

Spridningsberäkning av hästallergener Sörmjöle 3:40

Hästhållningsutredning



Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
Hästhållningsutredning Sörmjöle
30054347
Umeå kommun
Carl Thordstein & Greta Lindström
2023-03-31
spridningsberäkning av hästallergener sörmjöle

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte.....	6
2	Bedömningsgrunder.....	6
	2.1 Plan- och bygglagen (PBL) och Boverkets vägledning.....	6
	2.2 Miljöbalken och Folkhälsomyndighetens vägledning.....	6
	2.3 Relevant riktvärde för hästallergen.....	8
3	Förutsättningar.....	8
	3.1 Utredningsområdet.....	8
	3.2 Sörmjöles hästgård.....	9
	3.3 Hästallergen.....	11
	3.4 Lukt.....	12
4	Metod.....	13
	4.1 Spridningsmodell.....	13
	4.2 Validering av beräkningsmodell.....	14
	4.3 Emissionsdata använda i spridningsberäkningarna.....	15
	4.4 Meteorologi.....	16
	4.4.1 Säsongsvariation.....	16
	4.4.2 Meteorologi i spridningsberäkningarna.....	16
	4.5 Beskrivning av markbeskaffenhet.....	18
	4.6 Topografiska informationen.....	19
	4.7 Osäkerheter i modellberäkningar.....	20
5	Resultat från spridningsberäkningarna.....	20
	5.1 Förklaring av begreppet percentiler.....	20
	5.2 Årsmedelvärde.....	21
	5.3 Timmedelvärden (99%-il).....	22
	5.4 Bedömning av lukt.....	23
6	Åtgärder för minskad påverkan.....	23
	6.1 Vegetation.....	23
7	Sammanfattande bedömning.....	25
8	Referenser.....	27

Sammanfattning

Umeå kommun arbetar med att upprätta en detaljplan för Sörmjöle 3:40 m.fl. med syfte att möjliggöra byggnation av bostäder. Planområdet är beläget i Sörmjöle som ligger cirka 20 kilometer sydväst om Umeå tätort. Sweco har på uppdrag utfört spridningsberäkningar för hästgården bredvid planområdet. Syftet med spridningsberäkningarna var att visa det lokala haltmönstret och halten hästallergener vid olika avstånd från verksamheten. För det aktuella uppdraget är det föreslaget ett riktvärde som innebär en omgivningshalt om 2 U/m^3 vid föreslagna bebyggelse i planområdet. Halter av hästallergen under denna nivå betyder att allergiker inte bör uppvisa symptom.

De föreslagna byggnaderna i planområdet kommer byggas i direkt närhet till hästgården. Detaljplanen medför att fler människor riskerar att utsättas för olägenhet i form av exponering av hästallergener. Av praxis framgår att vad som utgör en betydande olägenhet ska bedömas bl.a. med utgångspunkt i områdets karaktär och förhållandena på orten, vilket går i linje med boverkets riktlinjer.

Resultatet från beräkningarna visade att haltbidraget av hästallergen från ridbanan ger störst påverkan på omgivningarna följt av utsläppen från hagarna. Detta är sannolikt på grund av att fler hästar rör sig på en mer begränsad yta inom ridbanan i jämförelse med hagarna, där hästarna och därmed utsläppen sprids över ett större område. I beräkningarna betraktades hela området där hästarna rörde sig under dagen som en källa av hästallergen (Elfman m. fl., 2008). Utsläppen från stallet var av underordnad betydelse tack vare att spridningen sker med forcerad ventilation från hög höjd över marknivå. Detta skulle kunna se annorlunda ut om stallet inte har forcerad ventilation då stallemissionerna släpps ut i taknivå. Om utsläppen från stallet skulle ventileras via dörrar och fönster skulle påverkan sannolikt bli högre. Stallet är dock beläget $>100 \text{ m}$ från planområdet och antalet hästar som nyttjar stallet är få, vilket innebär att påverkan inte bedöms som omfattande.

Beräkningarna visar att den generella hästallergenbelastningen vid det föreslagna planområdet är relativt låg. Timmedelvärdet som (99 %-il) visar på högre halter och riktvärdet var nära att tangeras vid planområdets södra delar. Halterna avtar dock snabbt med avståndet och riktvärdet bedöms klaras inom hela planområdet.

Percentilberäkningarna antas representera extremsituationer, det vill säga då tillfällen med de högsta emissionerna sammanfaller med de sämsta spridningsförutsättningarna. Orsaken till att man i utredning av allergen arbetar med så korta tidsupplösningar är för att korrigera mot allergikers momentana reaktion. De framräknade och redovisade värdena i denna utredning beskriver var de halterna som förekommer som 99-percentil av timmedelvärdet, 87:e högsta timman under 1 år. Detta innebär att under 99 % av alla timmedelvärden underskreds de framräknade värdena. Halter över 2 U/m^3 kan därför förekomma under enstaka timmar under ett år i begränsade områden. Det ska dock beaktas att dessa timmar med halter över 2 U/m^3 kan inträffa någon gång under ett dygn och det kan således ske under timmar där risk för att människor exponeras är liten.

Planområdet är beläget norr om Sörmjöles hästgård och ligger således till viss del i den förhärskade vindriktning. Det finns två gödselstackar på hästgården som ger upphov till olägenhet i form av lukt. Gödselstacken vid mellan ladugården och ridbanan är belägen mer än 100 meter från planområdet och bedöms därför inte leda till någon lukt vid planområdet, som skulle utgöra någon olägenhet. Gödselstacken norr om hästgården ligger i direkt anslutning till planområdets gräns och det går således inte att utesluta att lukt från den gödselstacken kan förekomma inom planområdet, även om luktpåverkan bedöms som begränsad. Boverket anser att på landsbygden bör djurhållning och dess omgivningspåverkan vara accepterad i högre grad, än i miljöer där djurhållning normalt sett inte förekommer.

Det vore fördelaktigt att bevara den föreslagna skogslinjen närmast hästgården. Detta då studier har kunnat påvisa att störst reducerande effekt på spridningen av lukt och allergener sker vid placering av vegetation så nära källan som möjligt. Vegetationen inom planområdet kan också antas ha en reducerande effekt. I beräkningarna har hänsyn inte tagits till vegetation, vilket innebär att halterna sannolikt kommer vara lägre än vad beräkningarna visar. Om vegetation bevaras mellan planområdet och hästgården finns goda möjligheter att riktvärdet på 2 U/m³ klaras inom planområdet. Detta då reduktionen av hästallergen, som vegetationen kan medföra, är som störst då den placeras nära källan.

Den bevarade vegetationen kan således utgöra ett naturligt skyddsavstånd. Den kan även verka som en skogsbarriär och således leda till minskad spridning av hästallergen till planområdet. Ingen ytterligare skyddsåtgärd bedöms således nödvändigt för planens genomförande. Det går dock inte att utesluta att samtliga risker för att olägenheter ska uppstå inom planområdet är undanröjda i och med detta. Vid tidigare prövning av byggande av bostäder nära en hästgård bedömdes att det inte heller kan krävas utifrån beaktandet att det kommer vara frivilligt att flytta till föreslagna bostäder.

Genomförandet av planen kan komma att ha viss påverkan på befintlig hästgård. Påverkan bedöms främst ske genom bl.a ökad aktivitet och trafik runt hästgården och på befintliga vägar och ridvägar. Då planen innebär 10 tillkommande småhus och att den tillkommande trafiken planeras att anslutas till planområdet i den norra delen, antas det inte bli fråga om någon betydande fara för människors hälsa och säkerhet eller om någon betydande olägenhet i den mening som avses i 2 kap. 9 § PBL.

Beräkningarna och bedömningen av skyddsavstånd genomfördes utifrån nuvarande situation på hästgården. Vid eventuell utökad hästverksamhet med fler antal hästar kan utsläppen av hästallergen komma att öka och således även spridningen av hästallergen till planområdet. Det föreligger dock för stora osäkerheter för att i dagsläget kunna bedöma påverkan från en utökad verksamhet. Utifrån tidigare praxis kan hästgården komma att drabbas av inskränkningar i sin verksamhet om högre halter hästallergener når de boende på ett sätt som innebär att olägenheter uppstår till följd av detta. En avvägning ska därmed göras mellan hästgårdens intresse av att få utöka sin verksamhet utan att riskera att drabbas av inskränkningar, och intresset av att exploatera ett bostadsområde.

1 Bakgrund och syfte

Umeå kommun arbetar med att upprätta en detaljplan för Sörmjöle 3:40 med syfte att möjliggöra byggnation av bostäder. Planområdet är beläget i Sörmjöle som ligger cirka 20 kilometer sydväst om Umeå tätort. Sweco har på uppdrag utfört spridningsberäkningar för hästgården, belägen på fastigheten Sörmjöle 5:7, bredvid planområdet.

