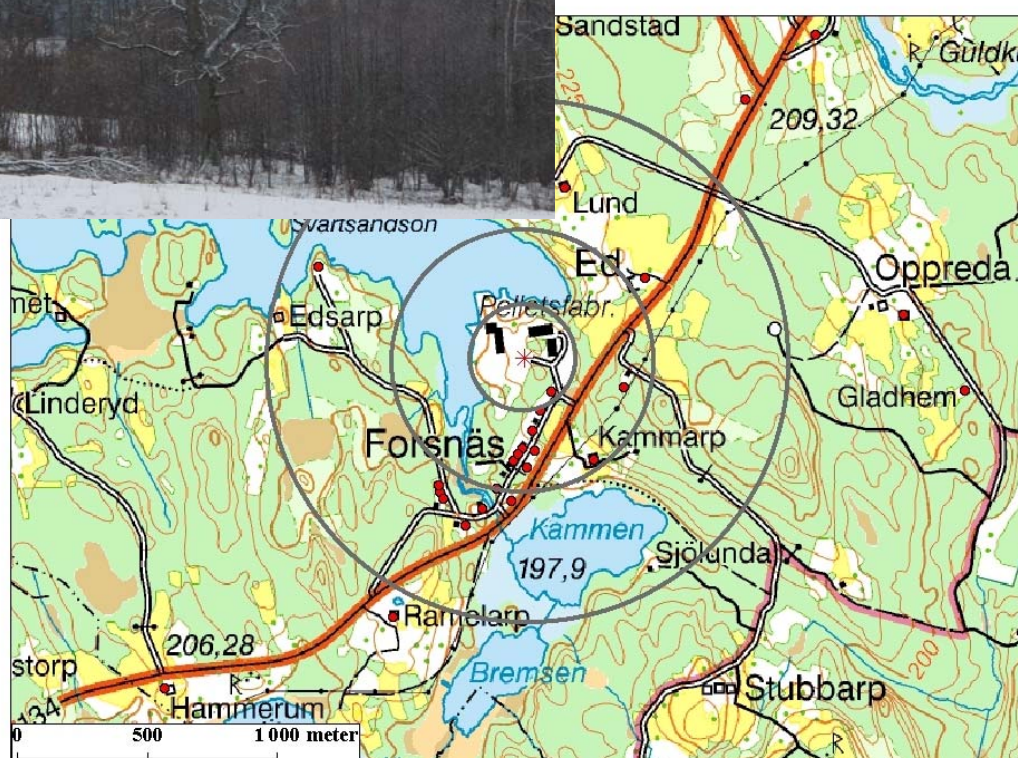


Miljömedicinsk bedömning av luftföroreningar och buller från pelletsfabriken Neova, Ydre kommun



Yrkes- och miljömedicinskt centrum
Universitetssjukhuset
581 85 Linköping

Linköping 2007-06-18

Utförd av:

*Yrkes- och miljömedicinskt centrum
Universitetssjukhuset
581 85 Linköping*

Eriksson Hanna, Leg läkare
Graff Pål, Yrkeshygieniker
Helmfrid Ingela, Biolog
Hällsten Anna-Lena, GIS-assistent
Jönsson Pia, Statistiker
Leandersson Per, Toxikolog
Tollemark Linda, Miljökemist

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	2
UPPDRAG	2
BAKGRUND.....	3
PELLETSTILLVERKNING	3
VANLIGA UTSLÄPP I SAMBAND MED PELLETSTILLVERKNING.....	3
OMRÅDESBESKRIVNING	4
PRODUKTION	4
TILLSTÅND	4
METOD.....	5
VÅRA MÄTNINGAR	5
ENKÄTEN	5
RESULTAT OCH UTVÄRDERING AV HÄLSOEFFEKTER.....	7
BULLER	7
LUFTFÖRORENINGAR.....	9
BEFOLKNINGEN I OMRÅDET.....	19
SAMLAD BEDÖMNING	21
REFERENSER	23
BILAGA 1, LABORATORIERAPPORT	25
BILAGA 2, ENKÄT	28
BILAGA 3, ENKÄTSVAR	33

Sammanfattning

En enkätstudie om miljöstörningar och hälsobesvär bland närboende till pelletsfabriken Neova (Kammarp 1:19), Ydre kommun har genomförts av Yrkes- och miljömedicinskt centrum på uppdrag av Ydre kommun. I undersökningen utfördes även stickprov på luftföroreningar i området kring fabriken.

Utifrån resultat från enkäten och platsbesök, bedömer vi att närboende påverkas negativt ur hälsosynpunkt av pelletsfabrikens verksamhet. Enligt svaren på enkäten (svarsfrekvens 63 %) störs närboende främst av damm och rök, men några uppger sig även vara störda av buller. Av de boende som har svarat i innerområdet, upp till 1000 m avstånd från pelletsfabriken, uppger en mycket större andel hälsobesvär i luftvägar och ögon än vad boende i ytterområdet gör. Vid våra besök fann vi också spån i närbelägna trädgårdar, vilket vittnar om att spån från spånhögar ibland blåser in i trädgårdarna. Lagringen av spån bör ses över så att spridningen till närliggande bostadshus minimeras.

Våra mätningar utgjordes av ett fåtal stickprov av luftföroreningar från pelletsanläggningen vid normal drift. Mätningarna påvisade inte förhöjda halter av trädamm och/eller terpenener, hexanal eller formaldehyd som ofta förekommer från verksamhet med pelletstillverkning. Dessa ämnen kan i högre halter än dem vi funnit ge upphov till irritation i ögon, näsa och övre luftvägar. Trädamm kan också ge upphov till besvär från nedre luftvägarna i form av hosta, astma och i värsta fall nedsatt lungfunktion. Mätningar bör utföras kontinuerligt under flera månader för att få med variationer i utsläppen. Enligt uppgift från boende, representanter från miljökontoret och pelletsfabriken förekommer ibland driftstörningar med ökade stoftutsläpp (brunt spåndamm) och blåaktig rök så kallad "Blue haze". Det är av stor vikt att även få med utsläppsmängder av spåndamm/partiklar (PM₁₀) och kolväten vid driftstörningar i en mätning, för att kunna göra en fullvärdig miljömedicinsk bedömning av befolkningens hälsa.

Vi rekommenderar att regelbundna mätningar utförs främst på PM₁₀ på olika avstånd från utsläppskällan och mätningar av PAH i rökgaserna. Miljökvalitetsnormer i utomhusluft finns för PM₁₀ som måste följas enligt lag. Vidare bör en ny bullerutredning utföras och spridningen av spån i närmiljön bör begränsas. En uppföljning av befolkningens hälsa bör utföras en tid efter att åtgärder har vidtagits.

Uppdrag

Yrkes- och miljömedicinskt centrum i Linköping, har av Myndighetsnämnden byggnation och miljö i Österbymo, Ydre kommun, fått i uppdrag att utföra en miljömedicinsk bedömning om luftföroreningarna från pelletsfabriken Neova i Kammarps 1:19 har skadlig inverkan på hälsan bland permanentboende i Kammarp samhälle och omnejd. I utredningen har vi även bedömt om buller orsakar besvär bland närboende.

Bakgrund

Pelletstillverkning

Pellets har på senare tid fått stor framgång som förnyelsebar energikälla till uppvärmning av både industri, kommunal verksamhet och privata hem. Pellets tillverkas främst av sågspån från gran och tall från lokala sågverk. Sågspånet lagras utomhus, för att sedan torkas för att få så låg vattenhalt som möjligt och därmed högt energiinnehåll. Den färdiga pelleten har en vattenhalt på mellan 5-15 procent. Det torra spånet mals ner och pressas samman till pellets, utan andra tillsatser än vattenånga. Kemikalier används således inte vid tillverkningen.

Vanliga utsläpp i samband med pelletstillverkning

Vid pelletstillverkning har man från andra anläggningar tidigare påvisat risk för utsläpp av bland annat monoterpener, aldehyder, polyaromatiska kolväten, koldioxid och kolmonoxid. Undersökningar från andra pelletsfabriker visar att största delen av utsläppen av terpener kommer från skorstenen och inte från kringliggande högar eller lager (Svedberg och Galle, 2001). Terpenhalterna är förhållandevis låga vid pelletsfabriker i jämförelse med t.ex. sågverk.

Vid lagring av flis och pellets har vid tidigare undersökningar höga halter av hexanal och CO uppmätts. Dessa tros bildas vid nedbrytning av fettsyror i virket (Svedberg et al., 2004).



Figur 1: Karta över Kammarps samhälle med omnejd. Ringarna markerar avstånden 200 meter, 500 meter och 1000 meter från Pelletsfabriken.

Områdesbeskrivning

Pelletsfabriken ligger strax norr om Kammarps samhälle (se karta ovan, figur 1). På kartan är tre avstånd från fabriken markerade. Den inre ringen markerar området som ligger upp till 200 meter från fabriken. I detta område bor två personer. Den andra ringen markerar området som ligger upp till 500 meter från fabriken. I detta område bor 26 personer. Den yttersta ringen markerar området som ligger upp till 1000 meter från fabriken. Inom detta område bor 42 personer. Inom 1000 meter från fabriken finns också ett tiotal fritidsbostäder. Upplysningar om boende blev hämtat den 19 april 2007 från Master Befolkning (landstingets befolkningsregister).

Fabriken och Kammarps samhälle ligger lägre i förhållande till omgivningen, vilket medför att röken från skorstenen hamnar rakt på Eds gård eller Eds skola vid sydvästlig eller västlig vind. Dessa vindriktningar dominerar, 23 procent respektive 27 procent av tiden, enligt en analys gjord av SMHI i förbindelse med spridningsberäkningar av föroreningar från pelletsfabriken gjord av Leif Brynolf Consulting 1999. En nordlig/nordvästlig vind, vilken kan medföra mer olägenhet för samhället, förekommer 5 procent av tiden.

Produktion

Pelletstillverkningen i Kammarp har traditionell tillverkning. Det åtgår 6,5 m³ spån/ton pellets till produktionen och cirka 25 lastbilar per dygn åker till och från fabriken.

Råvaran för pelletstillverkning är spån. Vid tillverkningen av pellets torkas spånet i en rotertork med hjälp av rökgaser, som kommer från en biobränsleeldad ugn (eldas med bark och flis). Rökens temperatur är 400-500°C vid ingång till rotertorken. Efter rotertorken sjunker rökens temperatur till 90°C och den består då till största delen av vattenångor men också av stoft från spån och aska. Fabriken använder sig av cykloner för att rena rökgasen från stoft, som består av ungefär 75 procent damm från spån och 25 procent aska. Mängden stoft i röken efter cyklonerna uppgår till 200 mg/m³.

Från rotertorken kommer färdigtorkat spån som pressas direkt till pellets. Inga kemikalier används i produktionen.

Tillstånd

Pelletsfabriken i Kammarps samhälle etablerades på fastigheten Kammarp 1:19 efter anmälan enligt miljöskyddslagen 940818. Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Ydre kommun godkände verksamheten 950207 och ett kontrollprogram för verksamheten fastställdes 961107. Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Ydre kommun lämnade 990223 nya råd för verksamheten. Fabriken behöver inte tillstånd enligt miljöbalken, men ansökte om ett frivilligt tillstånd 000920. Detta beviljades från Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Östergötland 030701. Detta tillstånd blev överklagat. Domen i Miljödomstolen vid Växjö tingsrätt kom 040206 och avtog till största delen överklagandet. Pelletsfabriken återkallade sin frivilliga ansökan om tillstånd 050615.

Metod

Våra mätningar

Yrkes- och miljömedicinskt centrum besökte pelletsfabriken 070205. Vid besöket var det uppehållsväder och sydlig vind. Vid detta besök togs prover på stoftet som avskiljs i cyklonen, vilket är samma stoft som kommer ut genom skorstenen. Stoftet analyserades för polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och olika flyktiga organiska ämnen (VOC).

Vid Eds skola slog röken ner den aktuella dagen, ett prov togs för att analysera flyktiga organiska ämnen i röken från fabriken.

