

Miljöstörningsutredning avseende utsläpp till luft

Inför nybyggnation vid Framnäs Bostadsetapp 1,
reviderad 2023-10-13



Sweco Sverige AB	556767-9849
Uppdrag	sweco.name
Uppdragsnummer	30054179
Kund	Lidköpings kommun
Upprättad av	Mårten Arbrandt
Kontrollerad av	Marika Lundmark
Datum	2023-10-13
Dokumentreferens	miljöstörningsutredning avseende luft okt 2023

Innehållsförteckning

1	Inledning	6
1.1	Bakgrund	6
2	Lokalisering av planområde	7
3	Förutsättningar	8
3.1	Industriella verksamheter i omgivningen.....	8
3.2	Genomförande av miljöstörningsutredning	8
3.3	Utsläpp och exponering av luftföroreningar	9
3.3.1	Partiklar	9
3.3.2	Lukt	9
3.3.3	Legionella	11
3.3.4	Smittspridning	11
3.4	Bedömningsgrunder	12
3.4.1	Luftkvalitet	12
3.4.2	Lukt	13
3.5	Allmänna luftföroreningsituationen i Lidköping.....	15
4	Utsläpp från verksamheter i omgivningen till planområdet	16
4.1	E Sabel AB	16
4.2	Lidköpings avloppsreningsverk	17
4.3	Lantmännen Reppe.....	19
4.4	Lantmännens ekonomiska förening	20
4.5	Lidköpings värmeverk	22
5	Spridningsberäkningar	24
5.1	Spridningsmodell.....	24
5.2	Meteorologi.....	24
5.3	Indata till spridningsberäkningarna	25
6	Relevant målsättning för lukt vid Framnäs	26
7	Resultat från spridningsberäkningarna.....	27
8	Sammanfattande bedömning	29

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Lidköping kommun gjort en miljöstörningsutredning för ett nytt planområde vid Framnäs i Lidköping. Framnäs är idag ett rekreativsområde med bland annat ett utomhusbad, ett museum och en idrottsplats. Även i framtiden kommer området vara funktionsblandat med såväl bostäder som publika besöksmål, kaféer mm.

Öster om planområdet finns ett industriområde med olika verksamheter. Vid tidigare planarbeten har vissa av dessa verksamheter identifierats som potentiella källor för påverkan på hälsa och/eller säkerhet för ett nytt bostadsområde.

För att bedöma lukthalterna vid Framnäs planområde har spridningsberäkningar utförts med utsläpp från närliggande industriella verksamheter. De verksamheter som ingått i beräkningarna är utsläpp från Sabel, det kommunala reningsverket, Lantmännen Reppe, Lantmännens foderfabrik samt Lidköpings värmeverk.

Beräkningarna har utförts för att bedöma haltnivåerna av lukt vid inandningsnivå (1,5 meter över mark) och vid 20 meters höjd (för att bedöma lukthalter vid högre våningar inom de planerade bostäderna).

Beräkningarna visar att haltnivåerna vid de planerade bostäderna inom planområdet understiger 0,5 OU_E/m³ som minutmedelvärde 99-percentil och därmed bedöms risken för lukt vara liten för nybyggnation av bostäder.

Utsläpp av partiklar förekommer från flera industriella verksamheter i anslutning till planområdet. Verksamheterna har dock reningsutrustningar installerade för att rena stofthaltiga utsläpp vilket innebär att halterna i utsläppen är låga. I utredningen har utsläppen enligt verksamheternas villkor i miljötillstånden använts för bedömningen. Villkoren i miljötillstånd får inte överskridas.

Mätningar av partiklar som har genomförts av Luft i Väst inne i Lidköping visar på relativt låga haltnivåer i staden. Utsläppen från de industriella verksamheterna bedöms därmed inte bidra till att partikelhalterna inom Framnäs planområde riskerar att överskrida miljö kvalitetsnormerna eller miljö kvalitetsmålen.

Vid Lantmännens foderfabrik sker emellanåt lastning och lossning av båtar och lastbilar vilket innebär att damning riskerar att ske i omgivningen. Avståndet till Framnäs planområde är dock nästan en kilometer vilket innebär att eventuell damning vid Lantmännens foderfabrik inte bedöms påverka planområdet.

Flera av verksamheterna i hamnen har kyltorn vilket innebär att legionella riskerar att bildas. Samtliga verksamheter har dock rutiner för att regelbundet kontrollera att inte legionella bildas.

Även risken för smittspridning kring reningsverket behöver övervägas vid nybyggnationer av bostäder. I Boverkets tidigare rekommendationer¹ anges ett skyddsavstånd om 200 meter utifrån konstaterandet att bakteriehalters inverkan är obetydlig jämfört med bakgrundshalter vid detta avstånd. Detta bedöms gälla för aerosolbildande källor som öppna bassänger.

¹ Boverkets allmänna råd "Bättre plats för arbete", 1995

Eftersom avståndet är över 500 meter från de öppna bassängerna vid reningsverket till de planerade bostadshusen vid Framnäs bedöms risken för smittspridning vara liten.

Sammanfattningsvis bedöms inte utsläppen från verksamheterna i anslutning till Framnäs planområde riskera att orsaka stora miljöstörningar inom planområdet.

1 Inledning

Sweco har på uppdrag av Lidköpings kommun gjort en miljöstörningsutredning inför Framnäs bostadsetapp 1 avseende utsläpp till luft från närliggande verksamheter.

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

1.1 Bakgrund

Lidköping kommun arbetar för närvarande med att ta fram ett planprogram för Framnäs Bostadsetapp 1 i nordvästra delen av Lidköping centrala tätort.

Utvecklingen av stadskärnan kring Framnäs ska vara en naturlig fortsättning som stärker vattenkontakten för stadens alla invånare – vilket bidrar till en attraktivare stad intill Vänern.

Utöver bostäder ska det även finnas förutsättningar för arbetsplatser, butiker, kaféer och restauranger samt populära besöksanläggningar vid Framnäs.

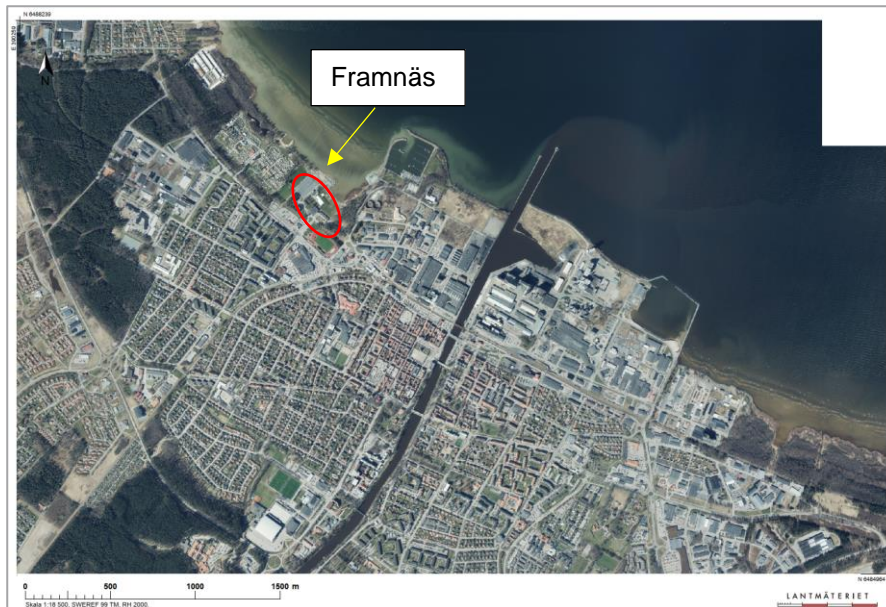
Öster om det planerade området finns ett industriområde med olika verksamheter. Vid tidigare planarbeten har vissa av dessa verksamheter identifierats som potentiella källor för påverkan på hälsa och/eller säkerhet för ett nytt bostadsområde.

