverkets samtliga delar kommer att byggas in och ventileras via höga ventilationstorn ovan taknivå med undantag för utsläpp från facklan och uppdrageringsanläggningen där utsläppen kommer att ske på en något lägre nivå.

Avloppsreningsverket kommer att bestå av bland annat följande delar: rensgaller, sandfång, försedimentering, fackla, två linjer med biologisk rening med eftersedimentering, slamhantering samt rötningsanläggning med uppgraderingsanläggning.

7.2.1 Den planerade anläggningens olika delar

I nedanstående figur 7–3, redovisas anläggningens olika delarna och dess positioner.



Figur 7–3. Anläggningens olika delar och positioner

Utsläppens positioner för respektive område/del markerade med bokstäverna A – G, utsläppsdata beskrivs närmare i tabell 8–1.

8 Utsläpp av luktande föreningar och utsläppsscenarier

Två generella typer av utsläppskällor är definierade i spridningsberäkningarna, dels som punktkällor/skorstensutsläpp dels som ytkällor med marknära utsläpp. Utsläpp av luktande föreningar från förbränningspannan och biobränslepannorna är i spridningsberäkningarna antagna att de är i drift med full last året runt vilket sannolikt inte kommer att ske, se tabell 8-1, del A1 resp. A2_1+A2_2. Utsläpp av luktande föreningar från rensning, sandfång, slamavvattning, försedimentering etc. är planerade att ske inomhus alt inkapslade med ett samlat utsläpp via ventilationsanordning/skorsten, se tabell 8-1 del B och C1+C2. Utsläppen från fackla och uppgraderingsanläggningen är antagna utifrån erfarenhetsuppgifter från motsvarande anläggningar se tabell 8-1 del D och E. Diffusa utsläpp av luktande föreningar kring rötkamrarna är antagna enligt tabell 8-1 del F. När det gäller slamutlastning är utsläppen dels definierade som om hanteringen sker inomhus med ventilation ovan taknivå dels i det fall om slamhanteringen sker med exempelvis portarna öppna och utsläppen sker via marknivå, se tabell 8–1 del G1 och G2. Utsläppsuppgifterna bygger i huvudsak på uppgifter hämtade ur de nederländska myndigheternas emissionshandbok Netherlands Emission Guidelines for Air (ISBN 90-76323-03-0). Även utsläppsdata och erfarenheter från motsvarande anläggningar har använts för att definiera utsläppen av luktande föreningar från den det planerade avloppsreningsverket. Samtliga luktande utsläpp är antagna att de sker mer kontinuerligt. Dock har aktivitet för slamutlastningen (objekt nr 9/10) antagits ske vid någon gång mellan klockan 6 och 12 på vardagar.

Tabell 8–1 Utsläppsdata använda i spridningsberäkningarna vid normal drift – driftstörning

Nr.	Del	Benämning	Luktflöde le/s	Antal le/h	Utsläppshöjd m.ö.m.
1	A1	Förbränningspanna 8 MW	2 200	7.9E+06	35
2	A2 1	Biobränslepanna 4 MW	1 500	5.4E+06	35
3	A2 2	Biobränslepanna 4 MW	1 500	5.4E+06	35
4	B	Maskinhall, rens, sandfång, försed. etc.	3 000	1.1E+07	35
5	C1+C2	Biosteg, inkl. eftersedimentering	3 000	1.1E+07	35
6	D	Fackla*	350	1.3E+06	7
7	E	Biogas, uppgradering*	350	1.3E+06	7
8	F	Rötkammare, etc. diffust	50	1.8E+05	10
9	G1	Slamutlastning vent. via ventilation**	1 700	6.1E+06	15
10	G2	Slamutlastning vent. via port***	13 000	4.7E+07	mark
11		Totalt, normal drift inkl. slamutlast.	13 950	5.0E+07	
12		Totalt, driftstörning, slamutlast. via port	25 250	9.1E+07	

**För utsläpp från facklan och uppgraderingsanläggningen har det antagits en reningsgrad på 95 %.*
***Vid slamutlastning inomhus är ventilationsanordningen påslagen hela tiden, gasflöde ca 1,2 m^3/s*
****När slamutlastningen sker när portarna är öppna beräknas luktavgången momentant och därmed blir antaget gasflöde ca 14 m^3/s vilket innebär ett stort tillfälligt flöde av lukt till atmosfären*

De utsläpp som sker från byggnad del B har det antagits att luften omsätts ca 5 ggr per timma.