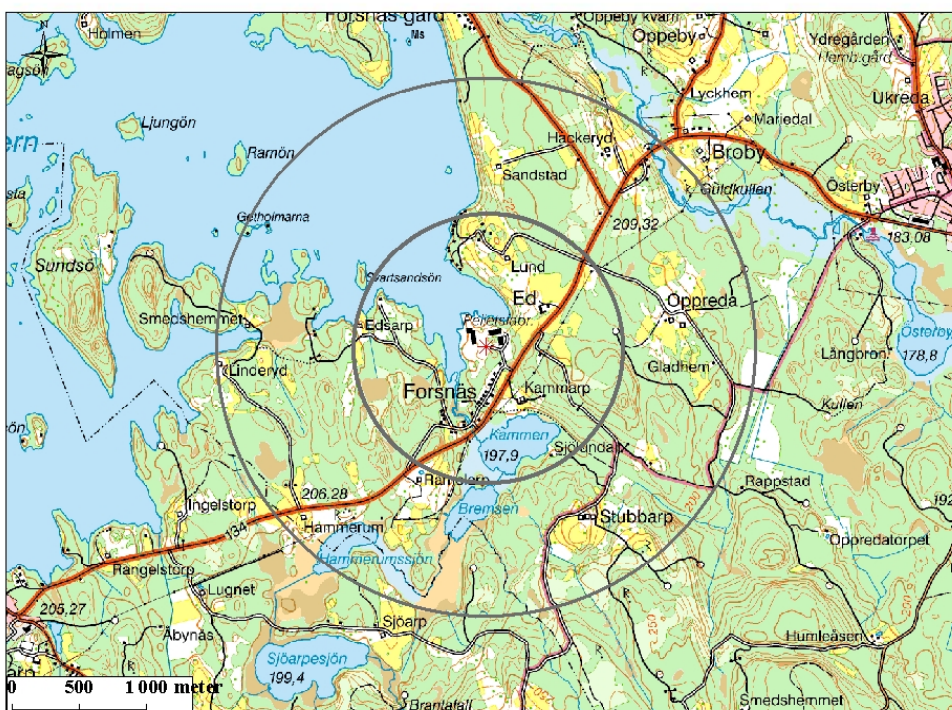
Det samlades också in prover på stoft från fönster vid Eds gård, Eds Skola och vid två fastigheter i Kammarps samhälle. Stoftet, innehållande partiklar, samlades in genom att avjoniserat vatten sprutats på fönsterrutor som sedan skrapades av med en gummiskrapa. Efter att proven koncentrationsbestämts och späts, bestämdes deras pyrogena effekt dvs. partiklars förmåga att aktivera vita blodceller till produktion av ämnen som kan inducera inflammatoriska processer dvs. om det finns ämnen på partiklarna som kan orsaka feber när dessa har transporterats via lungorna till blodbanan. Detta kan bestämmas med ett så kallat *In vitro* Pyrogen Test (IPT), (Charles River Laboratories). I detta test mäts inflammationsmarkören IL-1 β som ett mått på graden av aktivering av de vita blodcellerna.

Ytterligare prover insamlades 070329. Vid detta tillfälle var vädret soligt med östlig vind. Vi samlade in dammprover av inhalerbart damm (partiklar mindre än 100 μm), vilket inte är detsamma som PM₁₀ (partiklar mindre än 10 μm), som används vid gränsvärden enligt miljö kvalitetsnormen. Vi mätte inhalerbart damm eftersom detta ger en bättre bild av exponering för spån.

Enkäten

För att bedöma den yttre miljön i närheten av pelletsfabriken, eventuella störningar av denna samt befolkningens hälsobesvär har en enkät skickats ut. Vi valde att rikta oss till befolkningen som bodde inom en radie på två kilometer från pelletsfabriken (se figur 2). Fastighetsbeteckningar erhöles från Ydre kommun och adresser från befolkningsregistret. I en första enkät som gick ut i december 2006 vände vi oss till både året-runt-boende och fritidsboende i området. Vi valde ut ett kontrollområde som saknade motsvarande industri, Asby, för att kunna jämföra resultaten i de olika områdena. På grund av låg svarsfrekvens och statistiska problem var denna enkätundersökning tyvärr inte användbar i vår bedömning.

Vi skickade därför ut en ny, omarbetad, enkät till året-runt-boende i en radie på cirka två kilometer från pelletsfabriken. Vi valde i denna omgång att skicka ut enkäten endast till året-runt-boende för att bättre kunna bedöma miljöns eventuella påverkan på hälsan. Enkäten skickades ut i mars 2007 till 86 personer från tolv års ålder och uppåt. Vi fick in 51 svar. En påminnelse gick ut och vi fick därefter in ytterligare två svar, det vill säga sammanlagt 53 svar. Vi fick information om att två individer inte längre tillhörde vårt urval. Detta ger en sammanlagd svarsfrekvens på $53/84 = 63$ procent.



Figur 2: Karta över Kammarps samhälle med omnejd. Ringarna markerar avstånd från pelletsfabriken upp till 1000 meter och 2000 meter.

Vi har delat in de svarande i två grupper efter geografisk närhet till pelletsfabriken och dragit en gräns vid en radie på en kilometer från fabriken. Vi har i denna rapport valt att benämna området beläget närmast fabriken för ”innerområdet” och området beläget längre bort från fabriken för ”ytterområdet”. I innerområdet bodde totalt 40 personer från tolv år och uppåt, varav 20 personer besvarade enkäten, vilket ger en svarsfrekvens på 50 procent. I ytterområdet bodde totalt 44 personer från tolv år och uppåt, varav 33 personer besvarade enkäten, vilket ger en svarsfrekvens på 75 procent. Svarsfrekvensen var alltså lägre i innerområdet än i ytterområdet. Det faktum att svarsfrekvensen var olika i de olika områdena och så pass låg i området närmast fabriken utgör en osäkerhetsfaktor i tolkningen av resultaten. Procentsiffror är avrundade till heltal i rapporten.

I diagrammen under rubrik resultat och utvärdering av hälsoeffekter har vi för att förenkla, slagit samman kategorierna ”inte alls”, ”mycket lite” och ”ganska lite” till en kategori ”lite”, då sådana svar redovisas. Kategorierna ”ganska mycket”, ”mycket” och ”oerhört mycket” är hopslagna till en gemensam kategori ”mycket”. På samma sätt har vi slagit samman kategorierna ”ja, ofta” och ”ja, ibland” till en kategori ”ja”.

Då enkäten gick ut i mars månad bad vi särskilt befolkningen att bortse från perioder med förkylning eller influensa. De som angav hälsobesvär bad vi också besvara frågan om de själva trodde att besvären berodde på den yttre miljön där de bodde eller inte. För att bättre kunna bedöma svaren på de frågor som gällde luftvägsbesvär, frågade vi också efter hur många som hade diagnosen astma, emfysem, KOL eller kroniskt bronkit.

Resultat och utvärdering av hälsoeffekter

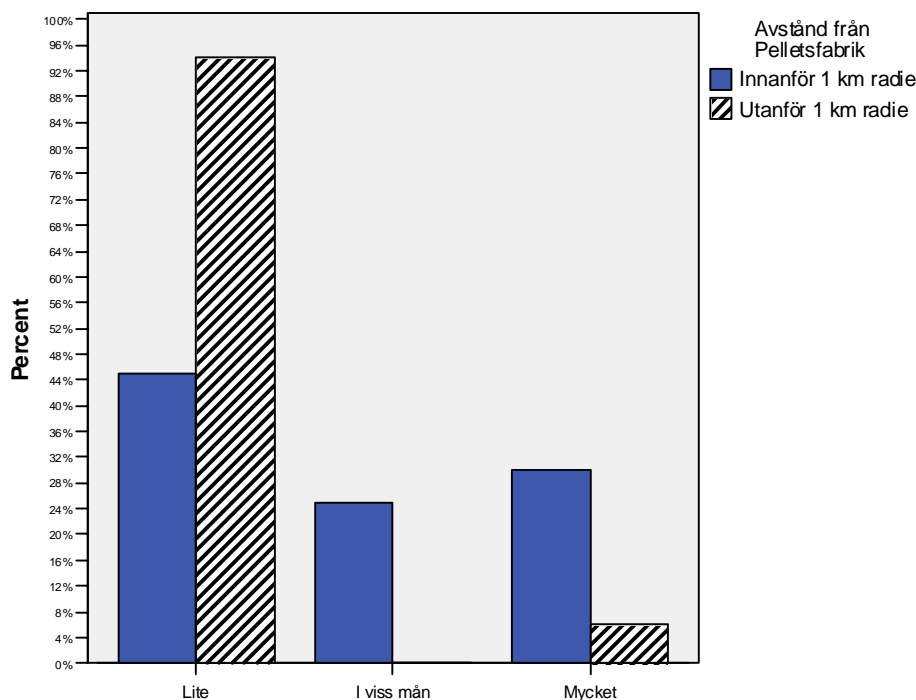
Buller

Tidigare mätningar

En bullerutredning utfördes 990908 av Leif Brynulf Consulting. Denna utredning pekade på att fabriken överskred de nattliga bullergränserna. Det är oklart om fabriken i dagsläget uppfyller bullergränserna.

Bullerstörningar

Buller från grannar eller från egna bostaden störde få personer i båda områdena. I innerområdet stördes 30 procent av de svarande mycket av buller från närliggande industri (figur 3), att jämföra med 6 procent av de svarande i ytterområdet. Buller från personbilar störde få personer, men 15 procent av de svarande i innerområdet stördes mycket av dem, medan inga svaranden i ytterområdet stördes mycket av buller från personbilar. Buller från bussar och lastbilar störde 25 procent av de svarande i innerområdet mycket, medan endast 9 procent i ytterområdet stördes mycket av bussar och lastbilar.



Figur 3: Andel närboende som uppgivit sig vara besvärade eller störts av buller från närliggande industri vid bostaden.

Besvär av buller förekom i innerområdet året runt enligt 35 procent av de svarande. Tio procent av de svarande i innerområdet besvärades mest sommartid, 5 procent under vår, sommar och höst. I ytterområdet besvärades 16 procent mest av buller på sommaren, 3 procent på vintern och lika många på vår och sommar. Tidpunkten på dygnet för mest besvär av buller var i innerområdet, dagtid hos 5 procent, nattetid hos 15 procent och dygnet runt hos 25 procent. I ytterområdet hade 16 procent mest besvär dagtid, 3 procent mest besvär

kvällstid. Femtio procent i innerområdet var inte besvärade av buller. I ytterområdet var motsvarande siffra 78 procent.

Svårigheter att ha fönster öppet på grund av buller utifrån, upplevde 50 procent av de svarande i innerområdet, medan lika många aldrig hade dessa svårigheter. I ytterområdet hade en individ, 3 procent, svårt att ha öppet fönster på grund av buller, övriga 97 procent hade aldrig det problemet. Tio procent i innerområdet upplevde svårigheter att föra ett normalt samtal på grund av buller utifrån, medan övriga 90 procent inte upplevde det som något problem. I ytterområdet hade ingen av de svarande några sådana problem.

Svårigheter att somna på grund av buller utifrån var ett problem för 45 procent av de svarande i innerområdet. Övriga 55 procent hade inga svårigheter att sova på grund av buller. I ytterområdet upplevde en svarande individ, 3 procent, det svårt att somna på grund av buller utifrån, medan övriga 97 procent aldrig hade det. När de väl hade somnat upplevde 40 procent i innerområdet att de sov oroligt eller blev väckta på grund av buller utifrån, 60 procent blev det inte. I ytterområdet upplevde ingen att buller utifrån störde dem efter att de somnat.

I innerområdet hade 11 procent funderingar på att byta bostad på grund av buller. Ingen i ytterområdet hade någon sådan fundering.

Sexton procent av de svarande i innerområdet upplevde att de var mindre känsliga för buller än andra medan motsvarande siffra i ytterområdet var 13 procent. Mer känsliga för buller än vad andra är, trodde sig 5 procent i innerområdet vara och 10 procent i ytterområdet. Övriga trodde inte att de skilde sig från andra i fråga om känslighet för buller.

Hälsoeffekter av bullerstörningar

Omgivningsbuller kan ge upphov till olika typer av störning och besvärsreaktioner. De vanligaste effekterna är samtalsstörning, sömnstörningar och effekter på vila och avkoppling. Bullret kan ge upphov till psykologiska och fysiologiska effekter och påverkar därigenom det allmänna välbefinnandet. Senare års forskningsresultat tyder även på att risken för högt blodtryck och annan hjärt-kärlsjukdom kan öka vid höga bullernivåer orsakade av flyg- och vägtrafik, t.ex. boende nära stora internationella flygplatser. Forskning har också visat att buller upplevs som mer störande om man känner oro för att bullerkällan kan vara farlig (Stansfeld & Matheson, 2003, Öhrström 2004).

Slutsatser

Flera personer (30 procent) i innerområdet uppger att de är störda av buller från närliggande industri och från lastbilstransporter (25 procent). Flera personer (45 procent) i innerområdet uppger att de har svårt att sova pga. buller. Detta kan jämföras med att 5-10 procent av Sveriges invånare är störda av trafikbuller och att i genomsnitt 8 procent av östgötarna har svårt att sova på grund av buller (Ekberg et al, 2000). Boende i närområdet till pelletsfabriken är jämförelsevis mer störda av buller än genomsnittet bland befolkningen i Östergötland och i Sverige. Bullret kan komma både från trafiken och från industrin. Senaste mätningen av buller från pelletsfabriken utfördes år 1999. Vi rekommenderar att en ny bullerutredning utförs på grund av att många är störda av buller och att det var längesedan en sådan utfördes.

Luftföroreningar

Tidigare mätningar

Vid pelletsfabriken i Kammarp har flera mätningar utförts under åren och en del mätningar utför fabriken själva regelbundet. Framförallt mäts stoftemission regelbundet, där fabriken för närvarande har ett gränsvärde på 200 mg/m³ntg att följa. Enligt muntlig uppgift från företagsledningen har mätningar utförts under våren-07, men vi har inte erhållit kopia på data om utfallet av mätningen.

En personburen exponeringsmätning av trädamm på personalen gjordes 060302 av Arbetsmiljöverket. Vid detta tillfälle utfördes två personburna mätningar, en i produktionen och en i säckningen. Resultatet blev 3 respektive 7 mg/m³ntg, att jämföra med det hygieniska nivågränsvärdet för trädamm som är 2 mg/m³ntg. Arbetarna rekommenderades att använda andningsskydd vid speciellt dammande arbetsmoment.