Sweco har på uppdrag av Lidköping kommun gjort en miljöstörningsutredning för att bedöma risken för påverkan av luftföroreningar, luktande utsläpp och legionellabakterier inom planområdet.

De industriella verksamheter som har ingått i utredningen är det kommunala reningsverket, E Sabels gjuteri, Lidköpings värmeverk samt Lantmännens verksamheter i östra hamnen.

2 Lokalisering av planområde

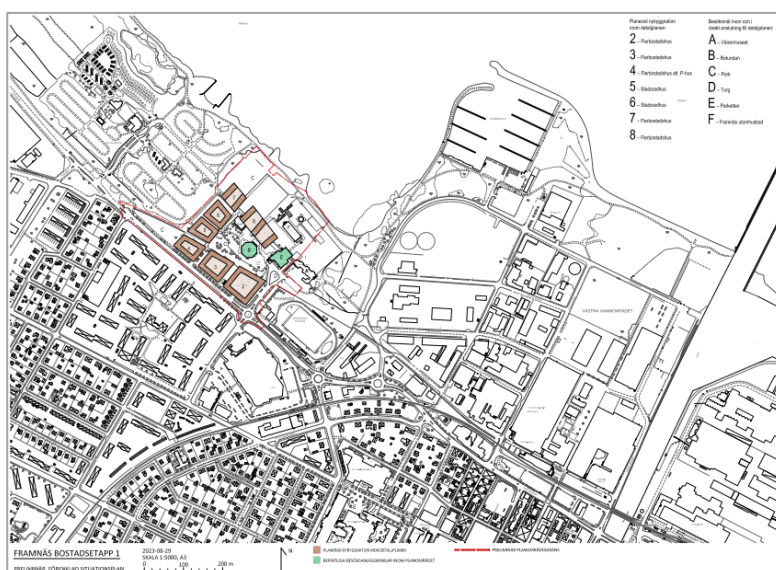
Planområdet är beläget i nordvästra delen av Lidköpings tätort. I figuren nedan illustreras lokalisering av Framnäs.



Figur 1 Lokalisering av Framnäs planområde

Idag är Framnäs främst ett område för friluftaktiviteter med bl.a. ett badhus och idrottsplats. Nordväst om planområdet ligger en camping. Söder om planområdet löper Läckögatan med ett fordonsflöde på ca 10 000 ÅDT (årsmedeldygnstrafik).

Planen innebär att ca 600 nya bostäder kommer att byggas vid Framnäs. Husen kommer att vara mellan 2–6 våningar. I figuren nedan är planområdet markerat med de planerade nybyggnationerna.



Figur 2 Framnäs planområde

3 Förutsättningar

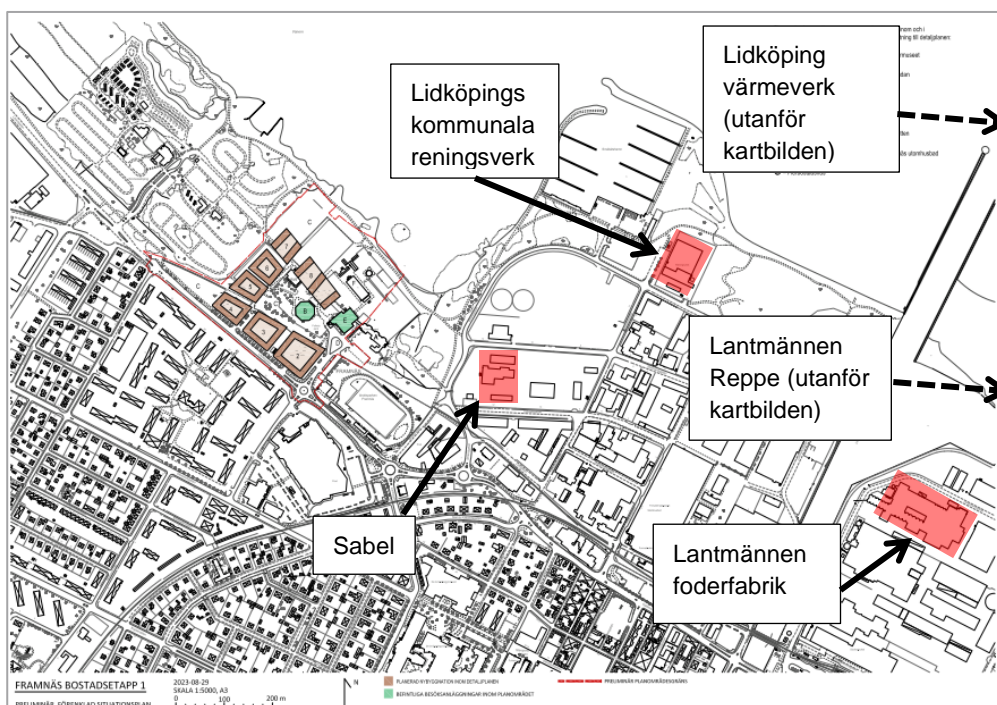
3.1 Industriella verksamheter i omgivningen

Öster om planområdet ligger ett industriområde kallat Västra hamnen. Inom Västra hamnen ligger ett antal industriella verksamheter samt det kommunala avloppsreningsverket.

Öster om ån Lidan ligger ytterligare ett industriområde kallat Östra Hamnen. I Östra Hamnen ligger ett antal verksamheter som kräver miljötillstånd, bla Lidköpings värmeverk samt flera olika verksamheter som Lantmännen driver.

Flera av verksamheterna inom Västra och Östra hamnen släpper ut luktande utsläpp och/eller luftföroreningar till luft.

De verksamheter som har ingått i utredningen och som riskerar att påverka planområdet bedöms var det kommunala reningsverket, E Sabel, Lantmännens foderfabrik, Lantmännen Reppe och Lidköpings värmeverk. Verksamheterna illustreras i figuren nedan.



Figur 3 Framnäs planområde med industriella verksamheter i omgivningen

3.2 Genomförande av miljöstörningsutredning

Inom utredningen har en scanning av olika verksamheter i omgivningen gjorts för att bestämma de verksamheter som riskerar att påverka planområdet.

De utsläpp som främst riskerar att påverka planområdet bedöms vara risken för luktstörningar. För att bedöma lukthalterna inom planområdet har

spridningsberäkningar genomförts med de luktande utsläppen från de industriella verksamheterna och avloppsreningsverket.

Utsläppen av partiklar och legionellabakterier från verksamheterna har i utredningen bedömts övergripande utan spridningsberäkningar.

Från avloppsreningsverket har även risken för smittspridning hanterats i utredningen.

Information om utsläppen från olika verksamheter har inhämtats genom:

- Utförda mätningar av emissioner
- Tidigare utredningar av utsläpp från verksamheter inför planområde Sjöstaden
- Verksamheternas miljörapporter
- Tillståndsansökningar och villkorsbeslut
- Intervjuer med verksamheterna

3.3 Utsläpp och exponering av luftföroreningar

Luftföroreningar förekommer i omgivningsluften genom utsläpp från bl.a. trafik, industriella verksamheter, sjöfart, energiproduktion och vedeldade hus.

Luftföroreningar sprids med vinden och kan transporteras över stora avstånd vilket innebär påverkan för miljön på både lokal, regional och global nivå. Utöver påverkan på människors hälsa bidrar luftföroreningar bl.a. till försurning av mark och vatten, övergödning och bildning av marknära ozon.