Syftet med spridningsberäkningarna var att visa det lokala haltmönstret från fastighet Sörmjöle 5:7 med pågående hästhållning. Resultatet från beräkningarna skulle visa på ett lämpligt avstånd mellan hästhållning och föreslagna bostäder inom Sörmjöle 3:40 utifrån risken för spridning av allergener och olägenheter som lukt. I utredningen ingick även att ta fram åtgärder, rekommendation på skyddsavstånd och på planbestämmelser som kan reducera hästgårdens påverkan inom planområdet. Utifrån resultatet ska ett resonemang föras om hur hästgårdens pågående verksamhet kan komma att påverkas av den planerade exploateringen.

Djurhållning kan medföra negativ hälsopåverkan på omgivningen genom spridning av hästhållning och olägenheter från damning och lukt. Av den anledningen ska kommunen beakta dessa förhållanden vid beslut enligt PBL och om möjligt begränsa för att säkerställa att en oacceptabel påverkan på omgivningen uppstår (Boverket, 2019).

Bebyggelse som ligger i den förhärskande vindriktningen riskerar att i större utsträckning drabbas av olägenheter, eftersom vinden kan föra med sig allergener, damm och lukt, särskilt i öppen terräng. Markens topografi har också betydelse för spridningen. Generellt medför djurhållning som bedrivs på en lägre nivå än omgivande bebyggelse mindre störningar (Boverket 2019).

2 Bedömningsgrunder

2.1 Plan- och bygglagen (PBL) och Boverkets vägledning

Grunden vid planläggning är att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är mest lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat människors hälsa och säkerhet. Om det föreligger eventuella motsättningar gällande en planläggning ska de utredas och förebyggas inför en kommande exploatering. Kommunen ska ta hänsyn till såväl allmänna som enskilda intressen. Vid en intresseavvägning ska det säkerställas att hälso- och säkerhetsaspekter beaktas och att inget intresse vare sig gynnas eller missgynnas på ett olämpligt sätt. Skälig hänsyn ska även tas till befintlig bebyggelse som kan påverka planens genomförande. Boverket anser att på landsbygden bör djurhållning och dess omgivningspåverkan vara accepterad i högre grad, än i miljöer där djurhållning normalt sett inte förekommer (Boverket, 2019).

I Boverkets "Vägledning för planering för och invid djurhållning" anges inte något specifikt skyddsavstånd mellan bostäder och djurhållning. Boverket framhåller att man i stället bör besluta om ett lämpligt skyddsavstånd i varje enskilt fall. Vid bedömningen bör hänsyn tas till hästanläggningens storlek, topografi, omgivande vegetation och meteorologi i området (Boverket, 2019).

2.2 Miljöbalken och Folkhälsomyndighetens vägledning

Djurhållning i större omfattning (fler än 100 hästar) är enligt miljöbalken antingen anmälnings- eller tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet. Djurhållning i mindre skala är normalt sett varken anmälnings- eller tillståndspliktig verksamhet. Kommunen har dock, genom bestämmelser i miljöbalken, möjlighet att införa lokala föreskrifter om att även sådan

djurhållning kräver särskilt tillstånd inom detaljplanelagt område. Syftet med lokala föreskrifter är att hindra olägenheter för människors hälsa uppkommer.

I miljöbalkens andra kapitel finns allmänna hänsynregler som gäller för samtliga, oavsett om verksamheten är anmälnings- eller tillståndspliktig. I 2 kapitlet 3 § anges att alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska utföra skyddsåtgärder och de iakttagna begränsningar som krävs för att förebygga och hindra att verksamheten medför skada eller olägenhet för människors hälsa. 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. Specifikt för hästverksamhet kan denna hänsynsregel innebära att verksamheten ska drivas så att omgivningens exponering för allergen och lukt minimeras.

I miljöbalkens 2 kap. 6 § finns lokaliseringsprincipen som syftar till att verksamheter som tar i anspråk markområden ska välja en lokalisering med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön.

I miljöbalkens nionde kapitel förekommer bland annat regler om hälsoskydd. I 9 kapitel 3 § miljöbalken anges att olägenhet för människors hälsa avses störning som enligt bedömning kan påverka hälsan menligt och som inte är ringa eller helt tillfällig. Vid bedömningen om vad som kan anses vara en olägenhet ska inga ekonomiska eller tekniska avvägningar göras, utan bedömningen ska enbart baseras på en medicinsk eller hygienisk bedömning. Utgångspunkten ska vara vad människor i allmänhet anser vara en olägenhet. Hänsyn skall dock tas till personer som är något känsligare än normalt exempelvis allergiker.

I förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd 36 § framgår att djur ska skötas så att olägenhet för människors hälsa inte uppkommer. Det innebär att hästverksamheter inte bör vara belägna i närheten av bostäder om det finns risk att människor besväras eller riskerar att besväras av allergi.

I miljöbalken saknas specifika gräns- eller riktvärden för luktande föroreningar, damning och hästallergen. För att avgöra vad som är fråga om olägenhet kopplade till dessa faktorer, behöver en bedömning göras i varje enskilt fall utifrån ovan nämnd lagstiftning.

För att minimera risk för olägenheter för människors hälsa rekommenderar Folkhälsomyndigheten ett skyddsavstånd på 200 meter mellan bebyggelse och hästverksamheter såsom stall, hästhagar och paddockar. Avståndet ska ses som utgångspunkt för vidare utredning i varje enskilt fall, vid planärenden eller nyproduktion av bebyggelse eller nyetablering av hästverksamheter. Kommunen ska i sin avvägning i varje enskilt fall ta hänsyn till bland annat platsens förutsättningar, omgivande miljö samt hästverksamhetens omfattning. I tillsynsvägledningen uppges att förhöjda halter har uppmätts på avstånd om 100–200 meter. Förekomst av avskiljande skyddande vegetation eller kuperat landskap mellan hästverksamhet och bebyggelse kan innebära ett kortare avstånd än 200 meter för att halten hästallergen ska vara tillräckligt låg (Folkhälsomyndigheten, 2022). Senare genomförda studier har dock visat att hästallergener inte sprids mer än cirka 50–100 meter från källan, vilket är från stall och inom områden där hästar hålls (Emenius et al., 2001; Elfman m.fl., 2008).

Om bostäder byggs enligt planförslaget och boende uppvisar symptom/allergi eller andra störningar kopplade till den intilliggande hästverksamheten, kan klagomål lämnas till kommunen. Kommunen är då skyldig att utreda om klagomålet är befogat eller inte. Om kommunen bedömer att klagomålet är befogat och att störningen bedöms vara en olägenhet enligt miljöbalken, kan krav ställas på den verksamhet som ger upphov till störningen i syfte att undanröja konstaterad olägenhet. Om klagomålet är bedöms vara obefogat avskrivs ärendet.

2.3 Relevant riktvärde för hästallergen

Riktvärden/bedömningsgrunderna för hästallergen varierar mycket, det gäller såväl skyddsavstånd, medelvärdestid och hur ofta riktvärdet får förekomma. Det finns flera faktorer som gör det är svårt att bestämma ett gränsvärde. Det är bland annat mycket svårt att utföra kliniska studier eftersom nivåerna är beroende av individers genetiska anlag för att bli allergisk, allergenbelastning och antalet allergener individen är allergisk mot, varav många är säsongsbetonade (Haeger-Eugensson m.fl., 2014). Dock har riktvärdet det gemensamma syftet att det inte ska orsaka olägenheter för närboende kring hästverksamheterna.

Studier har visat på att halten hästallergen i luften varierar och beror på platsens lokala spridningsförutsättningar. Mot bakgrund av det anses det rimligt att, i stället för att tillämpa ett på förhand rekommenderat skyddsavstånd, visa uppkomna halter hästallergen i luften vid en etablering i närhet till hästverksamhet (Elfman et. al 2008).

För det aktuella uppdraget föreslås att man har en målsättning som innebär en omgivningshalt om högst 2 U/m³ vid föreslagen bebyggelse i planområdet. Studier har nämligen visat att personer med känd hästallergi inte uppvisat symptom vid exponering av hästallergen under 2 U/m³ (Elfman et al, 2008). Överskrids halten 2 U/m³ vid bostäder kan det då inte uteslutas att personer kan uppleva besvär av hästallergen.

Enligt Mark- och miljööverdomstolen, mål nr P 11087-20, anges att gränsvärdet på 2 U/m³ får anses utgöra en godtagbar utgångspunkt vid bedömning om olägenhet för människors hälsa kan uppstå.

3 Förutsättningar

3.1 Utredningsområdet

Detaljplanen som ska prövas ligger i Sörmjöle cirka 20 kilometer sydväst om Umeå tätort. Planområdet ligger i direkt anslutning, söder om Norrmjölevägen, Figur 1. Syftet med planen är att skapa planmässiga förutsättningar för bostäder med hänsyn till närliggande fastigheters struktur. I planbeskrivningen anges att det anses lämpligt att exploatera tio fastigheter för bostäder i form av småhus. Detaljplanen ska säkerställa att ny bebyggelse anpassas till omgivningen. I plankartan framgår att ett 10 meter brett naturmarksområde ska behållas mellan hästgården och planområdet (Umeå kommun, 2019).

Planområdet domineras av skogsmark med inslag av både barrträd och blandskog. Fastigheten söder om planområdet ligger Sörmjöles hästgård med pågående hästhållning, Figur 1 och Figur 2.