MiljöMätarna har utfört mätningar 040413 av stoftemission, O₂ och CO₂ av utgående rökgaser. Vid denna mätning var riktvärdet för stoftemission 250 mg/m³ntg och resultatet för fabriken låg vid mättillfället på 294 mg/m³ntg. Vid detta mättillfälle överskreds riktvärdet för stoft. För O₂ och CO₂ finns inga gränsvärden, resultatet blev 13,0 vol-% tg O₂ och 7,5 vol-% tg CO₂.

En mer detaljerad mätning av utsläppen utfördes av IVL (Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning) i Göteborg 1999. En spridningsberäkning med avseende på bland annat terpenier, aromater, metanol, etanol samt THC (total kolväteemission mätt som metan) utfördes också. Resultatet visade att halterna av dessa ämnen låg långt under de hygieniska gränsvärdena för respektive ämne. I utsläppen förekom mest bensen och terpenier men dessa halter var minst 1200 gånger lägre än det hygieniska gränsvärdet. Denna mätning påvisade att de olägligaste vindförhållandena uppkommer under mindre än 1 % av tiden.

Våra mätningar av luftföroreningar

I stoftet från cyklonerna detekterades inga polycykliska aromatiska kolväten. En rad olika ämnen detekterades, mest olika aldehyder och terpenier, se bilaga 1. De ämnen som detekterades, var de man normalt finner vid sådan tillverkning. Stoftet analyserades också för förekomsten av små lättflyktiga ämnen. I denna analys detekterades formaldehyd och acetaldehyd. Båda dessa ämnen är naturligt förekommande. Båda ämnen förekom dock i så små mängder att de inte översteg bakgrundsvärden. Vid Eds skola, i röknedslaget, togs också ett prov av flyktiga organiska ämnen. I detta prov detekterades endast några av de ämnen som detekterades i stoftet. Av de terpenier som detekterades i stoftet, var endast α -pinene och 3-carene detekterbara i röken. Båda förekom i låga halter.

Det förekommer lokal spridning av spån från spånlagren till fastigheter belägna nära fabriksområdet. Vid vårt besök 070329 var detta begränsat till 200 meter från fabriken. Spånlagren var inte övertäckta och det var begränsat med vegetation mellan lagren och de närmst belägna fastigheterna. Vid besöket togs prov på det inhalerbara dammet (partiklar mindre än 100 μ m) som bestod av trädamm, som hade spridits till närbelägna trädgårdar. Dammet uppmättes till 0,15 mg/m³.

Bestämning av pyrogen (feberframkallande) effekt av partiklar samlade på fönsterglas

De prov som samlades från fönster vid tre fastigheter runt pelletsfabriken innehöll partiklar med förmåga att inducera en aktivering av vita blodceller som i sin tur kan framkalla feber. Samtliga tre prov hade dock lägre förmåga att inducera IL-1 β än kontrollprovet (tabell 1). Man kan därför fastslå att proverna som tagits i närheten av pelletsfabriken, innehåller en låg halt av mikroorganismer såsom bakterier, svamp och virus och/eller ämnen som har sitt ursprung från mikroorganismer. Ämnen som sitter på partiklarna insamlade vid de tre fastigheterna kring pelletsfabriken kan således inte framkalla feber.

Tabell 1: Bildning av interleukin-1 β (IL-1 β) i prover samlade från fönster i området runt pelletsfabriken.

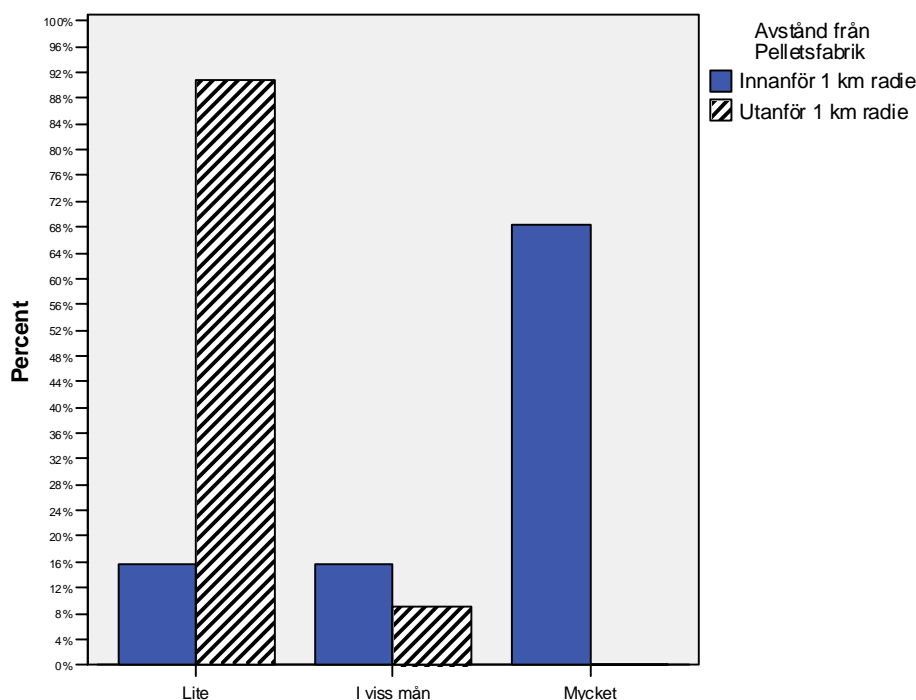
Prov	Avstånd och riktning från fabriken	Aktivering av blodceller (IL-1 β -ekvivalenter)**
Blank	---	2125
Kontroll*	---	61480
Fastighet 1	470 m, NO	25425
Fastighet 2	350 m, S	47080
Fastighet 3	380 m, O	56135

* Kontrollen samlades in från ett fönster på en byggnad belägen vid ett parkområde utanför de centrala delarna av Linköping.

** IL-1 β -ekvivalenter. Detektorutslag vid analys av IL-1 β med ELISA-teknik (medelvärde av två provbrunnar).

Miljöstörningar från luftföroreningar

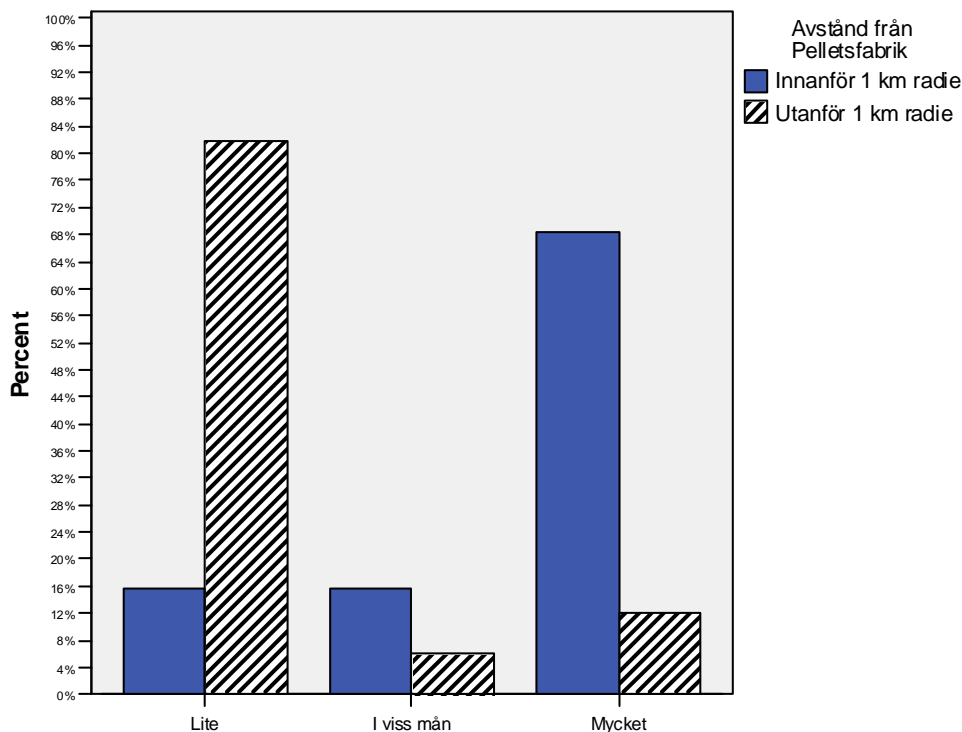
Tio procent i innerområdet stördes mycket av damm och sot från vägtrafik, medan ingen i ytterområdet stördes av detta. Damm och sot från närliggande industri störde 68 procent av de svarande i innerområdet mycket, jämfört med ytterområdet där ingen stördes mycket av detta (figur 4). Även lukt från närliggande industri störde många (75 procent) i innerområdet, jämfört med 9 procent i ytterområdet.



Figur 4: Andel närboende som uppgivit sig vara störda eller besvärats av damm/sot vid bostaden från närliggande industri.

Lukt från vedeldning störde inte många i något av områdena, i ytterområdet stördes en svarande, det vill säga 3 procent, mycket och ingen i innerområdet. Ingen stördes mycket av avgaser från personbilar. Avgaser från buss/lastbil störde 10 procent i innerområdet mycket, 3 procent i ytterområdet. Rök från närliggande industri upplevdes som mycket störande av 68 procent av de svarande i innerområdet, jämfört med 12 procent i ytterområdet (figur 5). Rök från vedeldning eller tobaksrök från grannar stördes ingen mycket av.

På den öppna frågan om andra faktorer som stör eller besvärar har två personer svarat och uppgett att sågspån från närliggande fabrik som en störande miljöfaktor. Miljökontoret och några boende har också uppgett att det ibland kommer ut brunt sågspån från skorstenen som faller ner i närbelägna trädgårdar.



Figur 5: Andel närboende som uppgivit sig vara störda eller besvärade de senaste tre månaderna vid bostaden av rök från närliggande industri.

Av de personer som stördes av luftföroreningar upplevde majoriteten, 72 procent, av de svarande i innerområdet att besvären fanns alla årstider, i övrigt var besvären fördelade mellan olika årstider i båda områden. Blåst i vindriktning var den väderlek som gav upphov till besvär av luftföroreningar hos flest svarande, 25 procent i innerområdet respektive 18 procent i ytterområdet. Fyrtio procent av de svarande i innerområdet upplevde besvär vid all väderlek, 11 procent upplevde inga besvär. I ytterområdet upplevde 70 procent inga besvär av luftföroreningar. I övrigt var besvären av luftföroreningar relativt jämnt fördelade vid olika väderlek i båda områden. Beträffande tid på dygnet hade 61 procent av de svarande i innerområdet mest besvär hela dygnet, 17 procent dag och kväll respektive 11 procent endast

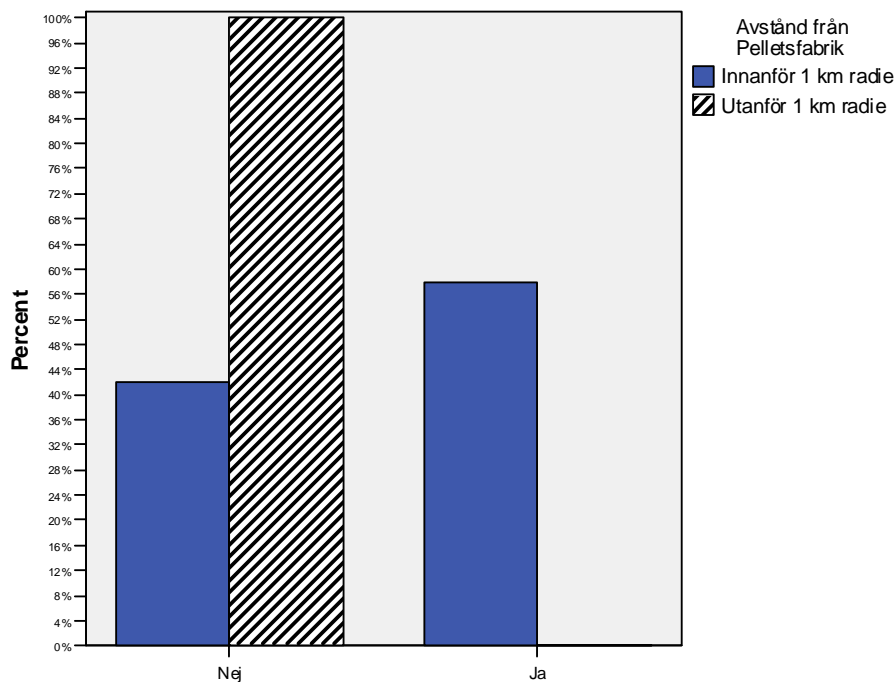
under dagtid. I ytterområdet hade 19 procent mest besvär på dagtid, 6 procent på kvällstid, 3 procent hela dygnet.

Svårigheter att vädra på grund av dålig utomhusluft, lukt eller rök utifrån var ett problem för många i innerområdet. I innerområdet uppgav 80 procent att det var ett problem. I ytterområdet upplevde 12 procent samma problem. Svårigheter att vädra på grund av nedsmutsning av damm/sot utifrån upplevdes av 70 procent av de svarande i innerområdet. I ytterområdet hade ingen av de svarande något sådant problem.

I en öppen fråga om eventuella övriga störningar svarade tre individer. Två personer hade problem med att äta utomhus och att hänga tvätt sommartid på grund av sågspån, en upplevde utomhusluften som dålig på väg till och från arbetet.