Den stora utsläppskällan av luftföroreningar i svenska tätorter är vägtrafiken och högst haltnivåer finner man i anslutning till större trafikleder i tätorter. Utsläppen som uppstår från fordonstrafiken är främst partiklar och kväveoxider och det är även de parametrarna som generellt är svårast att klara miljö kvalitetsnormer miljö kvalitetsmål för i svenska tätorter.

3.3.1 Partiklar

Partiklar utomhus uppkommer både naturligt och genom mänsklig aktivitet. Som naturliga processer räknas t.ex. skogsbränder samt spridning av damm och sand. Mänskliga aktiviteter som bidrar till utsläpp av partiklar är huvudsakligen vägtrafik och vedeldning.

Inandningsbara partiklar som kan tränga ner i lungor har i normalfallet en storlek som är mindre än 10 µm i diameter. Man benämner partiklar som PM₁₀ (partiklar mindre än 10 µm i diameter) och PM_{2,5} (partiklar mindre än 2,5 µm i diameter).

Den största källan till partiklar i Sverige är fordonstrafiken. Ett betydande bidrag till bakgrundshalter av partiklar tillförs även genom långdistanstransporter med vinden.

3.3.2 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.

En lukts detekterbarhet uttrycks vanligen med ett tröskelvärde (mg/m^3) som motsvarar en luktenhet per kubikmeter ($1 \text{ OUE}/\text{m}^3$). Lukttröskelvärdet $1 \text{ OUE}/\text{m}^3$ är definierad som den halt där 50 % av befolkningen kan förnimma lukt.

Till skillnad från många andra luftföroreningar är lukt speciellt då luktsinnet reagerar mer eller mindre momentant och inte som medelvärde över tid.

I Sverige finns inga generella regler för lukt från olika verksamheter. Då det saknas relevanta omgivningsriktvärden för Sverige har en jämförelse med Danmark och Norge använts i denna studie.

3.3.2.1 Lukt och luktbekvärlighet

För att identifiera vad som orsakar luktstörningar refereras ofta till ett engelskt begrepp, de så kallade FIDOL faktorerna:

- Frequency
- Intensity
- Duration
- Offensiveness
- Location

- ✓ Frequency - frekvens

Hur ofta det luktar är kanske den faktor som är viktigast när det gäller klagomål. Enligt tidigare observationer så sker klagomål på lukt då lukttröskeln överskrider en eller ett par procent av tiden.

- ✓ Intensity - intensitet

Även luktintensiteten har stor betydelse för klagomålsförekomsten. Med detta menas intensiteten av luktupplevelsen och hur många gånger över lukttröskeln det luktar. Generellt karakteriseras lukt av tre olika nivåer: detektionströskeln, som definitionsmässigt ligger på $1 \text{ OUE}/\text{m}^3$, rekognitionströskeln som ligger i storleksordningen $4\text{--}5 \text{ OUE}/\text{m}^3$ och är den nivå där det går att identifiera luktkällan samt obehagströskeln, där lukten börjar nå en sådan intensitet att den skapar obehag. Gränserna varierar mellan olika lukttyper. Obehagsgränsen varierar än mer med typ av lukt och individ.

- ✓ Duration - varaktighet

Varaktigheten har en väsentlig påverkan på klagomålsfrekvensen. Korta övergående luktepisoder är ofta mer accepterat än längre utdragna perioder.

- ✓ Offensiveness - karaktär

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 det ofta finns en positiv association till. Däremot sker klagomål ofta om det luktar avfall eller någon kemisk substans.

✓ Location - lokalisering

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 varför upplevelsen då 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 lukstörningar 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.

Eftersom det är nya bostäder som planeras vid Framnäs rekommenderar Sweco att målsättningen bör vara att omgivningsluften är i stort sett luktfri vid de planerade bostadshusen.

3.3.3 Legionella

Information om legionella nedan har hämtats från Folkhälsomyndigheten²:

Infektion med legionellabakterier kan orsaka allvarlig lunginflammation (legionärssjuka), eller mildare febersjukdom som kallas pontiacfeber.

Legionellabakterien är vanligt förekommande i jord och vattensamlingar. Bakterierna kan tillväxa i olika typer av konstruerade vattensystem och där utgöra en risk vid inandning av aerosoler som bildas.

Bakterierna tillväxer främst i temperaturintervallet 20–45 °C och de kan därför tillväxa i vanliga vattenledningar, klimatanläggningar, duschar och bubbelpooler. Tillväxten gynnas av den biofilm som nästan alltid finns på väggarna inne i vattentankar, vattenledningsrör och duschslangar och den sker inuti amöbor.

Smitta sker genom inandning av vatten i aerosolform eller inandning av jord. Att få i sig bakterien via dryck orsakar inte sjukdom. Smitta mellan personer förekommer inte. Kylvorn står generellt för de största utbrotten.

3.3.4 Smittspridning

Även risken för smittspridning kring avloppsreningsverk behöver övervägas vid nybyggnationer av bostäder.

Hälsoeffekter från reningsverk bedöms framförallt bero på exponering av endotoxiner.

² <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittskydd-beredskap/smittsammasjukdomar/legionellainfektion-och-pontiacfeber/>

3.4 Bedömningsgrunder

3.4.1 Luftkvalitet

3.4.1.1 Riktlinjer för luftkvalitet inomhus

I samband med byggnationer av nya byggnader så har byggherren bl.a. ett ansvar för luftkvaliteten enligt boverkets byggregler³:

Byggnader och deras installationer ska utformas så att de kan ge förutsättningar för en god luftkvalitet i rum där människor vistas mer än tillfälligt. Kraven på inneluftens kvalitet ska bestämmas utifrån rummets avsedda användning. Luften får inte innehålla föroreningar i en koncentration som medför negativa hälsoeffekter eller besvärande lukt.

Det finns i Sverige dock inga specifika haltnivåer angivna för luftföroreningar inomhus.

3.4.1.2 Miljökvalitetsnormer

För att skydda människors hälsa och miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft, i överensstämmelse med EU-direktivet 2008/50/EG.

I luftkvalitetsförordningen (2010:477)⁴ om miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft beskrivs dels föroreningsnivåer som inte får överskridas eller som får överskridas endast i viss angiven utsträckning, dels föroreningsnivåer som ”ska eftersträvas”.

I Tabell 1 nedan redovisas miljökvalitetsnormerna för partiklar som PM₁₀.

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för partiklar som PM₁₀

Miljökvalitetsnormer för partiklar (PM₁₀) i utomhusluft		
Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	50 µg/m ³	35 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats med antalet värden.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM₁₀) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

3.4.1.3 Miljökvalitetsmålet ”Frisk luft”

Den 26 april 2012 beslutade regeringen om preciseringar och etappmål i miljömålssystemet, svenska miljömål – preciseringar av miljökvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål, Ds 2012:23.

³ Boverkets byggregler, BBR 20, BFS 2011:6 med ändringar tom BFS 2013:14

⁴ SFS 2010:477. Luftkvalitetsförordningen. Stockholm: Miljödepartementet

Miljökvalitetsmålet Frisk luft preciseras så att med målet avses att halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål.

Riktvärden sätts med hänsyn till känsliga grupper och i Tabell 2 redovisas miljökvalitetsmålen för partiklar som PM_{10} .

Tabell 2. Miljökvalitetsmålen för partiklar som PM_{10}

Miljökvalitetsmålen för partiklar (PM_{10}) i utomhusluft		
Målvärden	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats med antalet värden.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM_{10}) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

Miljökvalitetsmålen är till skillnad mot miljökvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen utan är vägledande för miljöarbetet.