Figur 1. Ungefärlig planområdesgräns för detaljplan del av Sörmjöle 3:40. Fastigheten söder om planområdet utgörs av en hästgård. Källa: Umeå kommun

3.2 Sörmjöles hästgård

Vid utredning av hästgårdens påverkan på omgivningen är det viktigt att beakta verksamhetens omfattning och art. Generellt gäller att ju fler hästar det finns på en begränsad yta desto större mängd av allergen sprids till omgivningen. Tidigare utredningar har gjort bedömningen att några få hästar oftast ger obetydlig störning medan ridskola eller travbana med många hästar och mycket aktivitet i omgivningen kan ge upphov till betydligt större olägenheter (Boverket, 2011; VMC, 2013).

Det största haltbidraget av hästallergen och därmed påverkan på omgivningarna från en hästgård kommer primärt från hagarna. Därför är en avgörande faktor att utreda hur stor del av hästverksamheten som pågår inomhus respektive utomhus. Om hästverksamheten bedriver den största delen inomhus blir oftast störningarna begränsade.

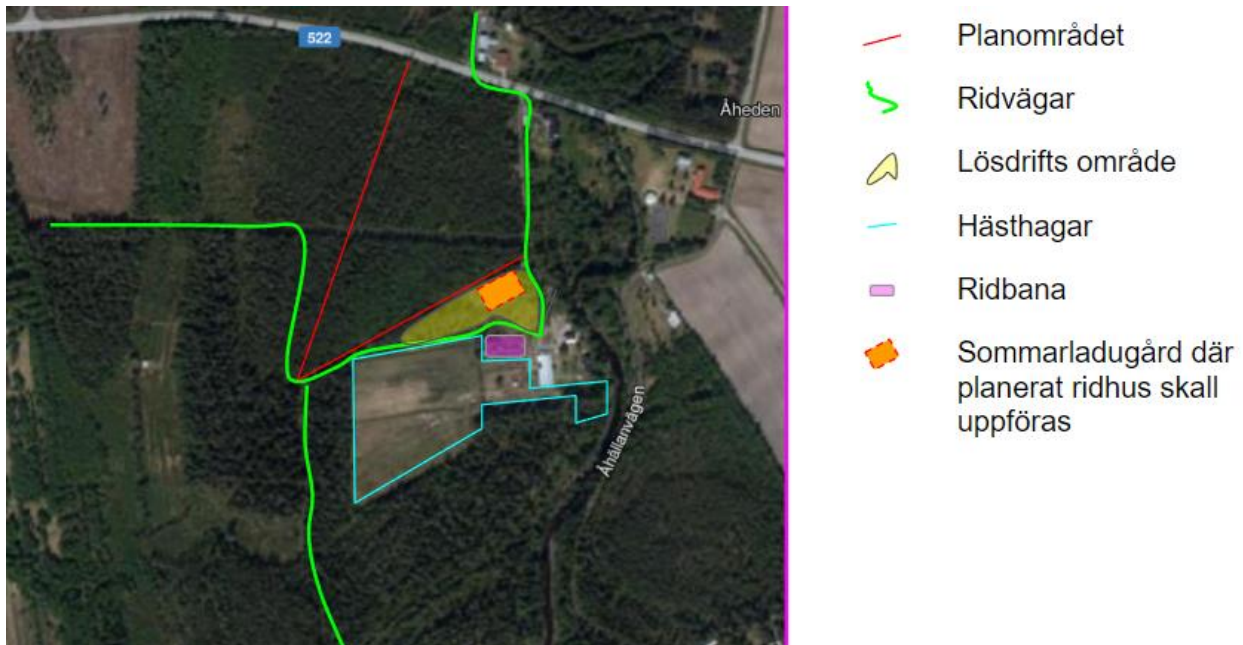
För att kunna bestämma mängden hästallergen som sprids från Sörmjöles hästgård till föreslaget planområde, behövs indata om hästarnas aktivitet under en genomsnittsvecka. Hästgårdens aktivitet har uppskattats utifrån hur många hästar som uppehåller sig inom ett visst område på hästgården och under vilka tider på dygnet som de vistas på respektive plats.

Sörmjöles hästgård har i dagsläget fyra hästar vintertid och sex hästar sommartid. Hästarna vistas i huvudsak utomhus i hagen, genom så kallad lösdrift, året om. Under vinterhalvåret vistas fyra hästar i stallet nattetid och under sommarhalvåret vistas två hästar i stallet nattetid. Aktiviteter som förekommer i stallet är bland annat mockning, och sopning, vilket i huvudsak görs när inga hästar visats i stallet.

Alla hästar på gården är ridhästar och motioneras dagligen på gårdens ridbana eller genom uteritt.

Träningsverksamhet med extern tränare som kommer till gården sker under helger perioden maj-oktober. Tillresande antal hästar är då tre till fyra stycken som under den tiden går i hagen som i Figur 2 benämns "lösdriften". Detta innebär att det, i dagsläget, totala antalet hästar sommartid kan vara upp till tio stycken på gården samtidigt.

På hästgården finns en ridbana, hästhagar och ett lösdriftsområde, se Figur 2. Lösdriftsområdet ligger i direkt anslutning till planområdet och i anslutning till hästgården finns ett antal ridvägar. Ridvägarna nyttjas dagligen av ett par hästar.



Figur 2. Karta som visar planområdet och placering för ridvägar, lösdriftsområde, hästhagar och ridbana. Källa: Umeå kommun

Stallet ventileras genom focerad ventilation. Ventilationsflödet är 4160 m³/h och utblåsets diameter är 400 mm. Utblåset sitter på ladugårdstaket, 12 meter över marknivå.

På gården finns två gödselstackar. En är placerad norr om hästgården, i direkt anslutning till planområdets södra gräns och den andra ligger mellan ladugården och ridbanan, se

Figur 3. Gödselstackarnas yta är uppskattningsvis 12-14 m² och båda är öppna.



Figur 3. Röda kryss i kartan visar gödselstackarnas placering.

3.3 Hästallergen

Effekterna av luftburna allergener utomhus på luftvägarnas hälsa har utvärderats i många epidemiologiska studier (Lam et al., 2021). Hästallergen kan orsaka svåra symptom hos personer som är överkänsliga (Liccardi et al. 2009). De vanligaste symptomen vid hästallergi är hösnuva och astma. I Sverige lider ca 5–10 % av befolkningen av allergi mot hästar (Liccardi et.al., 2009, Folkhälsomyndigheten 2022).

Hästallergen sitter främst bundet på hästarnas mjäll, hår och hudflagor. Exponering av hästallergen sker antingen direkt genom kontakt med hästar eller indirekt genom spridning av allergener i luft från hästverksamhet, genom att allergener fäster på partiklar. Partiklar utgörs av mikroskopiska delar av fast materia eller flytande ämnen som är suspenderade i atmosfären. Exponering kan också ske indirekt via föremål såsom exempelvis kläder som utsatts för allergen (Elfman et al, 2008). Direktkontakt med hästar har visats ha betydligt högre halt vid exponering för hästallergen i jämförelse med luftburen spridning (Kim m.fl., 2005).

Barn rör sig mycket och vistas utomhus i större utsträckning än många vuxna. Detta i kombination med att deras lungor och immunförsvar är under utveckling, gör barn till särskilt utsatta för luftföroreningar. Vetenskapliga studier har påvisat att partiklar lättare fastnar i barn lungor i jämförelse med vuxna, och skillnaden är omkring 10–20 procent per andetag. Barn andas in en relativt stor mängd luft, och därmed även luftföroreningar, i förhållande till sin kroppsvikt (Naturvårdsverket, 2017).

3.4 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 uppstå.

En människa har cirka 350 olika slags receptorer i näsan och kan urskilja ca 10 000 olika lukter varav ca 80 % är obehagliga. Historiskt sett har lukten haft en mycket viktig evolutionär roll genom att fungera som ett varningssystem och avgöra vad som kan vara skadligt att inandas. Luktsinnet hos en tillräckligt stor population är normalfördelad innebär detta att det kan finnas personer som känner lukt i mycket låga halter liksom det kommer att finnas personer som kräver höga halter för att känna lukt.

Upplevelsen av en lukt beror av vilken förening som ger upphov till den, vilken koncentration den förekommer i, lukten karaktär samt hur länge och ofta det luktar. Vidare påverkar även toleransen, förväntningar, attityder och minnen hos den som utsätts för lukten. En människas respons på lukt är således subjektiv.

Lukter kan påverka människors välbefinnande. Det är därför viktigt att planera bostäder och andra verksamheter med skyddsavstånd till luktande verksamheter för att olägenheter för människors hälsa inte ska uppstå. Luktstyrkan avtar radiellt från källan men beroende på vindriktning och -styrka, temperatur, nederbörd och andra meteorologiska fenomen såsom inversion (stabil skiktning av luft) kan spridningen se olika ut.