En person har i övriga kommentarer skrivit att rökridåerna från fabriken har blivit kraftigare de senaste två åren. En annan person uppger att en blå rök kommer ibland från fabriken skorsten och röken lägger sig utmed marken. Miljökontoret uppger också att detta fenomen inträffar ibland. Det finns ingen uppgift om hur ofta och hur länge fenomenet pågår. Enligt uppgift från andra pelletsfabriker förekommer fenomenet när förbränningen i barkpannan är otillräcklig eller vid speciella väderleksförhållanden. Innehållet i röken är inte kartlagt enligt vår kännedom, men förmodligen består den av olika kolväten exempelvis PAH, från röken som kondenserar när den kommer ut i den kallare luften.

Befolkningen tillfrågades om de allvarligt funderat på eller försökt byta bostad på grund av luftföroreningar (figur 6). I innerområdet hade 58 procent funderat på eller försökt byta bostad på grund av luftföroreningar. En person har lagt till en kommentar efter denna fråga ”Ja, om inte huset tillhört släkten tidigare”. I ytterområdet hade ingen funderat på eller försökt byta bostad på grund av luftföroreningar.

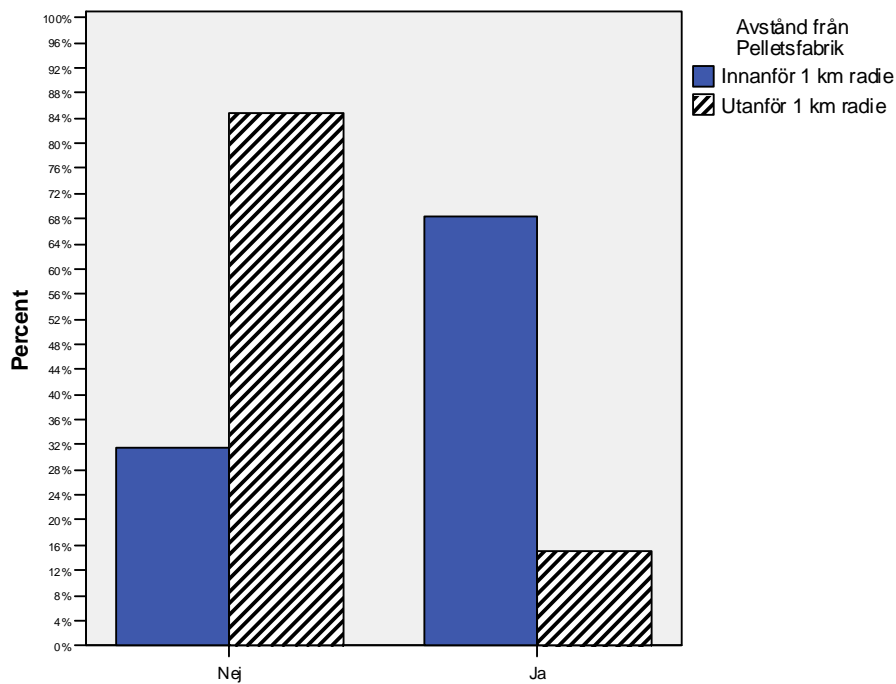


Figur 6. Andel närboende som uppgivit sig vara besvärade eller störda av lukt vid bostaden från närliggande industri de senaste tre månaderna.

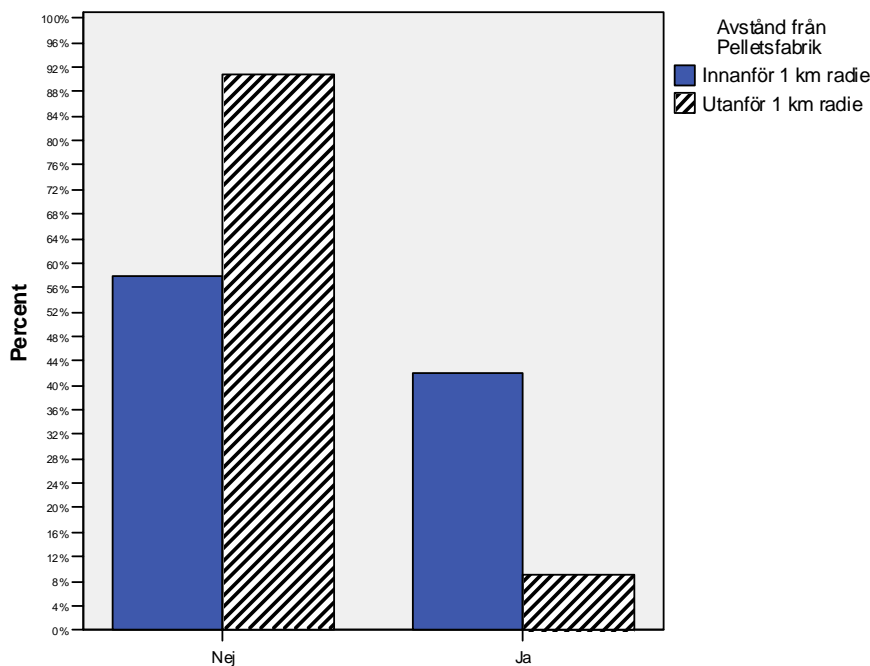
Befolkningen nära fabriken upplever sig inte vara mer känsliga för dålig lukt än andra. Av de svarande i innerområdet upplevde 26 procent sig mindre känsliga för dålig lukt än andra. Motsvarande siffra i ytterområdet var 16 procent. I innerområdet upplevde sig 11 procent som mer känsliga än andra för luftföroreningar, jämfört med 13 procent i ytterområdet. Övriga svaranden trodde inte att de skilde sig från andra i känsligheten för dålig lukt.

Upplevda hälsobesvär

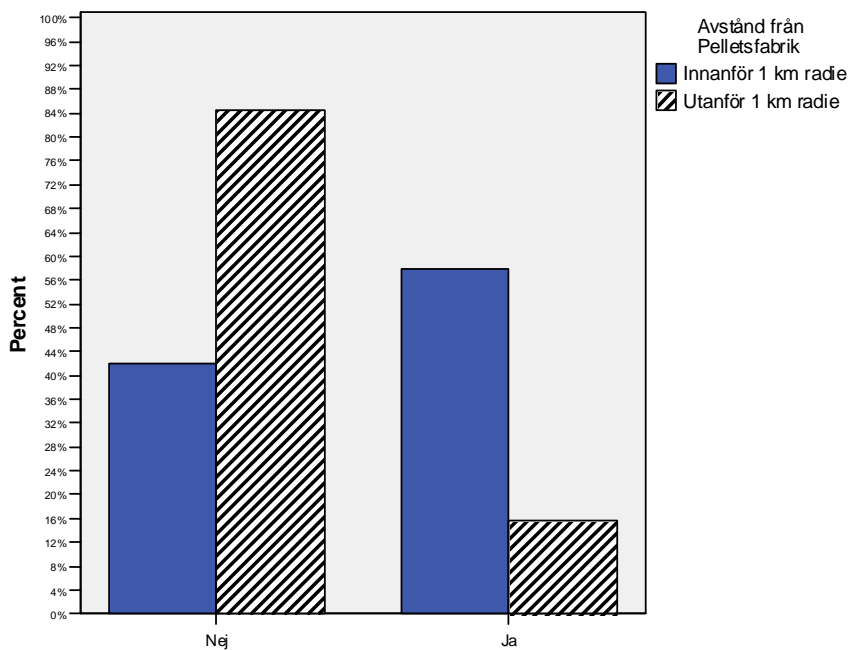
I innerområdet upplevde 68 procent irritation i ögonen (figur 7), 15 procent i ytterområdet. Ihållande hosta besvårade 42 procent av de svarande i inneområdet respektive 9 procent i ytterområdet (figur 8). Besvär med täppt eller rinnande näsa hade 58 procent av de svarande i innerområdet (figur 9), medan motsvarande siffra för ytterområdet var 16 procent.



Figur 7. Andel närboende som uppgivit att de haft irritation i ögonen de senaste tre månaderna.



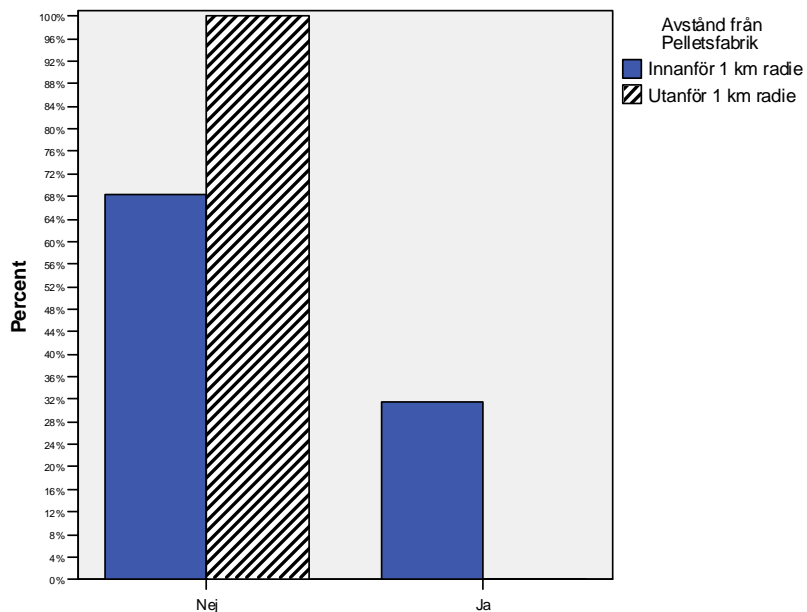
Fråga 8: Andel närboende som uppgivit att de haft ihållande hosta under de tre senaste månaderna.



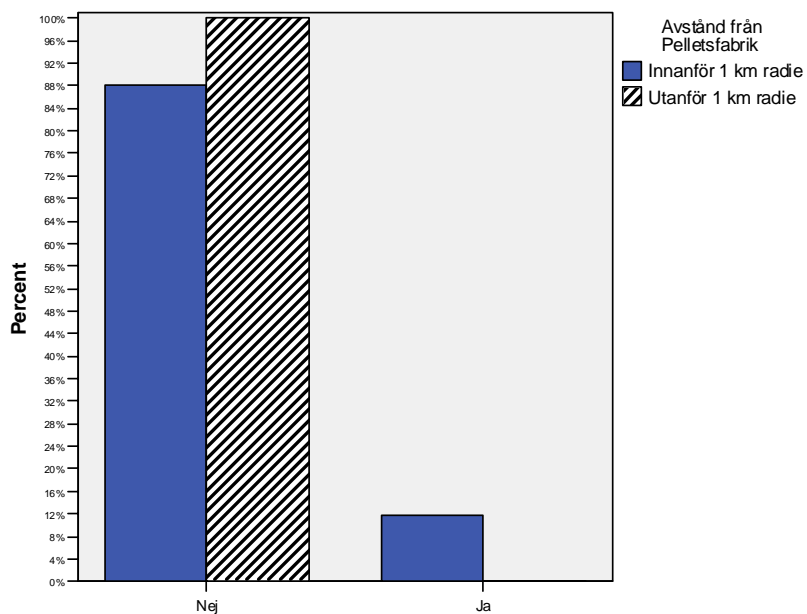
Fråga 9: Andel närboende som uppgivit att de haft täppt eller rinnande näsa under de tre senaste månaderna.

Periodvisa eller anfallsvisa andningsbesvär uppgav 32 procent av de svarande i innerområdet att de besvärades av (figur 10), medan ingen i ytterområdet hade dessa besvär. Pip i bröstet hade 12 procent i innerområdet och ingen i ytterområdet (figur 11). På en öppen fråga om andra besvär svarade fyra personer, 20 procent, i innerområdet att de hade andra besvär. I

ytterområdet svarade ingen på denna fråga. De svarande som har kommenterat denna fråga skrev om huvudvärk, sömnbesvär, sågspån i ögonen, sår på hornhinnan och damm i ögonen. En person uppger att den blå röken upplevs som stickande i ögon, näsa och hals samt ger hosta.



Figur 10: Andel närboende som uppgivit att de har haft periodvisa eller anfallsvisa andningsbesvär under de tre senaste månaderna.



Figur 11: Andel närboende som uppgivit att de haft pip eller väsningar i bröstet de senaste tre månaderna.

På följdfrågan om huruvida de upplevde att hälsobesvären berodde på den yttre miljön där de bodde var skillnaden tydlig mellan de två områdena. Av de i innerområdet som hade hälsobesvär och besvarade dessa följdfrågor trodde alla, utom en med näsbesvär och två med övriga besvär, att alla de olika besvären berodde på den yttre miljön. Av de svarande i ytterområdet som hade hälsobesvär var det endast en person, 3 procent, med ögonbesvär som trodde att det berodde på den yttre miljön. Ytterligare en person med hosta, boende i ytterområdet, 3 procent, och två personer med näsbesvär, 7 procent, var osäkra på om deras besvär berodde på den yttre miljön. I övrigt trodde inte de personer i ytterområdet med hälsobesvär som även besvarat dessa följdfrågor att deras besvär berodde på den yttre miljön.

En person i varje område hade diagnosen astma. Ingen av de svarande hade diagnosen KOL, emfysem eller kronisk bronkit.