3.4.2 Lukt

I Sverige finns inga generella regler för lukt från olika verksamheter. I Sverige används ibland uttalande från Naturvårdsverket från början på 1980-talet som säger att "klagomål på lukt förekommer om luktröskeln 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 våra grannländer Danmark och Norge finns mer väldefinierade riktvärden för lukt i omgivningen.

De danska riktvärdena avser skillnad i bostadsområden respektive industriområden, där beräkningarna rekommenderas att utföras med en speciell dansk modell OML och beräknas som 99-percentil för den månad som ger de högsta timmedelvärdena. Därefter ska timmedelvärdet beräknas som det maximala minutvärdet och jämföras mot 5 – 10 OU_E/m^3 i tätbebyggda områden som 99-percentil.

När det gäller de norska riktvärdena ska timmedelvärdet användas utifrån den månad som ger det högsta timmedelvärdet 1 – 2 OU_E/m^3 som 99-percentil. Det som kan poängteras är att de norska riktvärdena förutsätter också att vid provtagning av utsläppen ska de högsta luktvärdena (typ minutvärden) som förekommer under en timma användas.

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

Tabell 3. Exempel på omgivningsgränsvärden för lukt

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

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

3.4.2.1 Tillämpning av lukt i Miljöbalken

Det finns som tidigare nämnts i dagsläget inga upprättade gräns- eller riktvärden för luktande föroreningar, som människor exponeras för. Då upprättade miljö kvalitetsnormer saknas får miljöbalkens allmänna hänsynsregler⁵ 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 kap 9 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 i stället utgå ifrån vad människor i allmänhet anser vara en olägenhet och i enlighet med miljöskyddslagen bör hänsyn tas till personer som är något känsligare än normalt.

⁵ SFS 1998:808. Miljöbalken. Stockholm: Miljödepartementet

3.5 Allmänna luftföroreningssituationen i Lidköping

Luftföroreningar förekommer i omgivningsluften som en följd av bl.a. lokala utsläpp från vägtrafik, uppvärmning, energiproduktion och industriell verksamhet.

Förutom lokala emissioner sker även intransport av luftföroreningar från andra regioner i Sverige, men även långdistanstransport från områden utomlands.

Kvävedioxid och partiklar (PM₁₀) är de luftföroreningar som idag uppvisar högre halter i stadsmiljöer och riskerar att överskrida de miljö kvalitetsnormer som finns definierade. Vägtrafiken utgör generellt den huvudsakliga källan till luftföroreningar i städernas centrala delar. Övriga källor är industriella verksamheter och förbränningsanläggningar. Nedan följer en allmän beskrivning av luftföroreningssituationen i Lidköping.

I Luft i Väst:s regi har mätningar genomförts i Lidköping under de senaste 20 åren. Mätningarna har gjorts både i gaturum och i urban bakgrund. Gaturumsmätningarna har utförts framför allt på Mellbygatan, bortsett från år 2013 då mätningar utfördes på Källandsgatan. Mätningarna av kvävedioxid har genomförts varannan månad med diffusionsprovtagare och mätningar av partiklar (PM₁₀) har genomförts med passiva provtagare⁶.

Tabell 4 visar de uppmätta luftföroreningshalter under de senaste årens mätningar av kvävedioxid och partiklar (PM₁₀)⁷.

Tabell 4. Uppmätta luftföroreningshalter i Lidköping (µg/m³)

	2002/03	2010	2013	2014	2017	2021	MKN	Miljömål
Kvävedioxid								
- Medelvärde	16,4	12	8,3	10,6	9,6	8	40	20
Partiklar (PM₁₀)								
- Medelvärde			13				40	15

De senaste årens mätningar har visat på låga halter av kvävedioxid och partiklar (PM₁₀). För kvävedioxid och partiklar (PM₁₀) bedöms miljö kvalitetsnormerna klaras och det finns goda möjligheter att även miljö kvalitetsmålen klaras.

⁶ IVL. (2022.) Mätningar av luftföroreningar i Västra Götalands län 2021. Rapportnummer U 6592

⁷ Luft i Väst. (2022). Årliga mätrapporter – Lidköping.

4 Utsläpp från verksamheter i omgivningen till planområdet

I avsnittet nedan redovisas de utsläpp som förekommer från de olika verksamheterna.

4.1 E Sabel AB

E Sabel AB (Sabel) är ett järn- och stålgiuteri med tillverkning av legerade kvalitéer av slitgods.

Vid anläggningen smälts järn i en smältugn som gjuts i formar bestående av sand och bindemedel. När gjutgodset har stelnat sker formning av godset.

Verksamheten är belägen ca 250 meter öster om Framnäs planområde



Figur 4 Sabels ungefärliga verksamhetsområde i förhållande till Framnäs planområde

Verksamheten riskerar att ge upphov till lukt i omgivningen samt utsläpp av partiklar.

En lukt kartläggning genomfördes vid Sabel under 2016 vid utredning av lukt påverkan inför planområde Hamnstaden. Enligt Sabel är

utsläppsförhållanden fortfarande aktuella och inga nya processer har tillkommit i verksamheten sedan dess.

Det totala luktutsläppet har bestämts till 26,5 Mle/h (Megaluktenheter/timme).

Vid Sabel förekommer även vissa utsläpp av partiklar. I Sabels miljö tillstånd finns villkor för haltnivåerna i utgående luft. Utsläppet från smältugnar ska renas genom textilt spårfilter med en maximal utsläppshalt om max 10 mg/Nm³. Utgående luft från renbås och skrotslip får ej ha högre stofthalt än 20 mg/Nm³ torr gas.

Kontrollmätningar av stoft i utgående luft genomförs med vissa intervall av en extern mätfirma. Den senaste mätningen genomfördes av Ilema år 2019. Resultaten från mätningarna presenteras i tabellen nedan⁸.

Tabell 5 Mätresultat av partiklar efter reningsutrustningar vid Sabel 2019

Mätpunkt	Stofthalt	Villkor
Smältugn	<0,3 mg/m ³ ntg	10 mg/m ³ ntg
Sandbearbetning	1,8 mg/m ³ ntg	20 mg/m ³ ntg

Sabel har i sitt miljö tillstånd ett skydd om att inga bostäder får byggas inom 300 meter från verksamheten.

4.2 Lidköpings avloppsreningsverk

Det kommunala reningsverket behandlar avloppsvatten från Lidköping.

Reningsverket är beläget ca 500 meter nordost om Framnäs planområde.

⁸ Miljörapport 2021, E. Sabel AB, Anläggningsnummer 1494-1103, Lidköping, 2021



Figur 5 Avloppsreningsverkets ungefärliga verksamhetsområde i förhållande till Framnäs planområde

Ett reningsverk ger upphov till lukt och normalt är det slamhanteringen som ger störst luktutsläpp. Vid Lidköpings reningsverk förvaras slammet i silos som töms tre-fyra gånger per vecka med lastbil. Även externslam levereras till reningsverket. Avluft från silos och vid tömning av externslam leds till ett biofilter för att rena lukten innan den avgår till omgivningen.

Molab genomförde 2014 luktprovtagningar vid reningsverket för att bestämma luktutsläppen från anläggningen. Resultaten från luktprovtagningarna har använts i den här utredningen. Sweco har kontaktat reningsverket för att bekräfta att utsläppen från mätningarna fortfarande är aktuella. Sedan luktprovtagningarna vid reningsverket gjordes 2014 har Lantmännen Reppe byggt ett eget reningsverk och därför leds detta vatten idag inte till det kommunala reningsverket. Detta innebär sannolikt att de uppmätta emissionerna från 2014 är ett worst-case scenario för dagens situation eftersom belastningen i reningsverket har minskat med några tusen personekvivalenter (PE) sedan 2014.