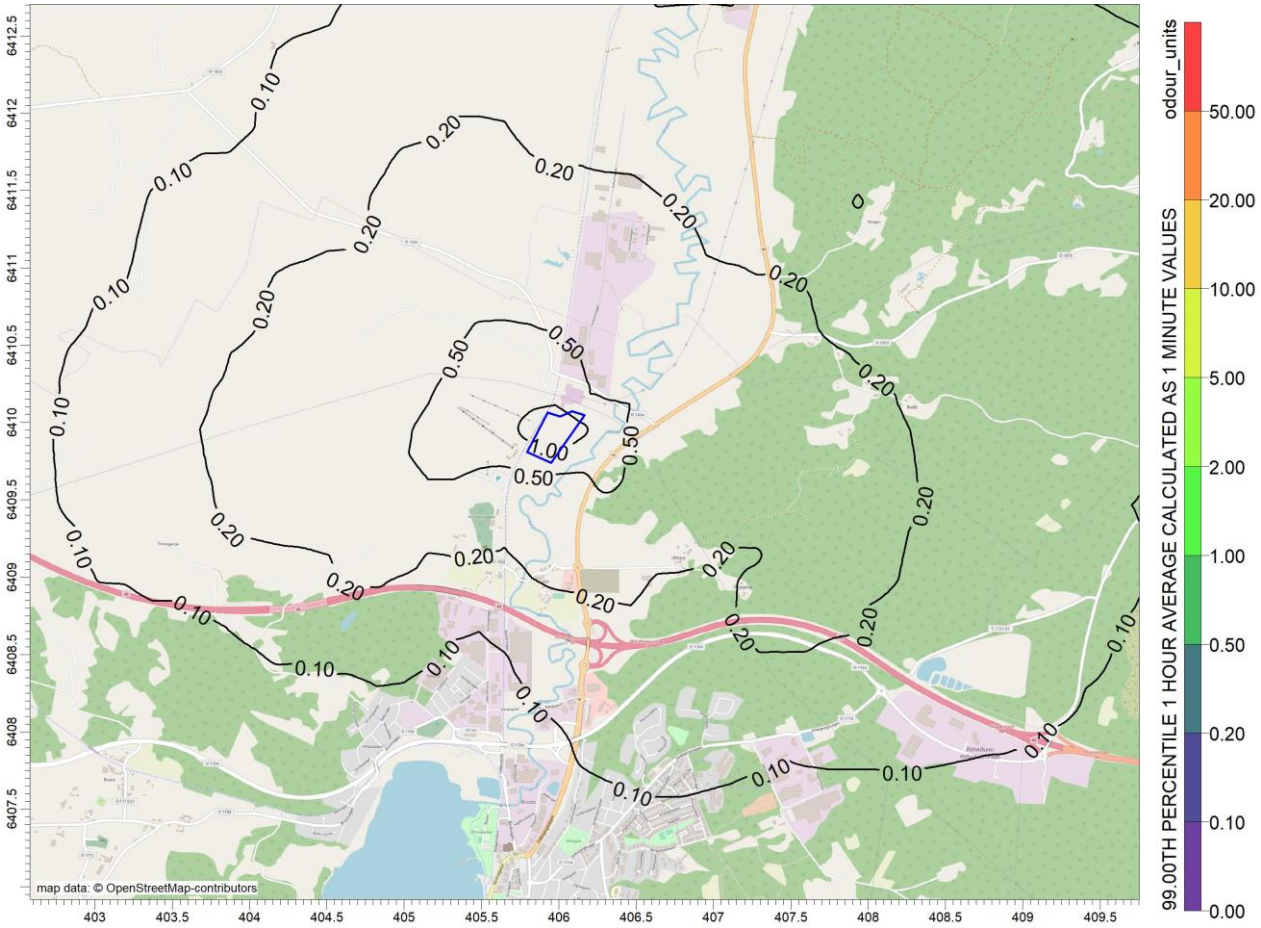
8.1 Utsläppsscenarier

Utsläppsdata för spridningsberäkningarna bygger på data enligt tabell 8–1. Två olika utsläppsscenarier har beräknats i denna rapport:

1. Ett scenario som beskriver omgivningspåverkan under normala utsläppsförutsättningar, utsläppen från slamutlastningen sker med portarna stängda och via ventilationsdonen ca 15 meter ovan marknivå det totala utsläppet är 13 950 le/s.
2. Normalt ska slamutlastningen ske inomhus med ventilation via ett ventilationsdon, 15 meter ovan marknivå. Ett utsläppsscenario är beräknad där det istället antas att utsläppen via slamutlastningen ej sker via ventilationsdon 15 meter ovan mark utan sker via portarna i marknivå. Övriga utsläpp som vid normala utsläppsförutsättningar, det totala utsläppet är 25 250 le/s.