Hälsoeffekter från luftföroreningar

Terpener

Terpener är ämnen som avges till luften från färskt trä (se även avsnittet om trädamm.) Mätningar utförda på andra pelletsfabriker har påvisat terpener i rökgaserna. Terpener har i olika studier visats kunna ge irritationsbesvär från ögon och luftvägar, astmasymtom samt hudexem (Edman et al, 2003). Vid våra mätningar var halterna av terpener långt under de nivåer som har visats kunna medföra hälsobesvär. Terpener förekommer företrädesvis tillsammans med trädamm, varför det är mycket svårt att skilja terpenernas effekter från trädammets effekter. De flesta studier som har bedömt hälsoeffekter av terpener har inte tagit hänsyn till vilka nivåer av trädamm som den studerade gruppen utsatts för. En liten studie från Finland, visar det troligt att ögon- och luftvägsbesvär i samband med arbete med gran sannolikt orsakas av själva trädamm, medan i arbete med tall kan besvären orsakas av terpener eller en kombination av terpener och trädamm (Rosenberg et al, 2002). Denna studie är dock mycket liten och fler studier behövs i ämnet, innan man kan dra några säkra slutsatser angående frågan om det är terpener eller trädamm som orsakar hälsoeffekterna.

Formaldehyd och acetaldehyd

Formaldehyd är en gas som bildas bland annat i samband med förbränning av organiskt material. Formaldehyd i låga nivåer finns normalt i luften och har hittats i rökgaser från pelletsfabriker på andra orter. I övrigt kan människor utsättas för formaldehyd bland annat från cigarettök, bilavgaser, byggnadsmaterial, möbler, vattenbaserade färger i textilier och i samband med matlagning. Formaldehyd är vattenlösligt och absorberas till 100 procent i övre luftvägar och når därför sällan nedre luftvägar. Vid ökande halter uppträder först ögonirritation, därefter luktförnimmelse och sedan irritation i näsan. Experimentella studier utförda på astmatiker visar inga akuta effekter på lungfunktion eller ökad luftvägsreaktivitet. I djurstudier har mycket höga halter formaldehyd visats kunna orsaka cancer i nässlemhinnan. Expertgrupper har dragit slutsatsen att skada i nässlemhinnan krävs för att formaldehyd ska kunna orsaka cancer, varför så höga nivåer att en irriterande effekt på nässlemhinnan krävs för att det ska vara cancerframkallande. Enligt arbetsmiljöverket får man i arbetet inte exponeras för halter av formaldehyd över 0,6 mg/m² luft. Halterna av formaldehyd i våra mätningar översteg inte bakgrundsvärden. Låga doser, som ofta finns i omgivningsluften, kan således inte anses vara cancerframkallande. Risken för cancer vid exponering för formaldehyd på partiklar är idag ännu oklar (Barregård & Sällsten, 2004).

Acetaldehyd förekommer naturligt i mogen frukt, kaffe och bröd. Ämnet är mest känd som kemikalien som förorsakar baksmälla, då alkohol bryts ner till acetaldehyd i kroppen. Exponering för acetaldehyd i inandningsluft deponeras främst i de övre luftvägarna. Första symtomen på acetaldehydexponering är irritation i näsa och hals. En mild irritation i de övre luftvägarna kan uppstå vid exponering för 241 mg/m³ acetaldehyd under 30 min (AoH 1986:25). Halterna av acetaldehyd i våra mätningar var låga och låg långt under de halterna som förväntas förorsaka hälsobesvär.

Hexanal

Hexanal är ett ämne som kan bildas vid lagring av träpellets och har påvisats vid mätningar utförda på andra pelletsfabriker och inomhus hos personer som eldar med pellets. Hexanal förekommer även naturligt i olika födoämnen, samt som smaktillsats i mat, gummi, färger och insektsmedel. Hexanal har visats vara irriterande för slemhinnor i övre luftvägar och ögon. Långtidsstudier saknas (Montelius J ed, 2006). Det är oklart om hexanal vid de låga halter som uppmättes, kan medföra någon hälsoeffekt, halterna varierar förmodligen över tid.

PAH

Polycykliska aromatiska kolväten (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) är en grupp av ämnen som bildas i olika processer med ofullständig förbränning, t ex i bilavgaser, värmepannor för olja och ved, tobaksrök, olika typer av industrier. Av de totala utsläppen av PAH i luft i Sverige antas vedeldning bidra med ca 60 procent och vägtrafiken med ca 30 procent. Vi har vid vår utredning i Kammarp med omnejd inte kunnat påvisa PAH-föreningar, men man har funnit dessa ämnen vid mätningar av rökgaser från andra pelletsfabriker. Flera PAH-föreningar är cancerframkallande genom att de kan skada människocellens DNA. Den DNA-skadande effekten gör att man antar att det inte finns någon tröskelnivå, under vilken inga hälsorisker finns, utan att risken avtar med dosen ner till exponeringen noll. Vid exponering för PAH i luft, är lungcancer den typ av cancer som kan uppkomma vid låga exponeringsnivåer. I övrigt kan olika former av PAH orsaka olika typer av cancer vid olika nivåer (Hanberg et al, 2006).

Inhalerbart trädamn

Gränsvärdet för inhaledbart trädamn på arbetsplatser är 2 mg/m³. Hälsoeffekter finns dock beskrivna vid nivåer omkring 1 mg/m³ dvs. lägre än arbetsmiljögränsvärdet (Demers et al., 1997), men inte vid så låga nivåer som 0,15 mg/m³. För utomhusmiljön saknas gränsvärde för trädamn men miljö kvalitetsnormen för partiklar (PM₁₀) som är 50 µg/m³ som årsmedelvärde och 40 µg/m³ som dygnsmedelvärde gäller även för trädamn (SFS 2001:527).

Trädamm utgörs av små träpartiklar av olika storlek. Större partiklar fastnar och ger upphov till besvär i ögonen, näsan och övre delen av svalget. Mindre partiklar kan följa med inandningen till de större luftvägarna i lungorna (bronkerna), medan de allra minsta partiklarna kan följa med inandningen och deponeras långt ut i lungvävnaden och lungblåsorna (alveolerna). Detta gör att trädamn kan ge besvär från olika delar av luftvägarna.

Vi har inte funnit tidigare studier utförda på människor som i sin boendemiljö exponeras för trädamn. De studier som finns att tillgå avseende hälsoeffekter är alla utförda på människor som i sitt arbete exponeras för trädamn, t ex sågverksarbetare och möbeltillverkare. I en studie på 109 sågverksanställda i Storbritannien som i sitt arbete utsätts för trädamn av gran

och tall, har man funnit att de i högre grad än andra människor besväras av symtom från näsa och ögon, hosta på arbetet, influensaliknande symtom, pip i bröstet och kronisk bronkit (långvarig hosta med mycket slem)(Demers et al., 1997). Enstaka studier från Canada och USA har också påvisat försämrad lungfunktion hos dem som i arbetet utsätts för trädamms jämfört med dem som inte utsätts för trädamms (Demers et al., 1997). En något större studie på 772 sågverksarbetare på Nya Zeeland som exponeras för trädamms från uteslutande tall, visar fynd som ligger i linje med tidigare studier (Douwes et al., 2001). Sågverksarbetarna har till högre grad än den allmänna befolkningen besvär av hosta, astmasymtom, besvär från ögon och näsa. Arbetarna har också astma i högre grad än den allmänna befolkningen. Symtomen förbättras under helgerna och man fann att de som exponerats för högre nivåer av trädamms, hade ökade besvär jämfört med dem som exponerats för lägre nivåer av trädamms. Detta stärker misstanken om att det verkliga är trädammet som orsakat deras besvär.

Det är i nuläget oklart om det är själva trädammet eller ämnen som finns naturligt i trädammet (bl a terpenier) som orsakat besvären. Resultaten av studien från Nya Zeeland talar dock för att det är själva dammet som orsakat besvären, medan en finsk studie talar för att det kan skilja sig mellan tall och gran (se nedan hälsoeffekter terpenier) (Douwes et al, 2001, Rosenberg et al, 2002).

Trädamms klassas av WHO som cancerframkallande (IARC, 1995). Detta bygger främst på studier av personer som i arbetet exponeras för damms av hårda träslag (eng hardwood), företrädesvis lövträd och exotiska träslag, där ett flertal studier visat att trädamms från dessa träslag ger en ökad risk för cancer i näsa och bihålor. Beträffande trädamms från mjukare träslag, (eng softwood), såsom tall och gran, finns studier på personer som i arbetet exponeras för damms från dessa träslag (Demers et al., 1997). Vissa av dessa studier påvisar en något ökad risk för cancer i näsa och bihålor, men riskökningen är betydligt mindre än för hårda träslag. Det bör även påpekas att cancer i näsa och bihålor är en mycket ovanlig cancerform, i Sverige drabbas 0,5 män respektive 0,4 kvinnor per 100 000 individer och år, vilket medför att risken för den enskilde att drabbas av denna cancerform är extremt liten, även om man skulle vara exponerad för trädamms (Gustavsson, 2002). Sett ur ett folkhälsoperspektiv bedöms andra luftvägsproblem orsakade av trädamms utgöra en större risk.

Sammanfattningsvis kan alltså trädamms från tall och gran orsaka besvär från näsan, ögonen, både kortare och mer långvariga besvär av hosta med eller utan slem, astma och i värsta fall nedsatt lungfunktion. Möjligen kan även risken för den ovanliga cancerformen, cancer i näsa och bihålor, öka något när man exponeras för trädamms från ovan nämnda träslag, men då risken är mycket låg till att börja med, bedöms detta inte vara någon större risk sett ur ett folkhälsoperspektiv. Alla ovan nämnda studier är utförda på människor som i sitt arbete exponeras för trädamms. Det går att anta att de i sitt arbete utsätts för betydligt högre nivåer av trädamms än vad man gör som boende i ett område med trädamms. Det finns däremot ingen tydlig nedre gräns visad, för vid vilka nivåer som hälsoeffekter uppstår. Med tanke på extra känsliga grupper, som barn, äldre, sjuka personer samt personer med extra känsliga luftvägar som personer med astma eller KOL, bör man eftersträva att människor inte behöver exponeras för trädamms i sin boendemiljö. Det finns inga beskrivna hälsoeffekter av trädamms vid de nivåer vi uppmätte 070329, men den stora mängden av spån som var spridd runt i närområdet, tyder på att halterna av trädamms i luften, tidvis är mycket höga än de vi uppmätte.

Slutsatser

Av dem som har svarat på enkäten i innerområdet är det flera (68 procent) som störs av pelletsfabrikens luftutsläpp. I Sverige besväras ca 10 procent av luftföroreningar främst från vägtrafik men även vedeldning och rök från industri (Socialstyrelsen et al, 2001). Det är således mycket större andel av närboende i området som besväras av luftföroreningar jämfört med riket. Mycket större andel av de boende i innerområdet uppger ha hälsobesvär i luftvägar och ögon jämfört med dem som har svarat i ytterområdet. Dessa besvär kan uppstå vid exponering för trädamms och andra luftföroreningar som kan komma från pelletsfabriken.

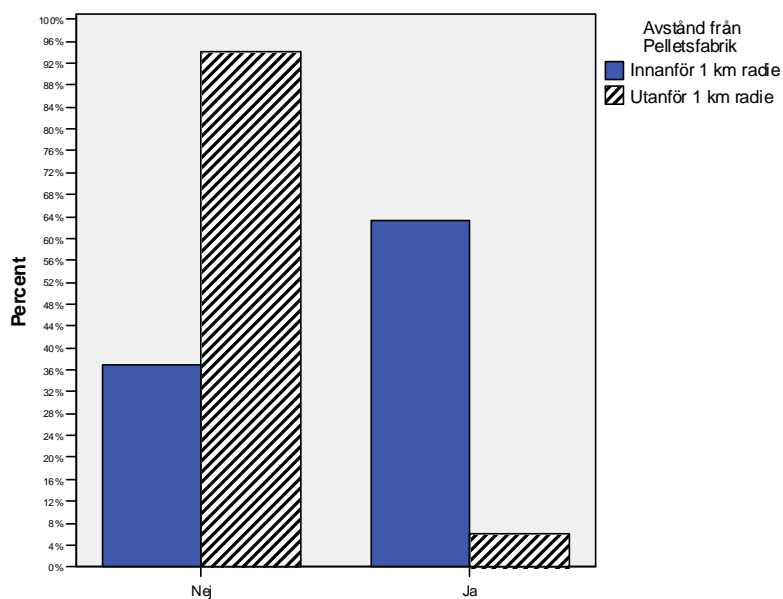
Det förekom vid mättillfället stora mängder synligt spån i trädgårdarna till de närmast belägna husen. Detta tyder på att vid mer ogynnsamma väderförhållanden, blåser spån från spånlagren på fabriksområdet ut i närområdet. Hur höga dammhalterna i luften kan bli vid sådana tillfällen är svårt att bedöma, men lufthalten av spån kan inte ha varit obetydlig med tanke på den stora depositionen i närliggande trädgård. Spridning av spån från spånlagren var således den dominerande exponeringen för boende i närbelägna fastigheter. Brunt spån kommer ibland från skorstenen enligt närboende och miljökontoret. Spånet är, enligt uppgift från fabriksledningen, detsamma som normalt brukar samlas i cyklonerna. För att klargöra hur stor spridningen av trädamms/spån till närområdet är, bör mätningar utföras under en längre tidsperiod. Med trädammet finns även större partiklar. Det finns miljö kvalitetsnormer i den yttre miljön där människor vistas, som måste följas (SFS 2001:527). För PM₁₀ är normen idag 50 µg/m³ som årsmedelvärde och får inte överskridas mer än 35 dagar per år, från och med år 2008 kommer miljö kvalitetsnormen sänkas till 40 µg/m³. Dygnsmedelvärdet är idag 40 µg/m³ och kommer att sänkas till 30 µg/m³. Det finns förslag från EU att normerna kommer att sänkas ytterligare. Miljö kvalitetsnormer är inte detsamma som riktvärden för hur mycket en verksamhet får släppa ut från skorstenen. Mätningen bör utföras på två avstånd för att få med spridningen av dammpartiklar från spånlagren och partiklar (bruna spånet) som kommer från skorstenen. Nedslag av rök innehållande spånpartiklar var den dominerande exponeringen längre från fabriken. I våra mätningar uppmättes hexanal men i låga halter. Det är oklart om hexanal kan medföra hälsoeffekter i låga halter. Halterna varierar förmodligen över tid. Vi rekommenderar därför att ytterligare mätningar utförs.