Mätningarna visade att det luktande utsläppet var ca 4,2 Mle/h som kontinuerliga utsläpp. Dessutom förekommer tillfälliga luktutsläpp vid exempelvis slamtömning och vid inpumpning av externslam vilket bidrar med ytterligare 10,5 Mle/h i utsläppen.

Vid reningsverket finns öppna bassänger vilket innebär att även risken för smittspridning kring reningsverket behöver övervägas vid nybyggnationer av bostäder.

4.3 Lantmännen Reppe

Vid Lantmännen Reppes verksamhet i Lidköping framställs etanol, gluten och olika stärkelseprodukter. Som råvara används idag vete men Reppe planerar att i framtiden även använda andra råvaror. Reppe ansöker förnärvarande om nytt miljötillstånd.

Verksamheten är belägen i östra hamnen, drygt 1300 meter öster om Framnäs planområde.



Figur 6 Reppes ungefärliga verksamhetsområde i förhållande till Framnäs planområde

Produktionen vid Reppe ger upphov till utsläpp av flyktiga organiska ämnen (VOC) till luft där en del av utsläppen periodvis även kan ge upphov till störande lukt i omgivningen.

En luktkartläggning genomfördes vid verksamheten under 2017 som har använts i nuvarande tillståndsansökan. Luktkartläggningen visar ett luktbidrag på 119 Mle/h för tillståndsgiven verksamhet.

Från Reppes verksamhet sker även utsläpp av partiklar från torkar och aspirationssystem. Samtliga utsläpp leds via textila spärrfilter vilket innebär att

stoffhalterna i utsläppen bedöms som låga. Stoffhalterna efter reningsutrustningarna kontrolleras vart tredje år av extern mätfirma.

Reppe har löpande kontroller av eventuell bildning av legionella i kyltornen genom analyser av biofilm- och bakterietillväxt.

4.4 Lantmännens ekonomiska förening

I Lantmännens ekonomiska förening (foderfabrik) framställs spannmålsbaserat foder, foderkoncentrat och premixer för nötkreatur, får, svin och fjäderfä.

Processen utgörs av flera olika processer tex dosering, malning, siktning, blandning och pelletering. I anslutning till anläggningen lagras och hanteras betydande mängder råvaror.

Spannmål och vissa oljeväxter som används i produktionen hämtas från Lantmännens centralsilo som är belägen i västra delen av den byggnad som även inrymmer foderfabriken. Spannmål levereras normalt med lastbil som lossas i lossningsgropar.

En stor del av råvarorna levereras även med båt till Lidköping. Fartygen anlägger kajen omedelbart väster och norr om foderfabriken. Även gödning i lös form levereras med båt som säckas i anläggningen. Båtarna lossas med skopa och levereras med transportörer in till lager. Vid lossning av båtar används även lastbilar för att köra in produkterna till silos och lager.

Lantmännens foderfabrik är belägen i östra hamnen ca 1000 meter från Framnäs planområde.



Figur 7 Lantmännens foderfabrik ungefärliga verksamhetsområde i förhållande till Framnäs planområde

Anläggningens miljöpåverkan är främst förknippat med utsläpp av stoft och luktande ämnen till luft. Även damning riskerar att ske vid lossning och lastning av båtar och bilar.

Lantmännens ekonomiska förening har i sitt miljötilstånd ett villkor om att senast den 31 december 2011 ska utsläpp av processluft från pellets kylare ledas via skorstenar som mynnar minst 60 meter över marknivån.

I samband med Lantmännens tillståndsansökan 2008⁹ redovisades en lukthalt om 120–250 luktekvivalenter per kubikmeter kylsluft. Luftmängden från varje pelletslinje uppgår till ca 25 000 Nm³/h. Det finns fyra olika pressar vid verksamheten men normalt går bara tre stycken presslinjer samtidigt. Luktutsläppen uppgår därmed till ca 20 Mle/h (20 Mega luktenheter/timme).

Punktutsläppen för stofthaltig luft är försedda med rening och får enligt villkor i tillståndet maximalt uppgå till 5 mg/Nm³ torr gas. De senaste kontrollmätningarna av stoft gjordes år 2020¹⁰ av Miljöassistans och resultaten presenteras i tabellen nedan.

⁹ Lantmännens ekonomiska förening, Miljökonsekvensbeskrivning foderfabriken Lidan, Lidköping, 2008.

¹⁰ Miljöassistans, Mättrapport stoftmätning i utgående processluft vid Lantmännens ekonomiska förening, Hässleholm, 2020.

Tabell 6 De senaste kontrollmätningarna av reningsutrustning för stoft vid Lantmännens foderfabrik.

Mätpunkt	Stofthalt	Villkor
Press 1	2 mg/m ³ ntg	5 mg/m ³ ntg
Press 3	2 mg/m ³ ntg	5 mg/m ³ ntg
Kvarn	2 mg/m ³ ntg	5 mg/m ³ ntg
Aspiration	2 mg/m ³ ntg	5 mg/m ³ ntg
Gropavsug	2 mg/m ³ ntg	5 mg/m ³ ntg

Kontroller av eventuell bildning av legionella utförs löpande vid kyltorn i verksamheten.

4.5 Lidköpings värmeverk

Vid Lidköpings värmeverk förbränns hushållssopor för produktion av värme.

Verksamheten ligger ca 1,5 kilometer öster om planområdet.



Figur 8 Lidköping värmeverks ungefärliga verksamhetsområde i förhållande till Framnäs planområde

Värmeverk som eldar sopor har mycket effektiv reningsutrustning och därför är utsläppen av luftföroreningar låga i utsläppen. Utsläppen sker dessutom genom en hög skorsten vilket innebär att luftföroreningarna snabbt späds ut.

Störst risk för påverkan på planområdet bedöms vara lukt i rökgaserna. Inga mätningar av lukt har genomförts vid värmeverket utan i spridningsberäkningarna har erfarenhetsvärden för lukthalter i rökgaser använts av Sweco.

5 Spridningsberäkningar

5.1 Spridningsmodell

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

Sju olika applikationer ingår i detta arbete, dessa är:

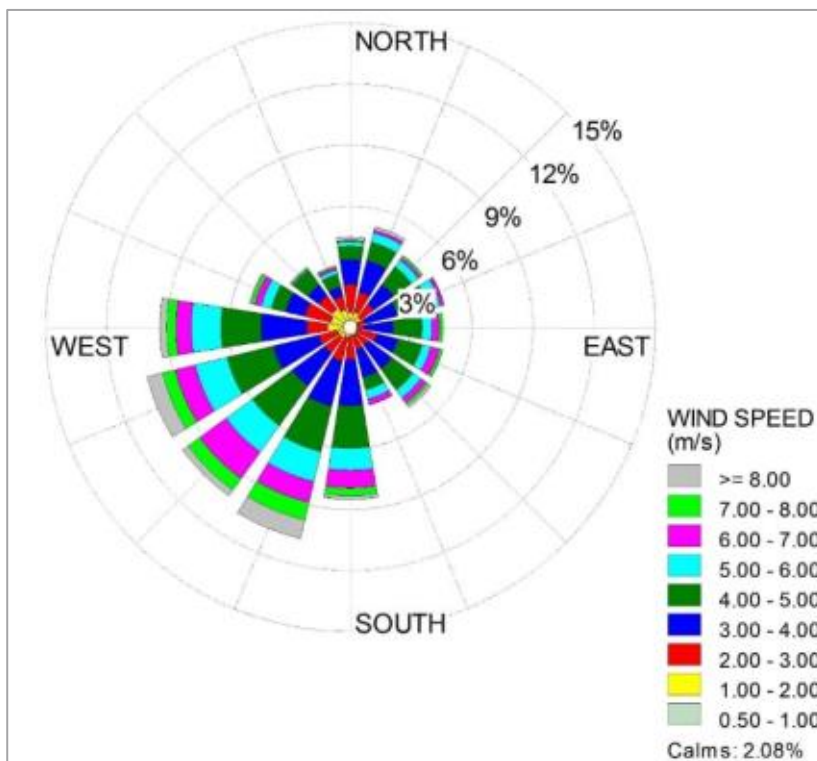
1. **AERMET**, är en specialanpassad beräkningsapplikation för att beräkna meteorologiska parametrar för bl.a. vertikala profiler i beräkningsområdet.
2. **AERSURFACE**, är en modul som beräknar indata till Aermet avseende markbeskaffenheten i det aktuella beräkningsområdet.
3. **AERMAP**, beräkningsmodul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