9 Resultat från spridningsberäkningarna, luktnivåer i enheten le/m³

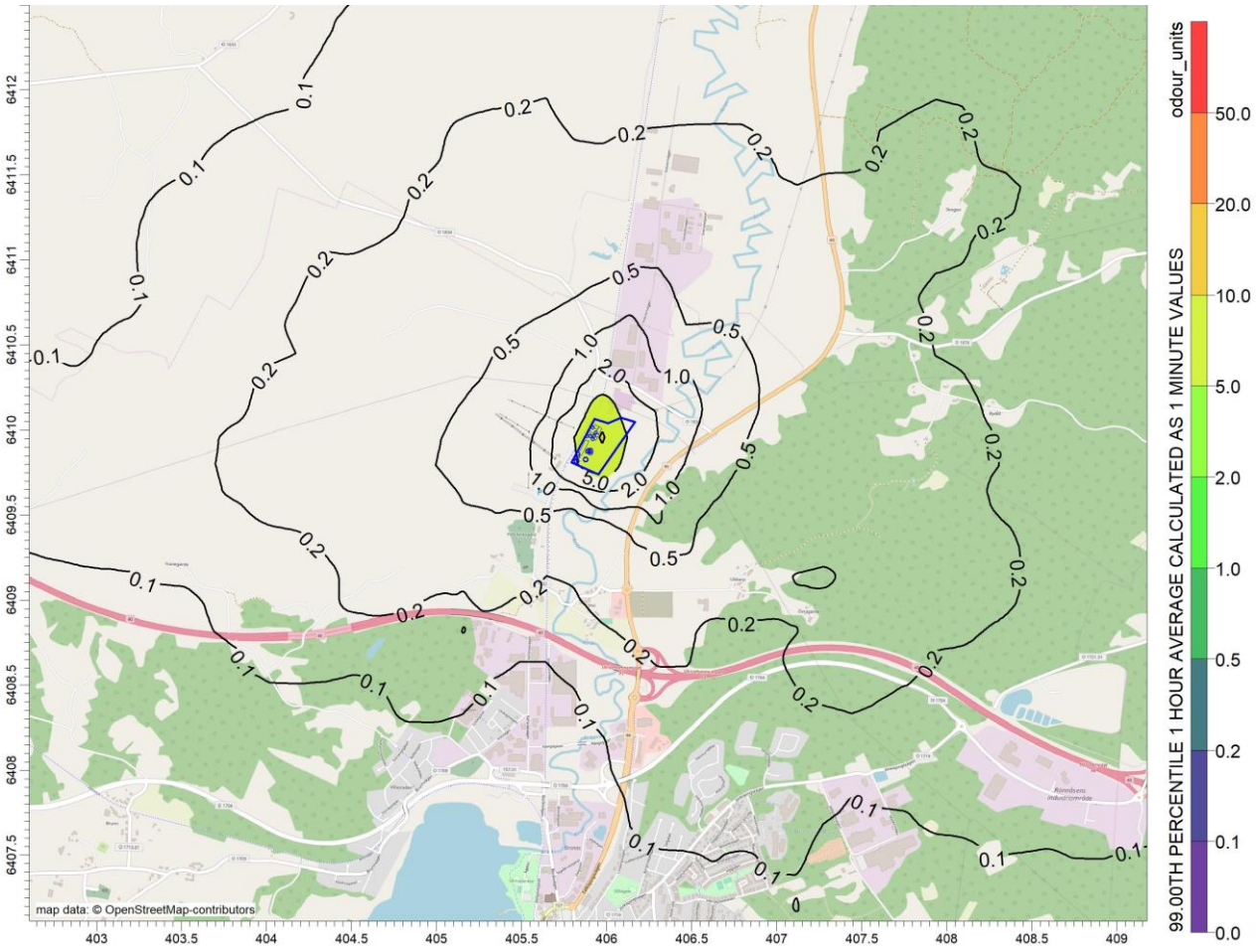
9.1 Normal utsläppssituation, 99-percentil timmedelvärden beräknade som minutmedelvärden.



Resultatet från spridningsberäkningar med förutsättningar antagna vid normal utsläppssituation visar att bedömningsgrunden 0,5 le/m³ underskrids efter ett avstånd som längst (väster om) på ca 400 meter från den planerade anläggningen. Ett mindre område väster och öster om anläggningen ligger lukthalten på ca 1 le/m³. Samtliga bostadshus för åretruntboende i det aktuella beräkningsområdet beräknas bli exponerade för lukthalter lägre än 1 le/m³. Risken för smittspridning utifrån spridningsberäkningar avseende luktspridning bedöms som liten till försumbar utanför den aktuella anläggningen.