Det är svårt att avgöra hur lukten hästverksamheten kommer att påverka de boende i närheten. En människas upplevelse av lukt är subjektiv och påverkas av allt från koncentration till personen som utsätts förväntningar och attityder. En viktig faktor att därför ta hänsyn till är riskperceptionen (varseblivning av risk), vilket kortfattat innebär att personer som utsätts för en exponering av lukt, farlig eller helt ofarlig, kan utveckla en överkänslighet och få fysiska symtom (inflammatoriska reaktioner). Detta gäller om personer i fråga trots allt uppfattar exponeringen av lukt som hälsofarlig och därmed skapar oro/stress (Stenlund m.fl. 2009 och Andersson m.fl. 2012).

Det finns inte några generella riktlinjer för utsläpp av luktande ämnen eller riktvärden för acceptabel luktstyrka i Sverige. Bedömning sker från fall till fall i tillståndsprövningar enligt miljöbalken. Världshälsoorganisationen (WHO) har 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, 2000). Den högsta andel av tiden som luktbeklag kan accepteras enligt WHO är mindre än 2 procent eller mindre än motsvarande 98-percentil. Detta betyder att man vid normala förhållanden inte bör förnimma lukt som är besvärande där människor stadigvarande vistas. Dock medges att lukt kan förnimmas under enstaka timmar under ett år i begränsade områden.

4 Metod

Spridning av hästallergen vid är beroende av bland annat hästarnas aktivitet, meteorologiska förhållanden, topografi och förekomst av intilliggande byggnation och hinder. I följande avsnitt redogörs förutsättningarna för några dessa parametrar.

4.1 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>

Sex 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, trafik, tankar, lukt och allergen, och är speciellt utvecklat för att kunna beskriva halter i närområde kring utsläppskällan.
5. **BPIPPRM**, Building Profile Input Program Prime, är en speciell beräkningsmodul för Aermod som tar även hänsyn till närliggande byggnaders inverkan på rökgaspolymer.
6. **AERPLOT**, presentationsmodul för redovisning av beräkningsresultaten för årsmedelvärden samt percentilvärden.

Resultatet redovisas som en geografisk spridning med kontinuerliga haltnivåer 1,5 meter ovan marknivå i enheten U/m³. Beräkningsmodellen innehåller information gällande platsspecifik topografi och råhetsfaktor; beskriver ytans skrovlighet och därmed motståndet av spridningen i luften.

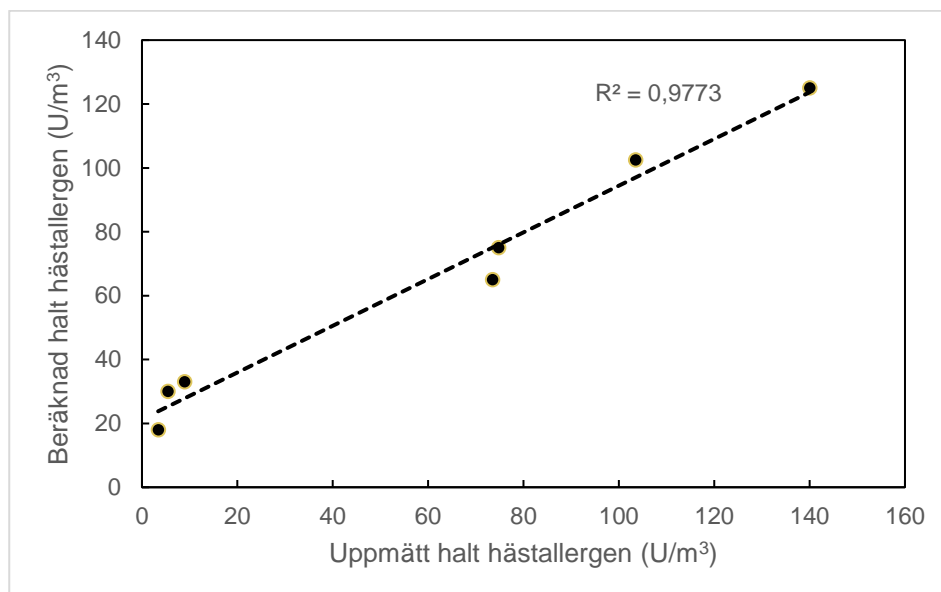
4.2 Validering av beräkningsmodell

Modellering är oftast snabbare att genomföra än mätningar och de flesta modeller kan tillhandahålla resultat i form av timupplösta halter under ett helt kalenderår. Med modellering går det också att undersöka halter över en större geografisk yta än vad som oftast är praktiskt möjligt med mätningar (Naturvårdsverket, 2019).

För att få en uppfattning om den totala noggrannheten i hela beräkningsgången har beräkningsmodellen i rapporten validerats/kalibrerats mot 2009 års mätdata av hästallergen och meteorologiska parametrar vid Gunnebo Ryttarsällskaps Ridskola belägen på Gunnebo slott i Göteborg (Elfman et al., 2011). Validering av modellen görs även med syftet att utvärdera dess förmåga att reproducera representativa halter för det undersökta området.

I valideringen infogades modelldata respektive mätdata från mätplatsen vid stallet och hagarna i Gunnebo. Mätningarna som beräkningarna validerats mot genomfördes med passiv provtagare, som är utvecklade att mäta deposition av luftföroreningar vilket sker i form av torr- eller våtdeposition.

En jämförelse mellan uppmätt och beräknad hästallergenhalt baserat på dygnsmedelvärden under mätningen redovisas i Figur 4. Resultatet visade på låg modellosäkerhet och överensstämmelsen är god mellan modellerat och uppmätt halt (R^2 , 0.98).



Figur 4. Jämförelse mellan uppmätt och beräknad hästallergenhalt vid validering av spridningsmodellen (U/m^3).

Ett fulländat modellresultat behöver nödvändigtvis inte överensstämma helt med mätdata. Detta då varken mätningar eller modeller återger en perfekt beskrivning av atmosfärens kemiska tillstånd. Atmosfären påverkas av flertalet icke-linjära och till viss del stokastiska parametrar, varför en viss spridning är att vänta mellan uppmätta och beräknade halter. Modellberäkningarna återger inte, som tidigare nämnt, en exakt överensstämmelse med mätdata, vilket innebär att det finns vissa felkällor. Det är dock viktigt att framhålla att bättre beräkningsresultat erhålls genom att kalibrera mot mätdata. Beräkningsparametrarna vid valideringen bedöms vara applicerbara för beräkningarna vid planområdet vid Sörmjölje.

4.3 Emissionsdata använda i spridningsberäkningarna

I beräkningarna anges emissionsfaktorn som den mängd hästallergen som en genomsnittlig häst skapar per ytenhet (g/s/m²). Baserat på framtagna emissionsfaktorer beräknades emissionen av hästallergen utifrån antalet hästar i stallen, hagarna och ridbanan under de tider som hästarna vistas på respektive ställe.

Emissionsfaktorerna för hagarna och ridbanan är framtagna genom inverterade modelleringen, se avsnitt 4.2 *Validering av beräkningsmodell*. I beräkningarna betraktades hela området där hästarna rörde sig under dagen som en källa av hästallergen (Elfman m. fl., 2008). Beräkningar genomfördes således för ett område där mätningar av hästallergen tidigare genomförts och emissionsfaktorerna för hästallergen justerades tills att rätt källstyrka överensstämde med de uppmätta halterna.

Utsläppen av hästallergen i stall har enligt tidigare mätningar visat att antal hästar samt aktiviteter i stallet (rykning, mockning osv.) påverkar utsläppen (Elfman, 2011). Fastställandet av utsläppen från stallet innefattade exkluderande av andra källor från den uppmätta halten för att minska risken för dubbelräkning och överskattningen av utsläppen. Mängd hästallergen per häst har applicerats på en typisk genomsnittsvecka. Vid genomförandet av mätningen för stallet anges att denna typ av generaliserade beräkning kan appliceras på tillfällena då det inte förekommit mätningar i stallet, förutsatt att hästar vistas inne i stallet under dygnet.

I spridningsmodellen beräknas de emissionerna med dygnsfördelning i både stall, hagar, ridbana och ridvägar. Genom att modellera med dygnsfördelning kan man ta hänsyn till hästallergenernas samvariation med meteorologi. Det innebär att modelleringen ger mer representativa halter för de tillfällena då man har som högst utsläpp och mest ogynnsam meteorologi, vilket föranleder högst halter. Vid användning av samma emissioner under hela dygnet föreligger det risk för både överskattning och underskattning av utsläppen. Det är därför viktigt att ha en uppfattning om ungefär hur stor tid hästarna vistas i de olika områden inom och runt hästgården, för att beräkningsresultatet ska kunna bli så representativt som möjligt.

Då halterna varierar mycket under året användes ett säsongindex, som är framarbetat av (Elfman et al., 2008; Haeger-Eugensson et al., 2014.).

4.4 Meteorologi

Meteorologiska parametrar har stor inverkan på partiklar och hästallergen. Detta genom att påverka diverse fysiska och kemiska processer såsom koagulation, kondensation och avdunstning, kemisk omvandling samt torr och våtdeposition, som påverkar partikel- och hästallergenhalterna i luften (Tang et al., 2014). Förenklat transporterar vinden föroreningarna, turbulensen blandar och späder dem och nederbörden "sköljer" bort dem från atmosfären.