5.2 Meteorologi

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

Bland parametrar som ingår kan nämnas lufttryck, temperatur, vindhastighet, vindriktning, relativ fuktighet, molnmängd och nederbörd. Vissa parametrar är även definierade för olika nivåer i vertikalled (vindhastighet, vindriktning, lufttryck, temperatur, relativ fuktighet etc.). Metoden att använda MM5 data följer de anvisningar som de amerikanska miljömyndigheterna (US-EPA) tagit fram att användas i motsvarande tillståndsansökningar i USA. Motsvarande data används även i Europa.

I Figur 10 beskrivs meteorologin för Lidköping i form av ett vindrosdiagram.



Figur 9. Vindros för meteorologiska data i Lidköping.

Som framgår av ovanstående figur är den förhärskande vindriktningen sydvästlig i Lidköping vilket innebär att utsläpp från de industriella verksamheterna oftast blåser bort från Framnäs planområde.

5.3 Indata till spridningsberäkningarna

Parametrar som ingår i spridningsberäkningarna är bla luktemission, gashastigheten, temperatur och utsläppshöjd för de olika luktkällorna. Även drifttider då utsläppen sker ingår i beräkningarna.

Från de öppna bassängerna vid reningsverket har utsläppen beräknats från en yta.

De framräknade och redovisade värdena i denna studie beskriver halterna som förekommer som 99-percentil. Detta innebär att under 99 % av alla timmedelvärden underskrivs 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 på lukt.

Halterna redovisade i denna rapport avser 1,5 meter ovan marknivå. Även beräkningar av lukt med en receptorhöjd om 20 meter har gjorts för att ta hänsyn till de högre våningarna i de planerade byggnaderna.

6 Relevant målsättning för lukt vid Framnäs

Då det saknas relevanta omgivningsriktvärden för Sverige har en jämförelse med Danmark och Norge använts i denna studie bland annat beroende på att de meteorologiska förhållandena är jämförbara. Vid de omgivningsgränsvärden för lukt som gäller i Danmark kan lukt förnimmas kring verksamheten men på en acceptabelt låg nivå. I stadsmiljön förekommer dessutom andra luktkällor som ofta döljer lukthalter i denna nivå exempelvis trafik och småskalig vedeldning.

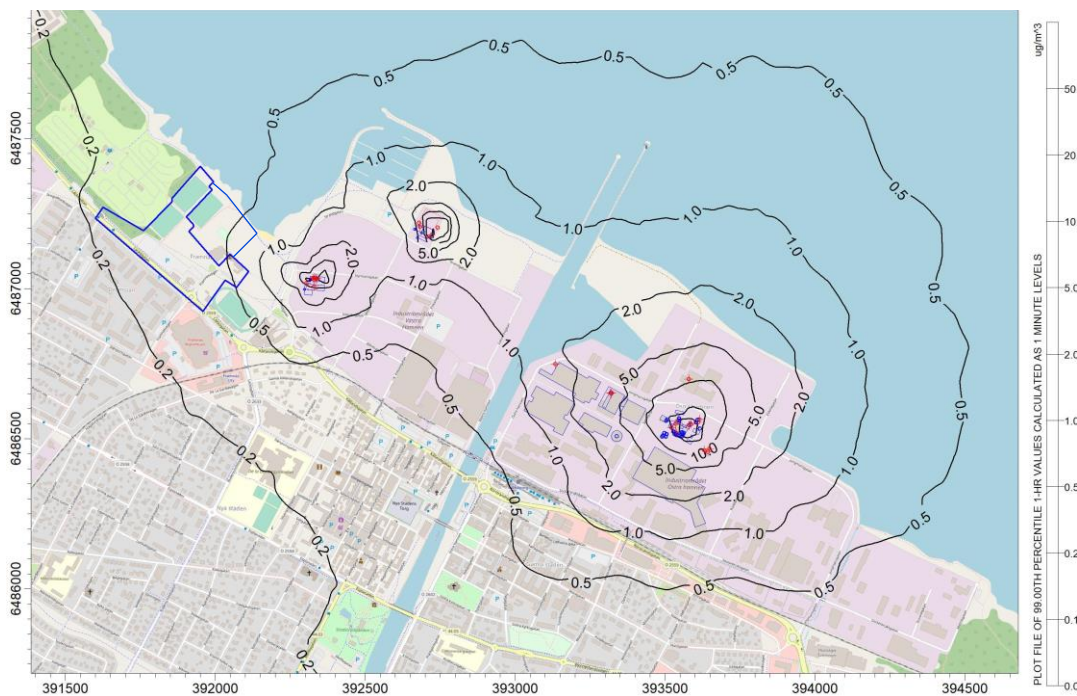
Praktiska erfarenheter från luktmätningar, utförda spridningsberäkningar och korrelationer av resultat visar på att närboende upplever luktfrihet först när haltnivån underskrider omkring $0,2 - 0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ vid en opåverkad miljö och en minuts samplingstid. Detta har sannolikt att göra med att luktupplevelsen är momentan och väsentligt kortare än en timma. Man tar också hänsyn till de osäkerheter som oundvikligen förekommer i samband med luktanalysen. Vid den luktkoncentration som gäller enligt de danska omgivningsvärdena är den acceptabla luktkoncentrationen $\leq 5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, en nivå som för de flesta ger en tydlig luktupplevelse om inte andra störande källor förekommer.

I det aktuella fallet med att planera/utveckla området Framnäs i anslutning till luktande verksamheter betyder att många nya personer kommer att flytta in till området. De flesta är inte bekanta med lukterna från verksamheterna. Därför föreslås här att man har en målsättning/bedömningsgrund som innebär en omgivningshalt om högst $0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. Detta är också ett värde som Länsstyrelsen i Västra Götalands län normalt bedömer vara en acceptabel nivå för människors hälsa och säkerhet.