Befolkningen i området

Trivsel, oro

De flesta trivdes bra där de bodde. I innerområdet trivdes 65 procent mycket bra, 25 procent ganska bra, 5 procent varken bra eller dåligt och 5 procent ganska dåligt. I ytterområdet trivdes 91 procent mycket bra där de bor, 6 procent ganska bra, 3 procent varken bra eller dåligt.

In innerområdet oroade sig många för sin egen eller andras hälsa i sin familj/hushåll på grund av yttre miljö störningar där man bodde (figur 12). I innerområdet kände 63 procent oro för sin egen eller andras hälsa på grund av miljö störningar, i ytterområdet kände 6 procent oro på grund av detta. En svarande, lämnade vid denna fråga en extra kommentar som handlade om oro för översvämningar på grund av reglering av Bulsjöån.



Figur 12: Andel närboende som känner oro för sin eller sin familjs hälsa pga. yttre miljöstörningar.

Bakgrundsuppgifter

Könsfördelningen var mycket lika i de två områdena, med något fler män än kvinnor i båda områden. I ytterområdet var en något större andel i åldrarna 12-34 år jämfört med innerområdet. Innerområdet hade en något ökad andel personer i åldrarna 35-64 år. Andelen som var 65 år eller äldre var mycket lika i de båda områdena. Andelen rökare var mycket låg i båda områden, endast en person i varje område uppgav sig vara rökare. Andelen före detta rökare var nästan lika stor i båda områden. Andelen som arbetade heltid var större i innerområdet än i ytterområdet, 47 procent jämfört med 34 procent. Andelen deltidsarbetande var avsevärt mindre i innerområdet än i ytterområdet, 5 procent jämfört med 28 procent. Andelen som uppgav att de inte arbetade var större i innerområdet, 37 procent, än i ytterområdet där den var 25 procent. Andelen studerande var ganska lika i de två områdena, 11 procent i innerområdet jämfört med 13 procent i ytterområdet. Ingen svarande hade någon närstående som arbetade på pelletsfabriken. Hur länge man bott i sin bostad varierade mycket i båda områden, från ett år till 43 år i innerområdet och från ett år till 52 år i ytterområdet. Andelen som hade pälsdjur eller fåglar i bostaden var något högre i innerområdet, 65 procent, jämfört med 55 procent i ytterområdet.

Slutsatser

Befolkningen i de båda områdena är jämförbara med varandra enligt bakgrundsuppgifterna. De flesta trivs mycket bra i området men boende i innerområdet störs mer av pelletsfabrikens verksamhet än boende i ytterområdet. En större andel av de boende i innerområdet oroade sig för sin egen eller för sin familjs hälsa på grund av yttre miljöstörningar där de bor.

Samlad bedömning

Sammanfattningsvis är det tydligt att de som svarat på enkäten i innerområdet störs mycket av pelletsfabrikens verksamhet. De störs mest av luftföroreningar som damm och rök, men de upplever även viss störning av buller. En ny bullerutredning bör genomföras, eftersom förra mätningen gjordes långt tillbaka i tiden och att flera nu uppger sig vara störda av buller. En ny utredning kan eventuellt utreda källan till störningen och åtgärder kan sättas in.

Av de boende i innerområdet uppvisar en mycket större andel hälsobesvär från luftvägar och ögon än vad de svarande i ytterområdet gör. Vi har i vår utredning inte kunnat finna någon annan orsak till de ökade hälsobesvärerna närmast fabriken, än utsläpp av trädamm och andra luftföroreningar från fabriken. Det finns något fler pälsdjur och/eller fåglar i hemmen i innerområdet än i ytterområdet, men skillnaden är inte så stor att den skulle kunna förklara den stora skillnaden i rapporterade hälsobesvär. Vår bedömning är att de två grupperna, boende i innerområdet respektive i ytterområdet, är jämförbara i övrigt. En stor andel av dem som svarat i området närmast fabriken är också mycket oroliga över att deras hälsa ska påverkas negativt av den yttre miljön och många tror att deras hälsobesvär beror på den yttre miljön där de bor. Det faktum att svarsfrekvensen skilde sig åt mellan de olika områdena utgör dock en osäkerhetsfaktor i tolkningen av resultaten.

Generellt finns det vid pelletsfabriker ett flertal ämnen (trädamm och/eller terpenier, hexanal och formaldehyd) som kan ge upphov till irritation i ögon, näsa och övre luftvägar (Edman et al., 2003). Trädamm kan också ge upphov till besvär från de nedre luftvägarna i form av hosta, astma och i värsta fall nedsatt lungfunktion (Demers et al., 1997). Trädamm kan också öka risken för cancer i näsa och bihålor, men risken är fortsatt mycket låg, varför risken för denna sjukdom inte utgör någon stor risk ur ett folkhälsoperspektiv. Vid våra mätningar var dock halterna av de ovan nämnda ämnen lägre än de halter där hälsoeffekter kan tänkas uppstå. För exempelvis formaldehyd var vid vår mätning utsläppet från fabriken lägre än normalt förekommande bakgrundsvärden.

Vid annan väderlek eller vid störningar i produktionen kan det tänkas att exponeringen i närmiljön blir annorlunda än vid våra mättillfällen, något den stora mängden spån i några av de närbelägna trädgårdarna vittnar om. Dessutom finns uppgifter från närboende och miljökontoret om att det ibland förekommer rikligt med spånnedfall från skorstenen, som orsakar besvär. Detta nedfall är brunare till färgen än spån från spånlagren. Förmodligen är det bruna spånet som av och till kommer ut från skorstenen detsamma som i normalfall samlas i cyklonerna. Vi har undersökt stoftet från cyklonerna och hittat en rad olika ämnen, mest olika aldehyder och terpenier (se bilaga 1). De ämnen som detekterades, var de man normalt finner vid sådan tillverkning och de flesta av dem medför inga särskilda hälsorisker. Några av dem samt spåndamm i sig är dock irriterande för luftvägarna och kan i höga halter medföra besvär. Man kan mäta halten PM_{10} för att fånga upp spåndammet. För PM_{10} finns miljö kvalitetsnormer som måste följas. Vi rekommenderar därför att PM_{10} mäts i utomhusluften i Kammarps samhälle med omnejd. En sådan mätning bör pågå kontinuerligt under flera månader för att få en uppfattning om hur en eventuell exponering varierar och det bör mätas vid två olika avstånd från fabriken. En mätning bör ske så pass nära att den beaktar spån från spånlagren och en mätning bör ske där nedfall från skorstenen dominerar. Utan sådan mätning kan inte en fullständig miljömedicinsk bedömning av befolkningens hälsa genomföras. Kommunen bör därför se till att en sådan mätning genomförs.

En annan förorening som är beskrivet i de enkätsvar vi har mottagit är så kallat ”blue haze”,

det vill säga blå rök. Detta fenomen har inte inträffat vid våra mätningar, men det är känt från andra pelletsanläggningar. Innehållet i denna rök är inte efter vår kännedom kartlagt, men den består förmodligen av en rad olika kolväten från röken, som kondenserar när de kommer ut i den kallare luften. Detta händer förmodligen hela tiden i större eller mindre utsträckning, men vid tillfällen av sämre förbränning i barkpannan eller vid speciella väderleksförhållanden kan problemet bli större. Den grupp av kolväten som kallas PAH är känt cancerframkallande och kan vid låga nivåer i luft i första hand orsaka lungcancer (Hanberg et al., 2006). Vid våra mätningar detekterades inte PAH, men PAH kan tänkas uppstå vid de ovannämnda tillfällena. Vi föreslår därför en regelbunden mätning av PAH i rökgaserna vid pelletsfabriken.

Höjden på spånhögar bör snaras reduceras för att begränsa spridningen av spån i närmiljön. Det är viktigt att kommunen kontrollerar att spånhögar inte överstiger de tillåtna höjdnivåerna. Lagringen av spån bör ses över, det kan finnas ett behov för ytterligare åtgärder för att begränsa spridningen av spån. Vi rekommenderar även att Ydre kommun gör en uppföljning av befolkningens hälsa en tid efter att åtgärder har vidtagits.

Våra rekommendationer:

- Vidta åtgärder för att begränsa spridningen av spån och trädam i närmiljön
- Halten av PM₁₀ bör mätas i utomhusluften i Kammarps samhälle med omnejd. En sådan mätning bör pågå kontinuerligt under flera månader och det bör mätas vid två olika avstånd från fabriken
- Regelbunden mätning av PAH i rökgaserna
- En ny bullerutredning bör genomföras
- Det bör göras en uppföljning av befolkningens hälsa en tid efter att åtgärder har vidtagits.

Referenser

Arbete och Hälsa. Arbetslivsinstitutet 186:25

Barregård L och Sällsten G. *Formaldehyd – en kunskapsammanställning och riskbedömning*. Rapport 5399. Naturvårdsverket. Stockholm 2004.

Charles River Laboratories ”[In vitro Pyrogen test \(IPT\)](http://www.criver.com/flex_content_area/documents/qc_lr_d_ipt.pdf)”
http://www.criver.com/flex_content_area/documents/qc_lr_d_ipt.pdf

Demers PA et al. *What to do about softwood? A review of respiratory effects and recommendations regarding exposure limits* American Journal of Industrial Medicine 1997, 31: 385-39

Douwes J et al. *Asthma and other respiratory symptoms in New Zealand pine processing sawmill workers* American Journal of Industrial Medicine 2001, 38: 608-615

Edman K et al. *Exposure assessment to alpha- and beta-pinene, delta(3)-carene and wood dust in industrial production of wood pellets*. The annals of occupational hygiene 2003; 47(3): 219-226

Ekberg K et al. *Östgötens hälsa och miljö*. Folkhälsovetenskapligt centrum, US, Linköping, 2000

Gustavsson P. *Arbetsskadebedömning – cancer och exponeringar i arbetsmiljön* Ur: Westerholm P (red) *Arbetsjukdom – skadlig inverkan – samband med arbete* Arbete och hälsa 2002:15, s 107-152. Stockholm: Arbetslivsinstitutet

Hanberg A et al. *Riskbedömning av PAH i mark, luft, grönsaker och bär i Sundsvall*. IMM-rapport nr 1/2006. Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet. Stockholm 2006.

IARC Working group: *Wood dust and formaldehyde*. IARC Monographs on the Evaluation on the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, 1995, vol 62. Lyon, Frankrike: International Agency for Research on Cancer.

Montelius J (ed). *n-Hexanal* ur Vetenskapligt underlag för hygieniska gränsvärden 27. Arbete och hälsa nr 2006:9: 31-40. Arbetslivsinstitutet. Stockholm 2006.

Rosenberg C et al. *Monoterpene and wood dust exposures: work-related symptoms among Finnish sawmill workers*. American journal of industrial medicine 2002; 41: 38-53

SFS 2001:527. Förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft. Miljödepartementet.

Socialstyrelsen et al. Miljöhälsorapport 2001

Stansfeld SA & Matheson MP. *Noise pollution: non-auditory effects on health*. British Medical Bulletin 2003; 68: 243-257.

Svedberg URA et al. *Emission of hexanal and carbon monoxide from storage of wood pellets, a potential occupational and domestic health hazard.* Ann. Occup. Hyg. 2004; 48: 339-349

Öhrström E. *Samhällsbuller –Omfattning, hälsoeffekter och bedömning.* Ur: Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa –Några föroreningskällor –beskrivning och riskbedömning. Socialstyrelsen 2004. Bergslagens grafiska, Lindesberg, juni 2004.

Yrkes- och miljömedicinska laboratoriet
Yrkes- och miljömedicinskt centrum
581 85 Linköping

R3954

Jan Andersson
Kemist
Tfn. 013-224411

Att: Pål Graff

Analys av insänt dammprov med avseende på adsorberade flyktiga organiska ämnen.

Undersökningsmaterial

1. Stoft från pelletsfabrik

Undersökningsmetodik

Dammpartiklar placerades i ett glasrör. Glasröret har desorberats termiskt och analyserats med gaskromatograf kopplad till mass-selektiv detektor (GC-MS). Enskilda ämnen har identifierats genom bibliotekssökning av mass-spektra.