Nederbörd har därför stor inverkan på spridningen av hästallergen, då våtdeposition utgör den viktigaste sänkan av partiklar, som hästallergen sprids genom. Våtdeposition sker genom att partiklar fastnar eller löser sig i vätskedroppar i luften och sedan "tvättas ut" med hjälp av regn. Nederbördsfrekvens, hur ofta det regnar, påverkar våtdepositionen i högre grad än nederbörds mängden, d.v.s. hur mycket det regnar vid ett tillfälle (Jacob et al., 2009). Nederbörden påverkar även i hög hagens, ridbana och ridvägarnas ytvåthet. Detta påverkar i sin tur mängden hästallergen genom att det inte blir någon uppvirvling från marken. Uppmätta medelhalter av hästallergen under regndagar är markant lägre de dagarna då ingen eller enbart lite nederbörd förekommer (IVL, 2018). Torra förhållanden ger signifikant högre halter av hästallergen och damning jämfört med våta förhållanden (Johansson et al., 2007). I spridningsmodelleringen har hänsyn tagits till nederbörd och våtdeposition för att återge så representativt resultat som möjligt och inte riskera att överskatta halterna.

Vindens hastighet och riktning är beroende av sin omgivning och kan avvika markant på grund av varierande friktionseffekter av markbeskaffenheten, exempelvis oregelbunden topografi, effekten av sjöar och vattendrag, öppen mark och utformningen av omgivande bebyggelse. Det är av avgörande betydelse att veta de lokala vindförhållandens vid spridningsberäkningar av hästallergener. Detta då de högsta halterna bedöms förekomma med vindar som blåser direkt från källan mot planområdet.

4.4.1 Säsongsvariation

Hästallergen och spridning av partiklar brukar generellt sett ses som ett problem året runt, men hästallergen är komplexa och platsberoende vilket leder till stora säsongsvariationer (Jacob et al., 2009).

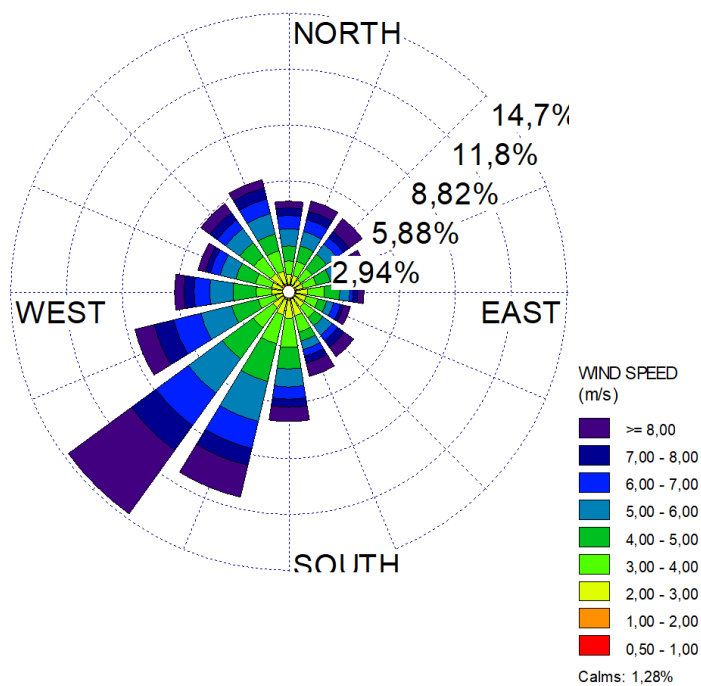
De högsta halterna av hästallergen förekommer under sommaren, medan låga halter förekommer under vintermånaderna. Anledningen till de låga halterna av hästallergen under vintern beror på framför allt på större mängd nederbörd och att marken på vintern är frusen vilket minskar halterna av allergener i luften. Hästarna har ofta täcken på sig vintertid vilket sannolikt minskar risken för spridningen av allergener (Boverket, 2011).

4.4.2 Meteorologi i spridningsberäkningarna

Beräkningarna har gjorts med speciellt anpassade meteorologiska data för spridningsberäkningar (AERMOD/AERMET) har tagits fram för det aktuella området i Sörmjölje. Den meteorologiska informationen bygger på en avancerad numerisk väderprognosmodell, "Mesoscale Model 5th generation" (MM5), vilken har beräknat de lokala meteorologiska förutsättningarna för Sörmjölje åren 2015–2017. 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.

Beräkningarna har gjorts med meteorologiska data för år 2015–2017, som anses beskriva ett normalår ur meteorologiskt perspektiv. I Figur 5 beskrivs meteorologin i form av ett

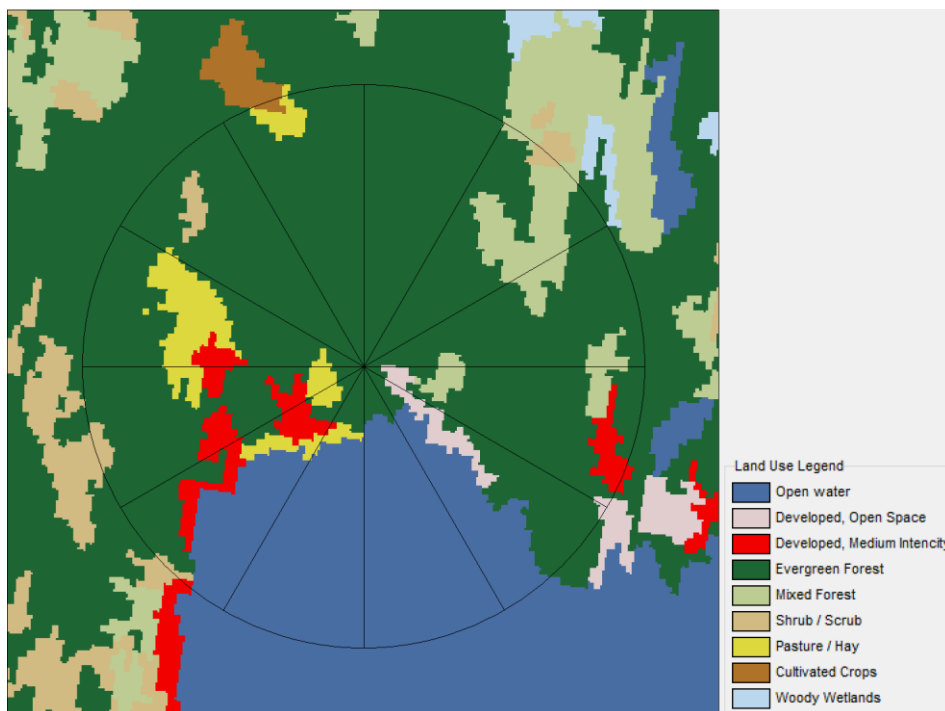
vindrosdiagram, som visar de dominerande vindriktningarna samt vindhastigheten i varje vindriktning. Vindrosen visar att den förhärskande vindriktningen är från sydväst, vilket innebär att vinden till största delen under ett år kommer att blåsa mot planområdet mot hästgården.



Figur 5. Vindros för meteorologiska data året 2015–2017, **Sörmjölle**

4.5 Beskrivning av markbeskaffenhet

Informationen om markbeskaffenheten som är används i modellberäkningarna bygger på satellitdata med ett rutnät på 100 meter, Corine CLC2006 Europé 100m¹. Figur 6 visar på fördelningen av markbeskaffenheten inom beräkningsområdet. Markanvändningen närmast Sörmjölö 3:40 utgörs av vegetation och naturmark i form av blandskog med huvudsakligen tall (Umeå kommun, 2019).



Figur 6. Beskrivning av markbeskaffenhet, cirkelns radie är 4 km, och planområdet är beläget vid cirkens mittpunkt.

¹ <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover> Hämtad 2023-03-21

4.6 Topografiska informationen

Den topografiska informationen som är implementerad i spridningsmodellen bygger på Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) med en upplösning på cirka 30 meter, se Figur 7.



Figur 7. Topografiska informationen över utredningsområdet och dess omgivning. Planområdet markeras med lila linje.

Den föreslagna bostadsmarken kommer att hamna minst 2 meter högre upp i terrängen jämfört med stall och hagar på fastighet Sörmjölle 5:7 (Umeå kommun, 2019).

4.7 Osäkerheter i modellberäkningar

Modeller är aldrig fullständiga beskrivningar av verkligheten och resultaten som erhålls från en modellberäkning innehåller osäkerheter och måste därför alltid kvalitetsgranskas och resonemangsbeskrivas. Det föreligger alltid en risk att vissa felkällor uppkommer när modellen inte på ett korrekt sätt förmår ta hänsyn till alla faktorer som kan påverka halterna av luftföroreningar. Sådana felkällor beror på flera faktorer och återfinns bland annat i beräkningarna (förenklingar i modellerna), i mätdata (icke representativa mätdata) och i emissionsdata.