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

7 Resultat från spridningsberäkningarna

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

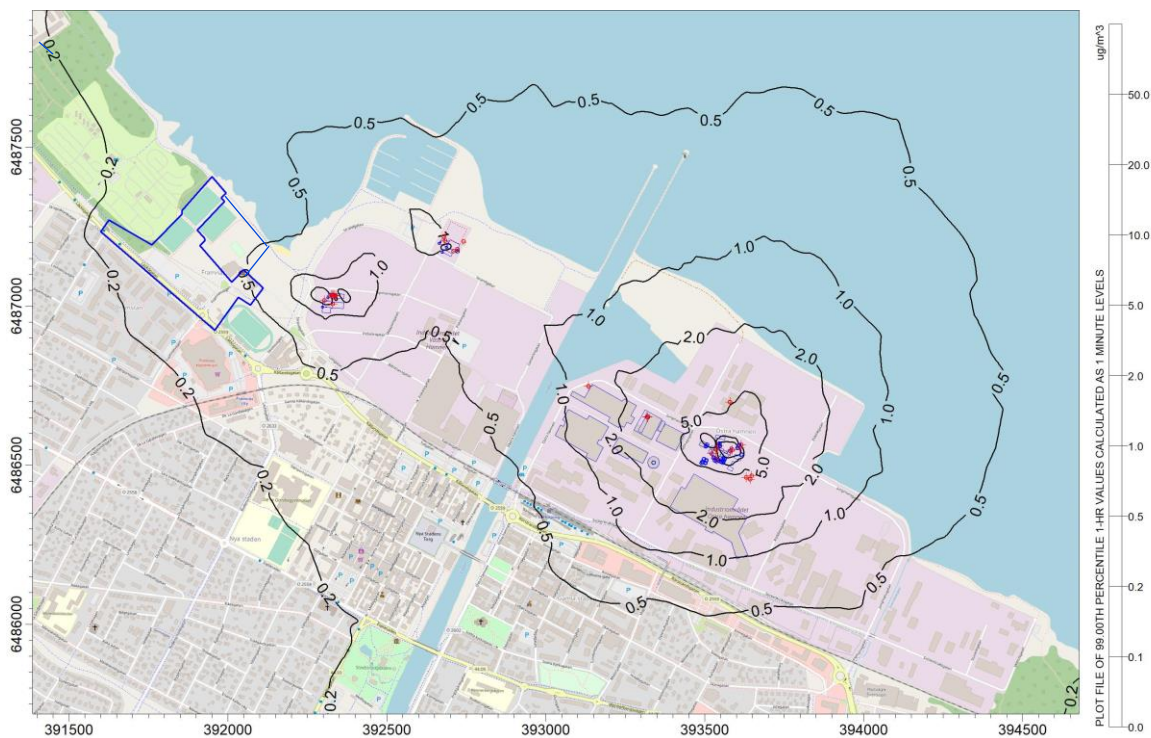


Figur 10 Resultat spridning av lukt inom Framnäs planområde vid 1,5 meters höjd. Yttre blå linjer markerar ungefärligt planområde.

Det beräknade luktbidraget vid Framnäs planområde ligger på max 0,5 OU_E/m^3 som minutmedelvärde och 99-percentil. I nordöstra delen av planområdet tangeras isolinjen för 0,5 OU_E/m^3 som minutmedelvärde och 99-percentil men det bedöms vara acceptabelt då inga bostäder planeras i det området.

Halter inom nivån 0,2–0,5 OU_E/m^3 som minutmedelvärde och 99-percentil är normalt relativt luktfritt och är målsättningsvärdet för den här utredningen.

Eftersom det planeras högre hus inom Framnäs har spridningsberäkningar även genomförts med en receptorhöjd om 20 meter. Beräkningen presenteras i figuren nedan.



Figur 11 Resultat spridning av lukt inom Framnäs planområde. Halter vid 20 meters höjd. Yttre blå linjer markerar ungefärligt planområde.

Det beräknade luktbidraget vid Framnäs planområde ligger på max 0,5 OU_E/m^3 som minutmedelvärde och 99-percentil vid 20 meters receptorhöjd.

I nordöstra delen av planområdet tangeras isolinjen för 0,5 OU_E/m^3 som minutmedelvärde och 99-percentil men inga bostäder planeras inom det området.

Halter inom nivån 0,2–0,5 OU_E/m^3 som minutmedelvärde och 99-percentil är normalt relativt luktfritt. Beräkningarna visar att även vid de högre våningarna i de planerade bostäderna innehålls målvärdet för lukt.

8 Sammanfattande bedömning

Sweco har på uppdrag av Lidköping kommun gjort en miljöstödningsutredning för ett nytt planområde vid Framnäs där nya bostäder planeras.

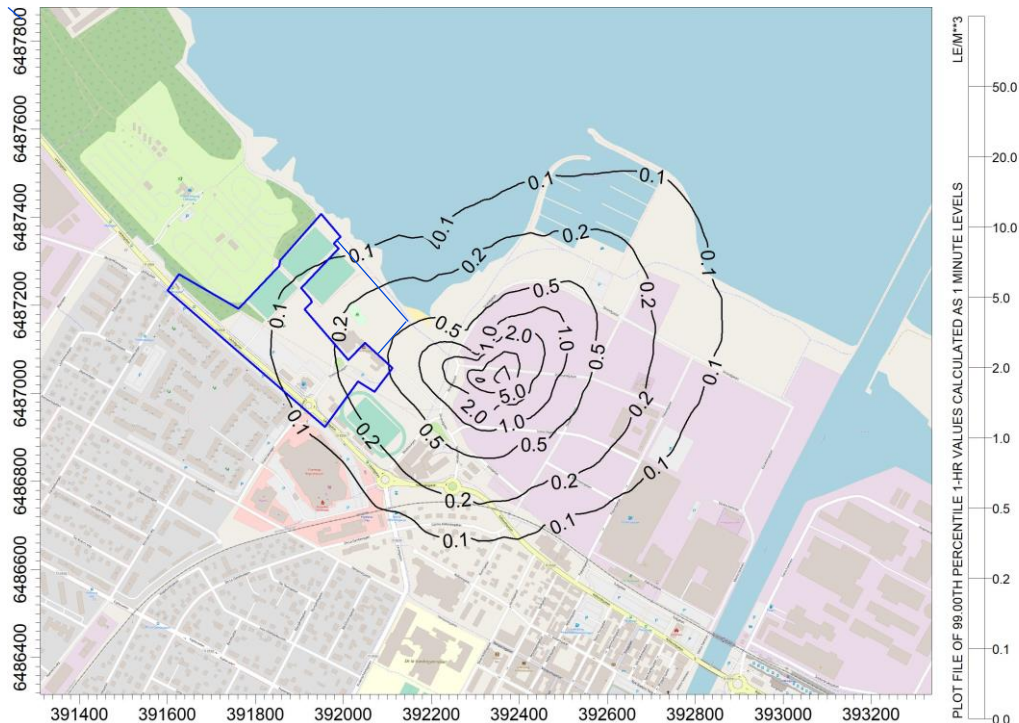
Lukt:

För att bedöma lukthalterna vid Framnäs planområde har spridningsberäkningar utförts med utsläpp från närliggande industriella verksamheter. De verksamheter som ingått i beräkningarna är utsläpp från Sabel, det kommunala reningsverket, Lantmännen Reppe, Lantmännens foderfabrik samt Lidköpings värmeverk.

Beräkningarna har utförts för att bedöma haltnivåerna av lukt vid inandningsnivå (1,5 meter över mark) och vid 20 meters höjd (för att bedöma lukthalter vid högre våningar inom de planerade bostäderna). Eftersom det är nya bostäder som planeras i omgivningen har Sweco rekommenderat maximala lukthalter i omgivningen på $0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ som minutmedelvärde 99-percentil. Vid lukthalter som är lägre än $0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ är det normalt relativt luktfritt.