Det kan påpekas att i underlaget till beräkningarna antas lukt utsläppen från förbränningsanläggningen vara konstanta från samtliga pannor, beräknade med full effekt under hela året, vilket sannolikt är en överskattning.

9.2 Slamutlastning med portarna öppna, 99-percentil timmedelvärden beräknade som minutmedelvärden.



Resultatet från spridningsberäkningar med förutsättningar antagna där slamutlastningen sker med öppna portar. Detta innebär att utsläppen sker nära marken med hjälp av i huvudsak vinden (inklusive övriga utsläpp som vid normal utsläppssituation) och visar att bedömningsgrunden 0,5 le/m^3 underskrids efter ett avstånd på ca 800 meter från den planerade anläggningen.

10 Slutsatser och diskussion

Resultaten från spridningsberäkningarna avseende den planerade verksamheten under normal drift inklusive energianläggningen med samtliga pannorna i full drift året runt visar att lukt enbart i ett mindre begränsat område kan förnimmas i närheten av den planerade anläggningen.

Området där lukt beräknas kan förnimmas är vid den nedre delen av skidbacken, den luktnivå som är beräknad ligger på omkring 1 le/m^3 vilket är att betrakta som en låg luktnivå, sannolikt går det vid denna låga luktnivå inte att säkerställa vad som är källan till vad som luktar. Vid en skidbacke förekommer också andra aktiviteter som kan avge lukt, det kan vara bilar, bussar, snöskotrar, pistmaskiner, restauranger etc. Därför är det inte säkert att lukten från den aktuella verksamheten (EMC) kan lokaliseras eftersom den kan maskeras av andra aktiviteter i området som luktar. Ett mindre område öster om anläggningen beräknas också få en lukthalt på omkring 1 le/m^3.

Det är också väsentligt att ha i åtanke att resultaten från spridningsberäkningarna presenteras som 99 percentiler för timmedelvärden vilket innebär att under 8 672 timmar av totalt 8 760 timmar är de beräknade halterna lägre. De beräknade timmar som lukt kan förnimmas (vid den nedre delen av skidbacken) förekommer under totalt 88 timmar (99 percentil), under ett år, dessa tillfällen/timmar är utspridda och fördelade under årets samtliga timmar. Under dessa timmar kan lukt av och till förnimmas, det behöver alltså inte vara så att man känner lukt kontinuerligt under hela timmar, det är därför timmedelvärdena är beräknade som minutvärden för att ta hänsyn till luktsinnets känslighet.

Det kan poängteras att WHO har rekommenderat att lukt inte bör förekomma vid fler tillfällen än maximalt 2 procent (98 percentil) av tiden, vilket innebär att de tillfällen som lukt kan förekomma utan att innebära en störning under ett år är maximalt 176 timmar. Sweco har i denna utredning lagt ett högre krav som 99 percentil för att vara konservativ och inte riskera att störning uppstår.

Det är viktigt att poängtera att en motsvarade anläggning som planeras (EMC) inte går att konstruera till rimliga kostnader så att den blir garanterat luktfri. Att bygga in i stort sett samtliga delar i ett avloppsreningsverk, vilket är planerat, är att betrakta som en mycket långtgående åtgärd och ställer höga krav på verksamhetsutövaren (kostnad, underhåll, skötsel) för att minska risk för störning av lukt och smittspridning i omgivningen.

Referenslista

Almerud, P. & Lärstad, M. (2014). Miljömedicinsk bedömning inför nybyggnation av bland annat bostäder och förskola nära avloppsreningsverk i Diseröd.

Beaglehole, R., Bonita, R. & Kjellström, T. (1993). Basic Epidemiology. World Health Organisation.

Hickey JLS, & Reist PC. (1975b). Health significance of airborne microorganisms from wastewater treatment processes. Part II: Health significance and alternatives for action. J Water Pollut Control Fed 1975b;47:2758-2773

Kenline, P.A., & Scarpino, P.V. (1972). Bacterial Air Polution from Sewage Treatment Plants. American Industrial Hygiene Association 33(5):346-52

Korzeniewska, E. (2011). Emission of bacteria and fungi in the air from wastewater treatment plants—a review. *Front Biosci (Schol Ed)*, *3*, 393-407.

Miljöstyrelsen. (1985). Begrensning af lugtgener fra virksomheter. Nr.4

Schönning, C. (2003). Risker för smittspridning via avloppsslam – Redovisning avbehandlingsmetoder och föreskrifter, SNV Rapport 5215.

SFS 1998:808. Miljöbalken. Stockholm: Miljödepartementet

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

Tondel. (2010). Miljömedicinsk bedömning inför bostadsbyggande nära reningsverket i Lidköping.