I beräkningarna har vissa antaganden gjorts gällande exempelvis hur och när hästarna vistas på hästgården. Underlaget till beräkningarna är därför en uppskattning av hur hästarna vistas då hästarnas rörelse i hagarna och ridbanan kan variera mycket under en dag, vecka, månad eller år. Metod för att bestämma emission i hagarna innebär därför vissa felkällor. I beräkningarna har det antagits ett medelvärde för hela ytan (hage och ridbana) för att beskriva utsläppskällorna. Hästarna rör sig i verkligheten inte i samma mönster varje dag eller så kanske de föredrar en del av hagen, som i så fall kan ha en större andel av utsläppen än andra delar. Informationen från aktuell hästgård var dock viktigt för att få en uppfattning om ungefär hur stor tid som hästarna vistas i de olika områden inom och runt hästgården. Detta för att möjliggöra ett så representativt beräkningsresultat som möjligt.

Underlag och kunskap gällande emissionsfaktorer för skillnader mellan hästens kön, ålder, brunstperioder är i dagsläget bristfällig och har inte tagit hänsyn till vid dessa beräkningar.

5 Resultat från spridningsberäkningarna

Hästallergen transporteras på partiklar och spridningsmodellen som används har därför genomförts som depositionsberäkningar för att inte riska att överskatta halten.

Beräkningar genomfördes som årsmedelvärde och som timmedelvärde (99 percentil). För beräkningen som årsmedelvärde genomfördes spridningsberäkningar för ett helt år och är tänkt att visa den generella hästallergenbelastningen vid det föreslagna planområdet.

Då reaktionen på hästallergen är momentan genomförs även en beräkning av ett korttidsvärde, 99-percentilen för timmedelvärdet under ett år. Detta visar den 87 högsta timmen under ett år, vilket innebär att hänsyn tas till extremsituationer med höga utsläpp och meteorologi som gynnar uppkomst och spridning av höga halter.

Nedanstående figurer (Figur 8 och Figur 9) visar hästverksamhetens haltbidrag av hästallergen (U/m^3). Varje isolinje indikerar en koncentration av luftföroreningen, i området mellan två linjer är koncentrationen av luftföroreningen mellan de två linjernas värde.

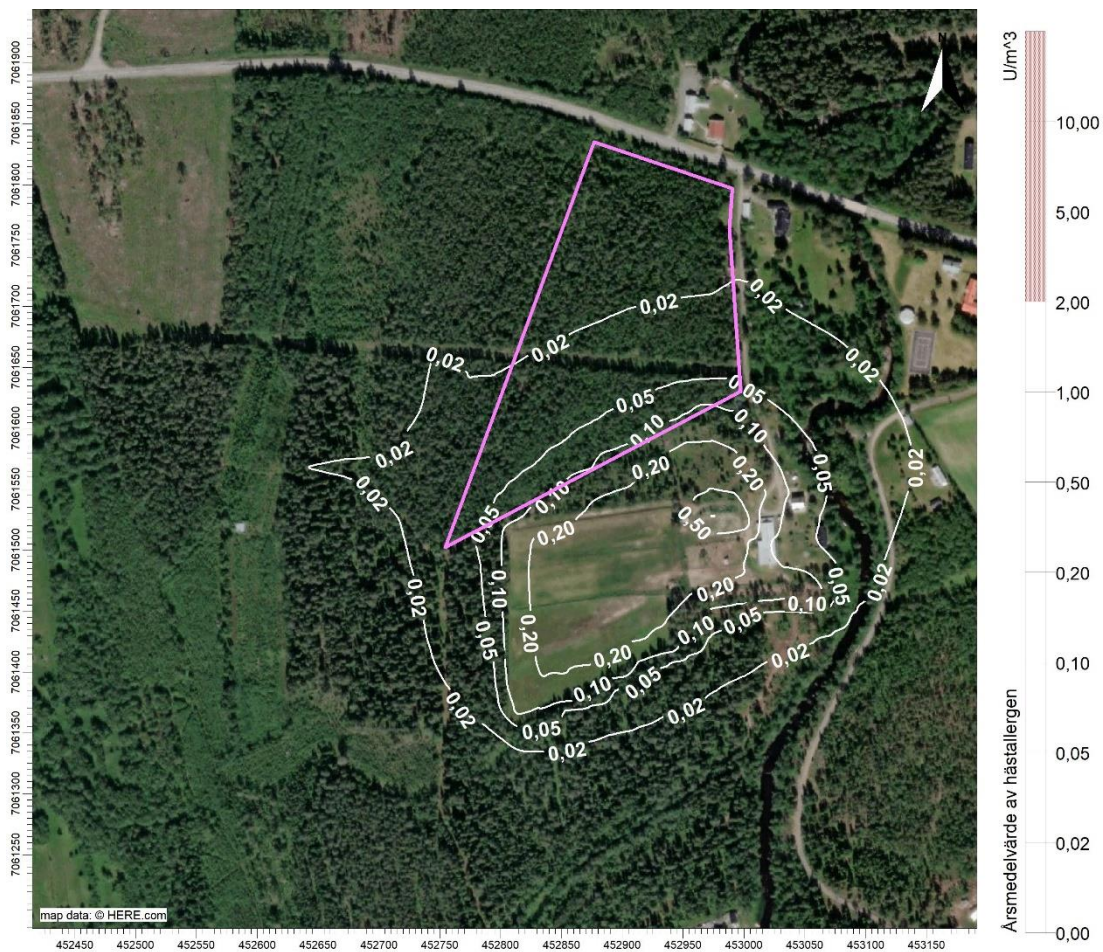
5.1 Förklaring av begreppet percentiler

Användning av percentiler är ett sätt att redovisa extremhalter, vilket används bland annat för att jämföra års- och timmedelvärdet med relevanta rikt- och gränsvärden. Den matematiska definitionen av en percentil är att det är värdet på en variabel, som en viss procent av observationerna av variabeln är lägre än. Med 99-percentilen menas att 99 % av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde. Enligt förslaget riktvärde för hästallergen får exempelvis timmedelvärdet överskrida $2 U/m^3$ maximalt 87 gånger per kalenderår. Vidare innebär det att 99 % av timmarna har ett timmedelvärde som är lägre än detta värde, vilket ungefär motsvarar det 87:e högsta timmen. Det förutsätter också att det måste finnas minst 87 timmedelvärdet större än noll under ett kalenderår för att beräkna/presentera ett värde som är större än noll.

5.2 Årsmedelvärde

De högst beräknade halterna av hästallergen innanför planområdet ligger på omkring 0,1 U/m³ Figur 8. Värdena ska jämföras mot riktvärdet på 2 U/m³.

Beräkningarna visar att den generella hästallergenbelastningen vid det föreslagna planområdet är relativt låg. Halterna är som högst närmast hästgården, men avtar snabbt med avståndet och ca 150 meter från gården bedöms påverkan som försumbar.

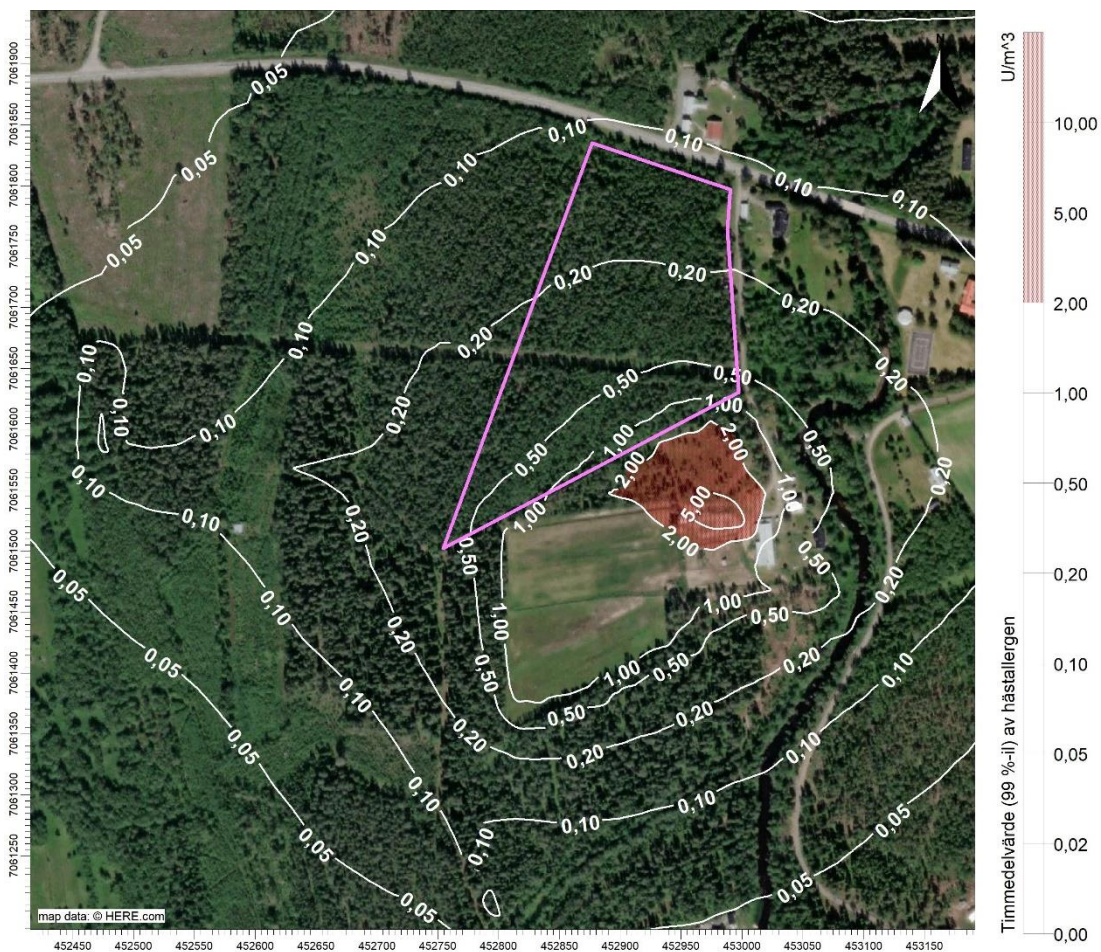


Figur 8. Beräknade halter av hästallergen som årsmedelvärden. Planområdet markeras med lila linje.