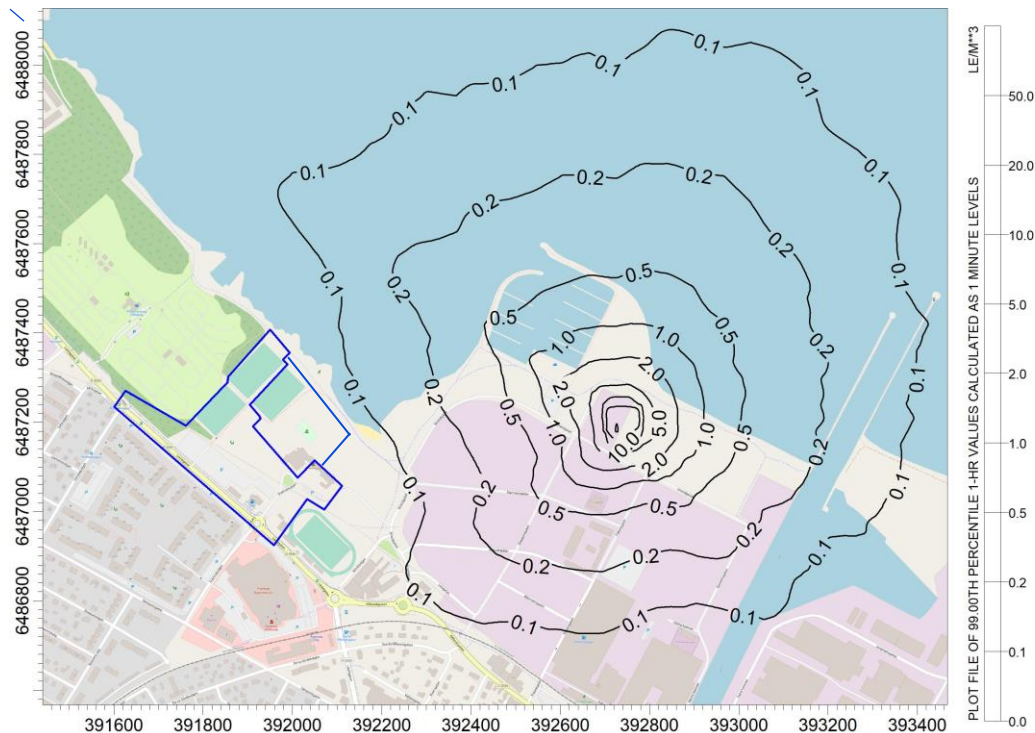
Beräkningarna visar att haltnivåerna vid de planerade bostäderna inom planområdet understiger $0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ som minutmedelvärde 99-percentil och därmed bedöms risken för lukt vara liten för nybyggnation av bostäder.

De verksamheter som ligger närmast planområdet är Sabel och det kommunala reningsverket. I figurerna nedan redovisas spridningskartor som visar det enskilda bidraget av dessa två verksamheter.



Figur 12 Resultat spridning av lukt från Sabels verksamhet. Halter 1,5 m över mark. Yttre blå linjer markerar ungefärligt planområde.

I figuren ovan redovisas haltbidraget av lukt från Sabels verksamhet som minutmedelvärde och 99-percentil. Det maximala haltbidraget från Sabel inom planområdet är 0,2–0,5 OU_E/m³ som minutmedelvärde 99-percentil.



Figur 13 Resultat spridning av lukt från det kommunala reningsverket. Halter 1,5 m över mark. Yttre blå linjer markerar ungefärligt planområde.

I figuren ovan redovisas haltbidraget av lukt från reningsverket som minutmedelvärde och 99-percentil.

Som framgår av figuren ovan beräknas inte reningsverket bidra med lukthalter inom planområdet.

Partiklar:

Utsläpp av partiklar förekommer från flera industriella verksamheter i anslutning till planområdet. Verksamheterna har dock reningsutrustningar installerade för att rena stofthaltiga utsläpp vilket innebär att halterna i utsläppen är låga. Utsläppen bedöms därmed snabbt spädas ut i omgivningen.

Vid Lantmännens foderfabrik sker emellanåt lastning och lossning av spannmål, oljevaxter samt gödning i lösvara vilket innebär att damning riskerar att ske i omgivningen. Damning består främst av större partikelfraktioner vilket innebär att det i första hand riskerar att orsaka nedsmutsning i omgivningen. Avståndet från Framnäs till Lantmännens foderfabrik är dock nästan en kilometer vilket innebär att eventuell damning vid Lantmännens foderfabrik inte bedöms påverka planområdet.

Mätningar av partiklar som har genomförts av Luft i Väst inne i Lidköping visar på relativt låga haltnivåer i staden. Utsläppen från de industriella

verksamheterna bedöms därmed inte bidra till att partikelhalterna inom Framnäs planområde riskerar att överskrida miljö kvalitetsnormerna eller miljö kvalitetsmålen.

Legionella:

Flera av verksamheterna i hamnen har kyltorn vilket innebär att legionella riskerar att bildas. Samtliga verksamheter har dock rutiner för att regelbundet kontrollera att inte legionella bildas. Skulle legionella bildas riskerar det att spridas vilket innebär att det kan påverka omgivningen.

Detta gäller dock inte specifikt för Framnäs planområde utan riskerar i så fall alla personer i den närmaste omgivningen av spridningskällan.

Smittspridning:

Även risken för smittspridning kring reningsverket behöver övervägas vid nybyggnationer av bostäder. Bedömningen baseras på litteraturstudier vid svenska avloppsreningsverk i Kristianstad¹¹, Lidköping¹² och Sundsvall¹³.

Generellt sett kan man konstatera att det i litteraturen inte återfunnits några belägg för att hälsoeffekter kan förekomma på grund av utsläpp av bakterier eller endotoxiner från avloppsreningsverk.

Den huvudsakliga orsaken till att ha ett skyddsavstånd kring reningsverk är inte hälsoeffekter på grund av infektioner som härrör från exempelvis E.coli eller salmonella. Ökad infektionsrisk av detta slag har inte ens kunnat påvisas inne på reningsverk och bedöms därför vara försumbara vid närliggande bostäder.

I Boverkets tidigare rekommendationer¹⁴ anges ett skyddsavstånd om 200 meter utifrån konstaterandet att bakteriehalters inverkan är obetydlig jämfört med bakgrundshalter vid detta avstånd. Detta bedöms gälla för aerosolbildande källor som öppna bassänger.

Hälsoeffekter från reningsverk kan främst noteras hos reningsverksarbetare och beror framförallt på exponering av endotoxiner. Inga studier har hittats där mätningar på endotoxiner genomförts utanför reningsverk. De studier som finns behandlar förekomsten av endotoxiner som ett eventuellt arbetsmiljöproblem eftersom det är där exponeringen är högst.

Sammantaget visar litteraturen att smittorisken är liten såväl inne som utanför reningsverket. Ett skyddsavstånd om 200 meter från öppna bassänger rekommenderas dock.

Eftersom avståndet är över 500 meter från de öppna bassängerna vid reningsverket till de planerade bostadshusen vid Framnäs bedöms risken för smittspridning vara liten.

Sammanfattande bedömning:

Sammanfattningsvis bedöms inte utsläppen från verksamheterna i anslutning till Framnäs planområde riskera att orsaka stora miljö störningar inom planområdet. Den miljö störning som främst riskerar att påverka de planerade bostäder och

¹¹ Malmberg & Tinnerberg, 2009. Miljö medicinsk bedömning av smittspridning och skyddsavstånd från Centrala reningsverket i Kristianstad. Lund: Arbets- och miljö medicin Lund

¹² Tondel, 2010. Miljö medicinsk bedömning inför bostadsbyggande Nära reningsverket i Lidköping. Göteborg: Miljö medicinskt centrum, västra Götaland.

¹³ Schönning, 2010. Bedömning av utredning om smittspridningsrisker i Förstudie för Tivoliverket kontra planerad bebyggelse. Stockholm: Smittskyddsinstitutet

¹⁴ Boverkets allmänna råd "Bättre plats för arbete", 1995

utvecklingen inom Framnäs planområdet är lukt. Beräkningar visar dock att risken för luktstörningar är liten.

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

Sweco – Transforming society together