Resultat**GC-MS analys**

Provmärkning / -nr	Dominerande ämnesgrupper / ämnen:
1, Stoft från pelletsfabrik	aldehyder, karboxylsyror och terpenier

Yrkes- och miljömedicinska laboratoriet

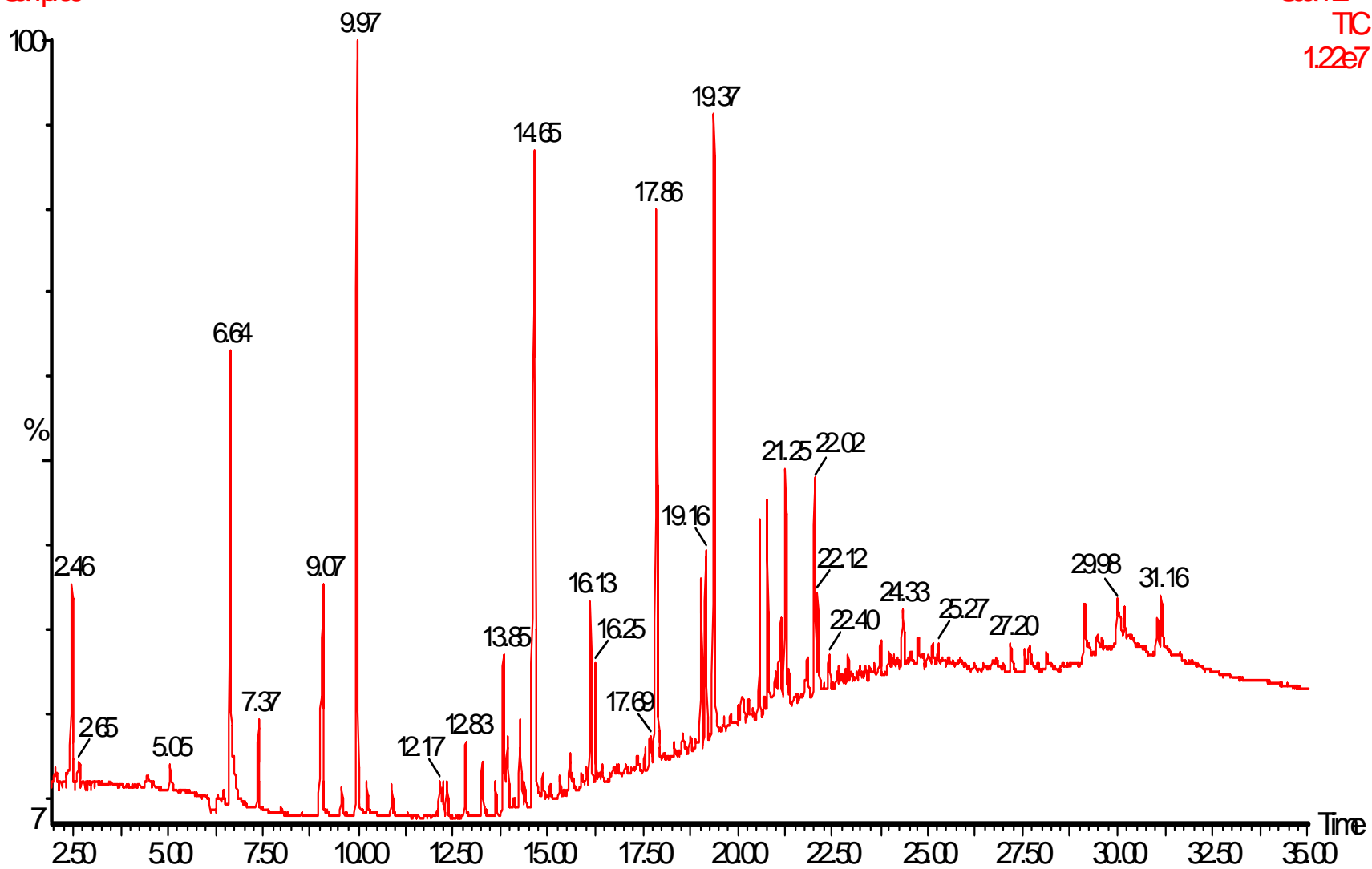
Jan Andersson

Ämne	Retentions- tid	CAS-nr	Prov <i>stoff</i>
Aceton	2,16	67-64-1	*
Acetic acid	6,64	64-19-7	*
Pentanal	7,37	110-62-3	*
Propanoic acid	9,07	79-09-4	*
1-Pentanol	9,57	71-41-0	*
Hexanal	9,97	66-25-1	*
Methylpropanoic acid	10,25	79-31-2	*
Butanoic acid	10,89	107-92-6	*
Heptanal	12,23	111-71-7	*
α -Pinene	12,35	7785-70-8	*
Pentanoic acid	12,83	109-52-4	*
2-Pentylfuran	13,62	3777-69-3	*
Benzaldehyd	13,85	100-52-7	*
3-Carene	13,93	13466-78-9	*
Octanal	14,27	124-13-0	*
Hexanoic acid	14,65	142-62-1	*
Terpinolen	14,86	586-62-9	*
Nonanal	16,13	124-19-6	*
Heptanoic acid	16,25	111-14-8	*
Octanoic acid	17,86	124-07-2	*
Nonanoic acid	19,37	112-05-0	*
n-Decanoic acid	20,79	334-48-5	*
Isovanilin	20,02	621-59-0	*
α -Muurolene	22,12	31983-22-9	*
Norambreinolide	31,05	564-20-5	*

X22126

Sample6

ScanE+
TIC
1.22e7



Din yttre miljö

Frågeformulär

Med detta frågeformulär vill vi få en uppfattning om Din upplevelse av olika faktorer i den yttre miljön där Du bor

Yrkes- och miljömedicinskt centrum
Universitetssjukhuset
581 85 Linköping

MILJÖFAKTORER I DIN YTTRE MILJÖ DÄR DU BOR

Hur mycket har Du de **senaste 3 månaderna** störts eller besvärats av **följande faktorer** där Du bor:

	Inte alls	Mycket lite	Ganska lite	I viss mån	Ganska mycket	Mycket	Oerhört mycket
1. Buller från grannar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Buller/vibrationer från bostaden, t.ex. fläkt /panna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Buller från närliggande industri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Buller från personbilar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Buller från bussar/lastbilar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Damm/sot från vägtrafik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Damm/sot från närliggande industri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Lukt från närliggande industri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Lukt från vedeldning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Avgaser från personbilar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Avgaser från bussar eller lastbilar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Rök från närliggande industri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Rök från vedeldning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Tobaksrök från grannar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Andra faktorer som stör/besvärar.....

Frågorna fortsätter på nästa sida→

BESVÄR AV LUFTFÖRORENINGAR OCH BULLER DÄR DU BOR

16. Har Du besvärats av luftföroreningar eller buller (svarat att du har störts eller besvärats på någon av föregående frågor, 1-15) Ja Nej→Fortsätt till fråga 22

17. Vilken årstid har Du mest besvär av luftföroreningar, (fråga 6-14 eventuellt fråga 15)? (flera alternativ kan stämma in)

Vår Sommar Höst Vinter Inga luftföroreningsbesvär→ fråga 20

18. I vilken väderlek besväras Du mest av luftföroreningar? (flera alternativ kan stämma in)

<input type="checkbox"/> regn	<input type="checkbox"/> kallt
<input type="checkbox"/> dimma	<input type="checkbox"/> varmt
<input type="checkbox"/> vindstill	<input type="checkbox"/> mulet
<input type="checkbox"/> blåst i vindriktning	<input type="checkbox"/> klart
<input type="checkbox"/> soligt	<input type="checkbox"/> annat, vad.....

19. Vilken tid på dygnet har Du mest besvär av luftföroreningar? (flera alternativ kan stämma in)

Dag 07.00-18.00, Kväll 18.00-23.00, Natt 23.00-07.00 Hela dygnet

20. Vilken årstid har Du mest besvär av buller, (fråga 1-5 eventuellt fråga 15)? (flera alternativ kan stämma in)

Vår Sommar Höst Vinter Inga besvär av buller→ fråga 22

21. Vilken tid på dygnet har Du mest besvär av buller? (flera alternativ kan stämma in)

Dag 07.00-18.00, Kväll 18.00-23.00, Natt 23.00-07.00 Hela dygnet

Frågorna fortsätter på nästa sida →

STÖRNINGAR DÄR DU BOR

Har Du under de senaste 3 månaderna upplevt någon/några av följande störningar där Du bor?	Ja, ofta (<i>varje vecka</i>)	Ja, ibland	Nej, aldrig
22. Det är svårt att ha öppet fönster p.g.a. buller utifrån	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Det är svårt att föra ett normalt samtal i bostaden pga buller utifrån	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Det är svårt att somna p.g.a. buller utifrån	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Sover oroligt/blir väckt p.g.a. buller utifrån	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Det är svårt att vädra p.g.a. dålig utomhusluft/lukt/rök utifrån	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Det är svårt att vädra p.g.a. nedsmutsning av damm/sot utifrån	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Annat (<i>ange vad</i>):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ÅTGÄRDER

29. Har Du störts/besvärats så mycket av luftföroreningar (<i>damm/lukt</i>) att Du allvarligt funderat på, eller försökt att byta bostad?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej
30. Har Du störts/besvärats så mycket av buller att Du allvarligt funderat på, eller försökt att byta bostad?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej

LUKT-/BULLERKÄNSLIGHET/TRIVSEL DÄR DU BOR

31. Tror Du att Du är mer eller mindre känslig än andra för dålig lukt i omgivningen? <input type="checkbox"/> Mindre känslig <input type="checkbox"/> Mer känslig <input type="checkbox"/> Ingen skillnad
32. Tror Du att Du är mer eller mindre känslig än andra för buller i omgivningen? <input type="checkbox"/> Mindre känslig <input type="checkbox"/> Mer känslig <input type="checkbox"/> Ingen skillnad
33. Hur trivs Du där Du bor? <input type="checkbox"/> Mycket bra <input type="checkbox"/> Ganska bra <input type="checkbox"/> Varken bra eller dåligt <input type="checkbox"/> Ganska dåligt <input type="checkbox"/> Dåligt

HÄLSA OCH ORO

34. Känner Du oro för din eller andra i din familjs/hushålls hälsa p.g.a. yttre miljöstörningar där Du bor?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------	------------------------------

Frågorna fortsätter på nästa sida →

NUVARANDE BESVÄR

Har Du under de tre senaste månaderna haft någon/några av följande besvär ? (OBS! Detta gäller inte vid förkylning eller influensa)		Om du svarat ja: Tror Du det beror på den yttre miljön där Du bor?		
35. Irritation i ögonen	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja ibland → <input type="checkbox"/> Ja ofta (<i>varje vecka</i>)→	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Vet ej
36. Ihållande hosta	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja ibland → <input type="checkbox"/> Ja ofta (<i>varje vecka</i>)→	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Vet ej
37. Täppt eller rinnande näsa	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja ibland → <input type="checkbox"/> Ja ofta (<i>varje vecka</i>)→	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Vet ej
38. Periodvisa eller anfallsvisa andningsbesvär	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja ibland → <input type="checkbox"/> Ja ofta (<i>varje vecka</i>)→	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Vet ej
39. Pip eller väsningar i bröstet	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja ibland → <input type="checkbox"/> Ja ofta (<i>varje vecka</i>)→	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Vet ej
40. Annat besvär	<input type="checkbox"/> Ja ibland → <input type="checkbox"/> Ja ofta (<i>varje vecka</i>)→	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Vet ej
41. Har du av läkare fått diagnosen astma?	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja → Vilket årtal fick du diagnosen?			
42. Har du av läkare fått diagnosen emfysem, KOL eller kronisk bronkit?	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja →	Vilket årtal fick du diagnosen?		