5.3 Timmedelvärden (99%-il)

De högst beräknade halterna av hästallergen innanför planområdet ligger på omkring 1 U/m³. Värdena ska jämföras mot riktvärdet på 2 U/m³.

Beräkningarna visar att spridningen av hästallergen som timmedelvärde (99 %-il) var mer omfattande i jämförsele med årsmedelvärdet. Halterna var relativt höga inom hästgården med halter >5 U/m³ och riktvärdet var nära att tangeras vid planområdets södra delar. Halterna avtar dock snabbt med avståndet och riktvärdet bedöms klaras inom hela planområdet.



Figur 9. Beräknade halter av hästallergen som timmedelvärden (99 %-il). Planområdet markeras med lila linje.

5.4 Bedömning av lukt

Luktolägenhet från en hästverksamhet kommer oftast från gödselhanteringen. På gården finns två gödselstackar. En är placerad norr om hästgården, i direkt anslutning till planområdets gräns och den andra mellan ladugården och ridbanan, ca 120 meter från planområdet. Båda gödselstackarna är öppna vilket ökar risken för spridning av lukt, i jämförelse med om de hade varit inneslutna. Planområdet är beläget norr om Sörmjöles hästgård och ligger således till viss del i den förhärskade vindriktning.

Tidigare studier har dock visat att spridning av lukt från gödselstackar är försumbar på mer än 100 meters avstånd (Haeger-Eugensson m.fl., 2014). Gödselstacken vid mellan ladugården och ridbanan bedöms därför inte leda till någon lukt vid planområdet, som skulle utgöra någon olägenhet. Studien som utredde spridning av lukt från gödselstackar gjordes för en hästgård med 44 hästar och resultatet visade att 80-90 % av personerna i studien kände lukt från gödselstacken från 60 m eller kortare. Då hästverksamheten i Sörmjöle är mycket mindre i antalet hästar innebär det sannolikt att påverkan från gödselstacken vid Sörmjöles hästgård är mindre omfattande. Det går dock inte att utesluta att lukt kan förekomma under året från gödselstacken norr om hästgården, även om den bedöms som begränsad.

6 Åtgärder för minskad påverkan

Det finns många sätt att minska utsläpp av både hästallergener och lukt. I många fall är det av betydelse att vidta åtgärder för att reducera halterna till nivåer som naturen och människor tål; utan ekonomiska och materiella uppoffringar. Generellt kan tre tillvägagångssätt övervägas för att förbättra halterna: kontrollera mängden av utsläppen, kontrollera intensiteten av utsläppen och kontrollera spridningsvägarna mellan källan och mottagarna.

Följande åtgärd antas ha en positiv inverkan på utsläppen av luftföroreningar vid planområdet.

6.1 Vegetation

Vegetation som placerats i närheten av utsläppskälla har påvisats ha en inverkan på föroreningskoncentrationen. Trädens grenar och löv bildar en komplex och porös struktur, som kan öka turbulensen och därigenom underlätta spridningen och blandningen av hästallergenpartiklar. Träd och annan vegetation kan även verka reducerande genom att öka upptaget (depositionen) av luftföroreningar, i synnerhet för partiklar (Baldauf et al. 2009). Studier har visat på betydelsen av att placera vegetationen nära källan för att uppnå största möjliga deposition (Pugh, 2012). En annan viktig effekt är att vegetation skapar ett avstånd mellan källan och planområdet, vilket gör att utsläppen späds och på så sätt minskar exponeringen (Naturvårdsverket, 2017). Provtagningspunkter i skog nära en hästgård visade icke detekterbara nivåer av hästallergen, vilket tyder på att träden effektivt stoppar spridningen av hästallergener (Elfman m.fl., 2008).

Det finns flera faktorer som påverkar depositionen av partiklarna på träden. Skillnader i partiklarnas egenskaper, såsom storleken, geometrin och kemiska sammansättningen anses som de viktigaste. Det är de allra minsta (<0.1 mikrometer, μm) och de allra största partiklarna (1 – 10 μm), som har högst chans att deponeras på träden. Majoriteten av hästallergenpartiklar utgör den största partikelfraktionen (Elfman m. fl., 2008). Detta innebär att trädplantering skulle utgöra en effektiv skyddsåtgärd för att reducera halterna vid planområdet. Val av trädart har visat sig vara av betydelse, då studier påvisat relativt stora skillnader i partikelupptag mellan olika trädarter. Trädplanterings utformning och omfattning påverkar också hur mycket partiklar som kommer att deponera.

Det föreligger vissa osäkerheter gällande vegetationens exakta effekter på luftföroreningar. Variabler som exempelvis årstid, typ av träd, planthöjd, växtlighet tjocklek och trädartens blad- eller barryta samt kronutbredning kommer sannolikt att påverka blandningen och depositionen. Kunskapsläget om de specifika förhållandena mellan dessa faktorer är i dagsläget till viss del begränsad (Baldauf et al. 2009).

Utformningen av vegetationen kommer att påverka möjligheten till spridningen och filtrering av luften och deponering av hästallergenpartiklarna på vegetationsytorna. Ur luftsynpunkt vore det fördelaktigt att bevara så mycket skog som möjligt nära planområdets gräns mot hästgården, för att kunna uppnå bästa möjliga deposition. Genom att bevara skogen skapas en naturlig barriär vilket kan reducera spridningen av hästallergen. Det är generellt rekommenderat att trädbarriären har en höjd om minst 5 m eller mer för att få en bra reduktion. Vegetationsbarriärer med högre höjd resulterar i ökad reduktionen av bland annat hästallergen. Vegetationen bör även vara så tät som möjligt, där tätare vegetationsbarriärer ger större exponeringsminskning. Om möjligt rekommenderas en tjocklek på mer än 5 m (Kumar m. mf., 2019).

Det är i planförslaget föreslaget att avsätta naturmarken i form av skog, som är 10 meter bred (Umeå kommun, 2017). Naturmarken mellan planområdet och hästgården utgörs av blandskog med huvudsakligen tall. Detta bedöms som fördelaktigt eftersom studier har visat att barrträd utgör det bästa valet av vegetation för avskärmning, med en minskad reduktionspotential på 15–25% (Freer-Smith et al., 2004). Skogsbarriärer utan några öppningar eller korridorer ger bättre reduktion av hästallergen, vilket innebär att den avsatta naturmarken bör hållas intakt mot hästgården.

Vegetationen inom planområdet kan också antas ha en reducerande effekt. Detta då en del av hästallergenpartiklarna skulle kunna deponeras på träden och därigenom minska den totala allergenhalten inom planområdet.

7 Sammanfattande bedömning

Umeå kommun arbetar med att upprätta en detaljplan för Sörmjöle 3:40 m.fl. med syfte att möjliggöra byggnation av bostäder. Planområdet är beläget i Sörmjöle som ligger cirka 20 kilometer sydväst om Umeå tätort. Sweco har på uppdrag utfört spridningsberäkningar för hästgården bredvid planområdet. Syftet med spridningsberäkningarna var att visa det lokala haltmönstret och halten hästallergener vid olika avstånd från verksamheten. För det aktuella uppdraget är det föreslaget ett riktvärde som innebär en omgivningshalt om 2 U/m^3 vid föreslagna bebyggelse i planområdet. Halter av hästallergen under denna nivå betyder att allergiker inte bör uppvisa symptom.

De föreslagna byggnaderna i planområdet kommer byggas i direkt närhet till hästgården. Detaljplanen medför att fler människor riskerar att utsättas för olägenhet i form av exponering av hästallergener. Av praxis framgår att vad som utgör en betydande olägenhet ska bedömas bl.a. med utgångspunkt i områdets karaktär och förhållandena på orten, vilket går i linje med boverkets riktlinjer.

Resultatet från beräkningarna visade att haltbidraget av hästallergen från ridbanan ger störst påverkan på omgivningarna följt av utsläppen från hagarna. Detta är sannolikt på grund av att fler hästar rör sig på en mer begränsad yta inom ridbanan i jämförelse med hagarna, där hästarna och därmed utsläppen sprids över ett större område. I beräkningarna betraktades hela området där hästarna rörde sig under dagen som en källa av hästallergen (Elfman m. fl., 2008). Utsläppen från stallet var av underordnad betydelse tack vare att spridningen sker med forcerad ventilation från hög höjd över marknivå. Detta skulle kunna se annorlunda ut om stallet inte har forcerad ventilation då stallemissionerna släpps ut i taknivå. Om utsläppen från stallet skulle ventileras via dörrar och fönster skulle påverkan sannolikt bli högre. Stallet är dock beläget $>100 \text{ m}$ från planområdet och antalet hästar som nyttjar stallet är få, vilket innebär att påverkan inte bedöms som omfattande.

Beräkningarna visar att den generella hästallergenbelastningen vid det föreslagna planområdet är relativt låg. Timmedelvärdet som (99 %-il) visar på högre halter och riktvärdet var nära att tangeras vid planområdets södra delar. Halterna avtar dock snabbt med avståndet och riktvärdet bedöms klaras inom hela planområdet.

Percentilberäkningarna antas representera extremsituationer, det vill säga då tillfällen med de högsta emissionerna sammanfaller med de sämsta spridningsförutsättningarna. Orsaken till att man i utredning av allergen arbetar med så korta tidsupplösningar är för att korrigera mot allergikers momentana reaktion. De framräknade och redovisade värdena i denna utredning beskriver var de halterna som förekommer som 99-percentil av timmedelvärdet, 87:e högsta timman under 1 år. Detta innebär att under 99 % av alla timmedelvärden underskreds de framräknade värdena. Halter över 2 U/m^3 kan därför förekomma under enstaka timmar under ett år i begränsade områden. Det ska dock beaktas att dessa timmar med halter över 2 U/m^3 kan inträffa någon gång under ett dygn och det kan således ske under timmar där risk för att människor exponeras är liten.

Planområdet är beläget norr om Sörmjöles hästgård och ligger således till viss del i den förhärskade vindriktning. Det finns två gödselstackar på hästgården som ger upphov till olägenhet i form av lukt. Gödselstacken vid mellan ladugården och ridbanan är belägen mer än 100 meter från planområdet och bedöms därför inte leda till någon lukt vid planområdet, som skulle utgöra någon olägenhet. Gödselstacken norr om hästgården ligger i direkt anslutning till planområdets gräns och det går således inte att utesluta att lukt från den gödselstacken kan förekomma inom planområdet, även om luktpåverkan bedöms som begränsad. Boverket anser att på landsbygden bör djurhållning och dess omgivningspåverkan vara accepterad i högre grad, än i miljöer där djurhållning normalt sett inte förekommer.

Det vore fördelaktigt att bevara den föreslagna skogslinjen närmast hästgården. Detta då studier har kunnat påvisa att störst reducerande effekt på spridningen av lukt och allergener sker vid placering av vegetation så nära källan som möjligt. Vegetationen inom planområdet kan också antas ha en reducerande effekt. I beräkningarna har hänsyn inte tagits till vegetation, vilket innebär att halterna sannolikt kommer vara lägre än vad beräkningarna visar. Om vegetation bevaras mellan planområdet och hästgården finns goda möjligheter att riktvärdet på 2 U/m³ klaras inom planområdet. Detta då reduktionen av hästallergen, som vegetationen kan medföra, är som störst då den placeras nära källan.

Den bevarade vegetationen kan således utgöra ett naturligt skyddsavstånd. Den kan även verka som en skogsbarriär och således leda till minskad spridning av hästallergen till planområdet. Ingen ytterligare skyddsåtgärd bedöms således nödvändigt för planens genomförande. Det går dock inte att utesluta att samtliga risker för att olägenheter ska uppstå inom planområdet är undanröjda i och med detta. Vid tidigare prövning av byggande av bostäder nära en hästgård bedömdes att det inte heller kan krävas utifrån beaktandet att det kommer vara frivilligt att flytta till föreslagna bostäder.

Genomförandet av planen kan komma att ha viss påverkan på befintlig hästgård. Påverkan bedöms främst ske genom bl.a ökad aktivitet och trafik runt hästgården och på befintliga vägar och ridvägar. Då planen innebär 10 tillkommande småhus och att den tillkommande trafiken planeras att anslutas till planområdet i den norra delen, antas det inte bli fråga om någon betydande fara för människors hälsa och säkerhet eller om någon betydande olägenhet i den mening som avses i 2 kap. 9 § PBL.

Beräkningarna och bedömningen av skyddsavstånd genomfördes utifrån nuvarande situation på hästgården. Vid eventuell utökad hästverksamhet med fler antal hästar kan utsläppen av hästallergen komma att öka och således även spridningen av hästallergen till planområdet. Det föreligger dock för stora osäkerheter för att i dagsläget kunna bedöma påverkan från en utökad verksamhet. Utifrån tidigare praxis kan hästgården komma att drabbas av inskränkningar i sin verksamhet om högre halter hästallergener når de boende på ett sätt som innebär att olägenheter uppstår till följd av detta. En avvägning ska därmed göras mellan hästgårdens intresse av att få utöka sin verksamhet utan att riskera att drabbas av inskränkningar, och intresset av att exploatera ett bostadsområde.

8 Referenser

- Andersson, I. (2012). Sick of smells: Empirical findings and theoretical framework for chemical intolerance. Umeå Universitet. ISBN: 978-91-7459-345-7.
- Boverket. (2011). Vägledning för planering för och invid djurhållning. ISBN pdf: 978-91-86827-13-7
- Boverket. (2019). Djurhållning och allergener. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/halsa-sakerhet-och-risker/risker-riktvarden-och-underlag/djurhallning-och-allgenerer/> Vägledning för planering för och invid djurhållning, Rapport 2011:6, Hämtad 2023-02-14.
- Elfman L., Brännström J., Smedje G. (2008). Detection of Horse Allergen around a Stable. *Int Arch Allergy Immunol* 2008;145(4):269-76.
- Elfman L, Haeger-Eugensson M, Ferm M. (2011). Användning av spridningsmodeller för beräkning av luftspridning av hästallergen och lukt från hästanläggningar. Rapport Stiftelsen Hästforskning, 2011, Proj nr H0847240
- Emenius, G., Larsson, P.H., Wickman, M., & Härfast, B. (2001). Dispersion of horse allergen in the ambient air, detected with sandwich ELISA. *Allergy*, Vol.56, No.8, pp.771-774
- Folkhälsomyndigheten (2022) www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/miljohalsa-och-halsoskydd/tillsynsvagledning-halsoskydd/verksamheter/tillsynsvagledning-hasthallning/ Hämtad 2023-02-14
- Freer-Smith, P. H., El-Khatib, A. A., & Taylor, G. (2004). Capture of particulate pollution by trees: a comparison of species typical of semi-arid areas (*Ficus nitida* and *Eucalyptus globulus*) with European and North American species. *Water, Air, and Soil Pollution*, 155, 173-187.
- Haeger-Eugensson, M., Ferm, M., & Elfman, L. (2014). Use of a 3-D dispersion model for calculation of distribution of horse allergen and odor around horse facilities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(4), 3599-3617.
- IVL. (2018). Fortsatt utredning av hästallergen från hästverksamheter till del av Bastuban 1, Europahuset, Mölndals stad. Nr U 6035
- Jacob, D. J., & Winner, D. A. (2009). Effect of climate change on air quality. *Atmospheric Environment*, 43(1), 51-63.
- Johansson, C., Norman, M., & Gidhagen, L. (2007). Spatial & temporal variations of PM10 and particle number concentrations in urban air. *Environmental Monitoring and Assessment*, 127(1-3), 477-487.
- Kim, J. L., Elfman, L., Mi, Y., Johansson, M., Smedje, G., & Norbäck, D. (2005). Current asthma and respiratory symptoms among pupils in relation to dietary factors and allergens in the school environment. *Indoor air*, 15(3), 170-182.
- Kumar, P., Abhijith, K. V., & Barwise, Y. (2019). Implementing green infrastructure for air pollution abatement: general recommendations for management and plant species selection.
- Lam, H. C., Jarvis, D., & Fuertes, E. (2021). Interactive effects of allergens and air pollution on respiratory health: a systematic review. *Science of the Total Environment*
- Liccardi, G, Salzillo, A, Dente, B, Piccolo, A, Lobefalo, G, Noschese, P, Russo, M, Gilder, JA, D'Amato, G, (2009). Horse allergens. An underestimated risk for allergic sensitization in an urban atopic population without occupational exposure. *Respir Med*, 2009;103(3):414-20.
- Naturvårdsverket. (2017). Luft och miljö – Barns hälsa 2017. ISBN 978-91-620-1303-5

Naturvårdsverket. (2019). Luftguiden – Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft. Handbok 2019:1

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

Tang, L., Haeger-Eugensson, M., Sjöberg K., Wichmann J., Molnár P., & Sallsten G. (2014). Estimation of the long-range transport contribution from secondary inorganic components to urban background PM10 concentrations in south-western Sweden during 1986-2010. *Atmospheric Environment*, 89, 93-101.

Umeå kommun. (2019). Detaljplan för fastigheten Sörmjölle 3:40 inom Sörmjölle i Umeå kommun, Västerbottens län

Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC). (2013). Miljömedicinskt yttrande angående nybyggnation av bostäder i närheten av hästverksamhet vid Håffrekullen