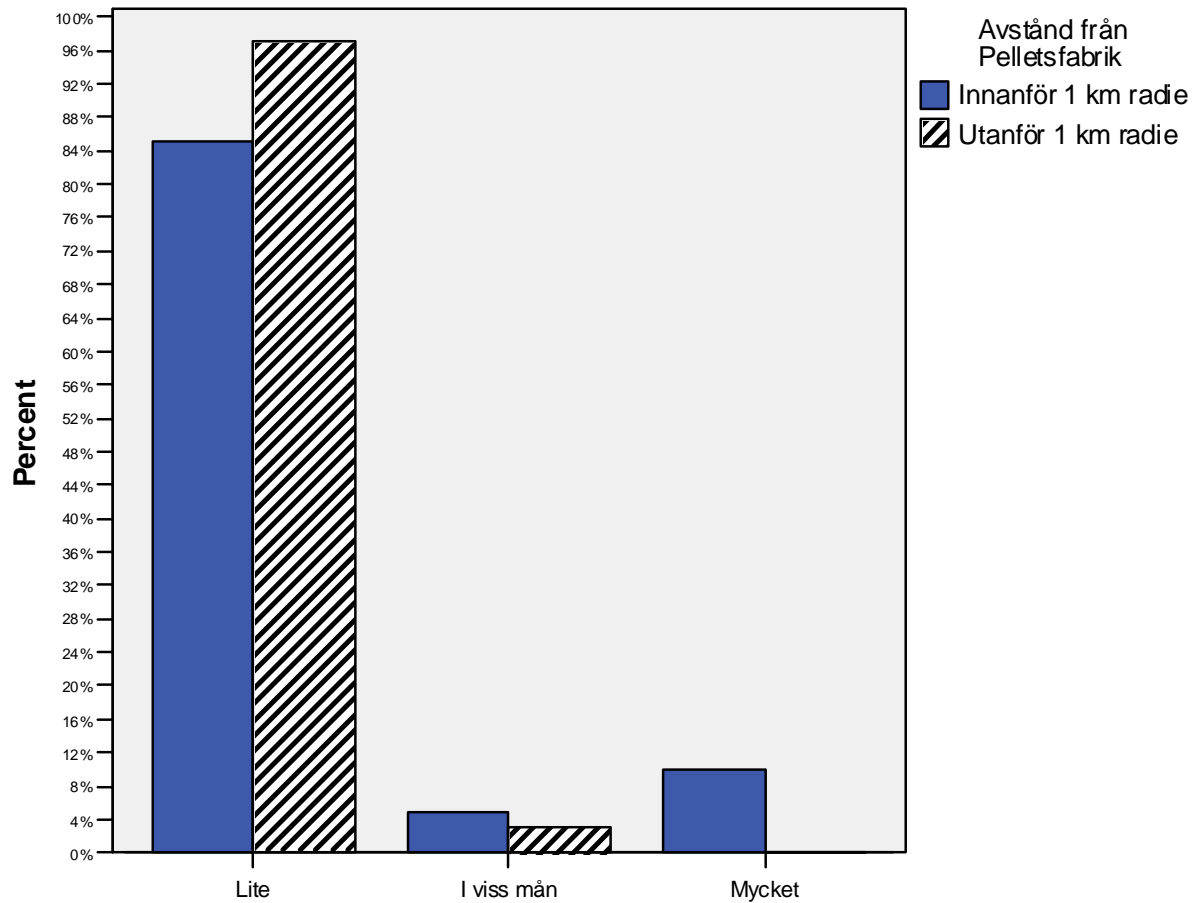
BAKGRUNDSUPPGIFTER

43. Kön: <input type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Kvinna
44. Ålder: <input type="checkbox"/> 12-17 år <input type="checkbox"/> 18-34 år <input type="checkbox"/> 35-49 år <input type="checkbox"/> 50-64 år <input type="checkbox"/> 65-
45. Röker Du? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej, är f.d rökare slutade (<i>årtal</i>)..... <input type="checkbox"/> Nej, har aldrig rökt
46. Förvärvsarbetar Du? <input type="checkbox"/> Heltid <input type="checkbox"/> Deltid <input type="checkbox"/> Arbetar inte <input type="checkbox"/> Nej, jag studerar
47. Arbetar du eller någon i ditt hushåll på Pelletsfabriken? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej
48. Hur länge har Du bott i din nuvarande bostad? (<i>antal år</i>).....
49. Antal boende i bostaden? barn (<i>0-17 år</i>) vuxna (<i>18 år och uppåt</i>)
50. Finns det pälsdjur eller fåglar i bostaden? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej

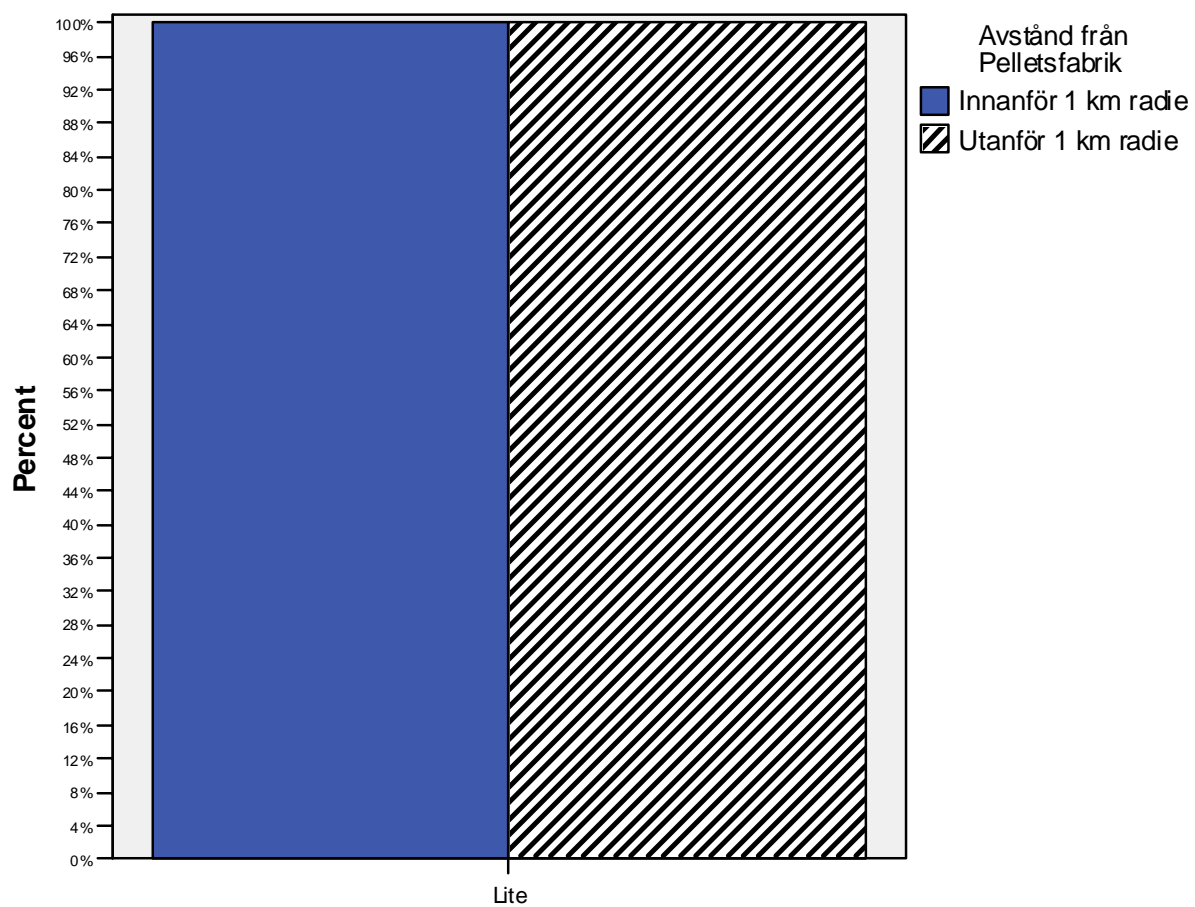
Tack för din medverkan

Bilaga 3, Enkät svar

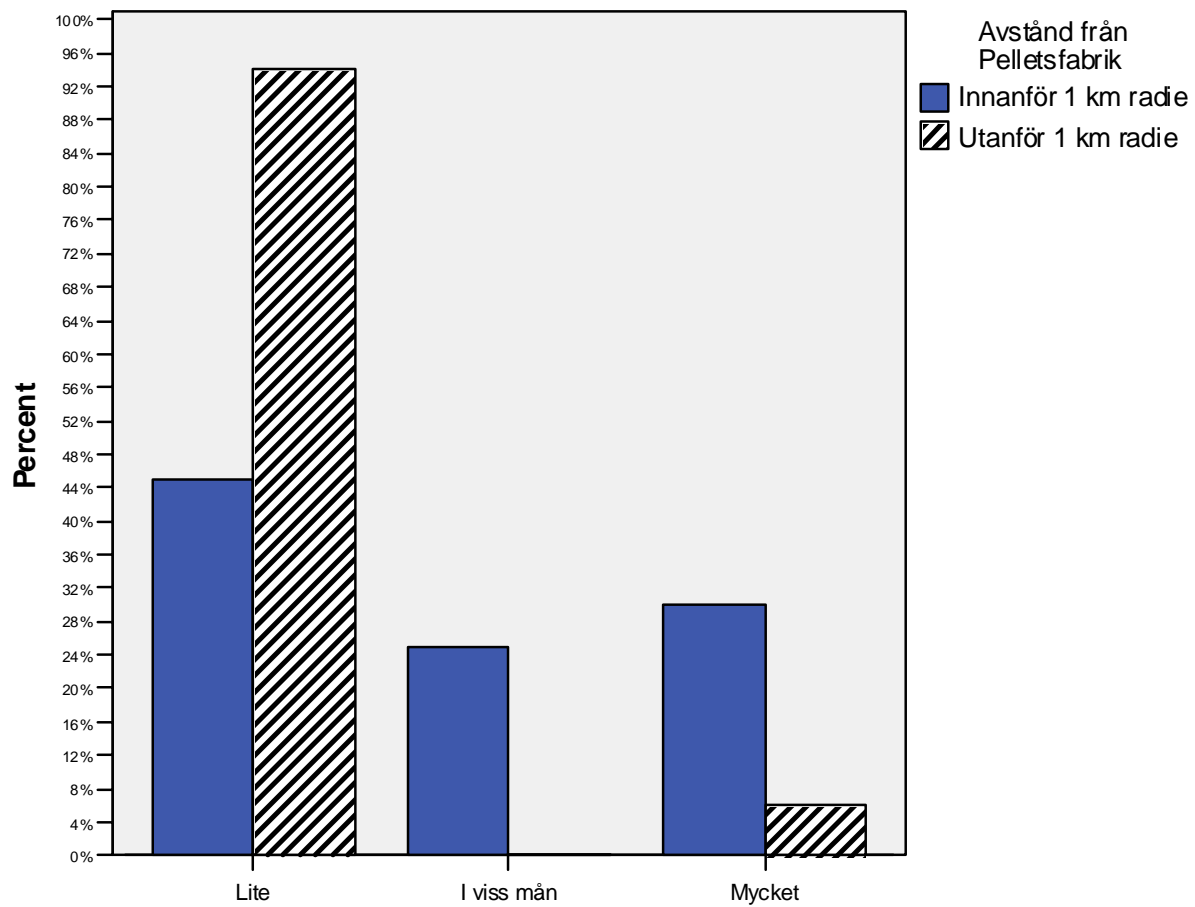
Fråga 1. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av buller från grannar där du bor?



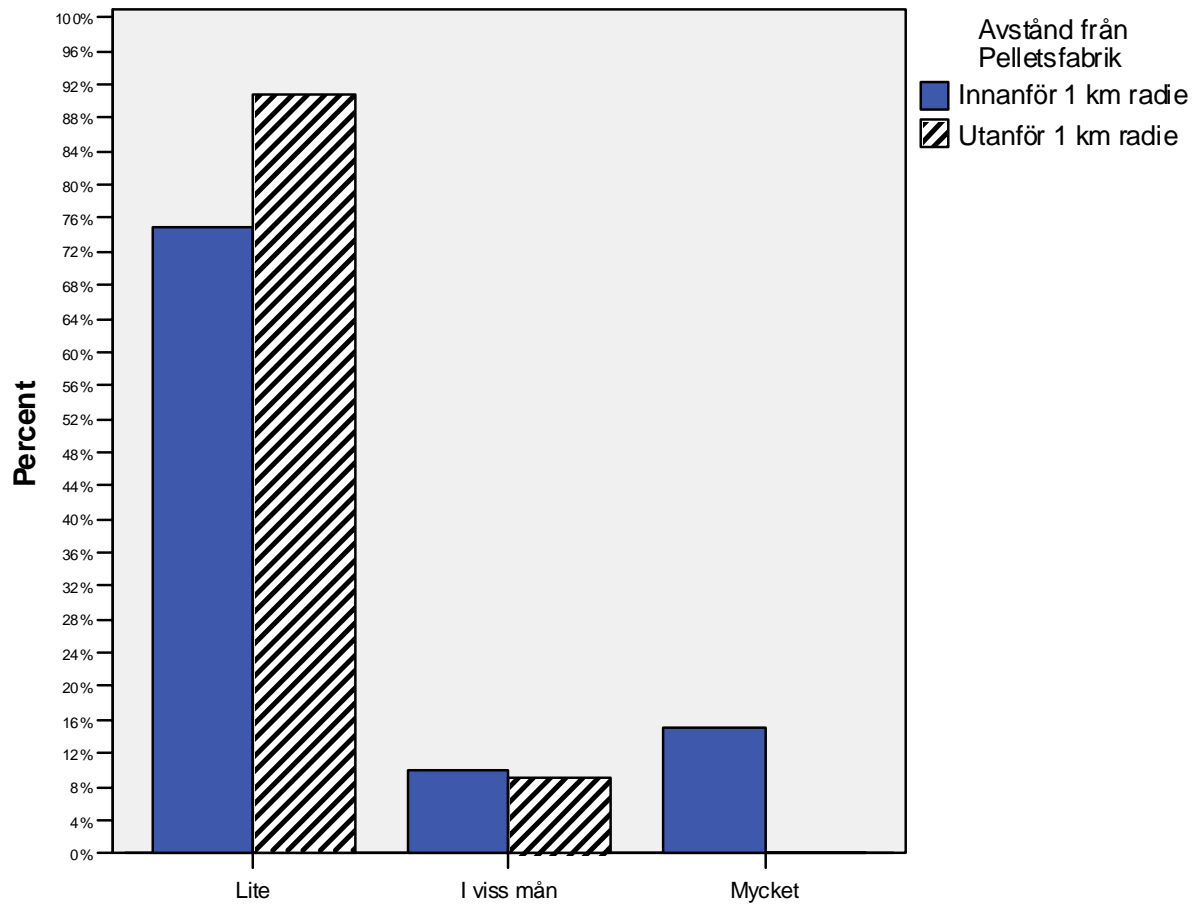
Fråga 2. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av buller/vibrationer från bostaden, t.ex. fläkt/panna där du bor?



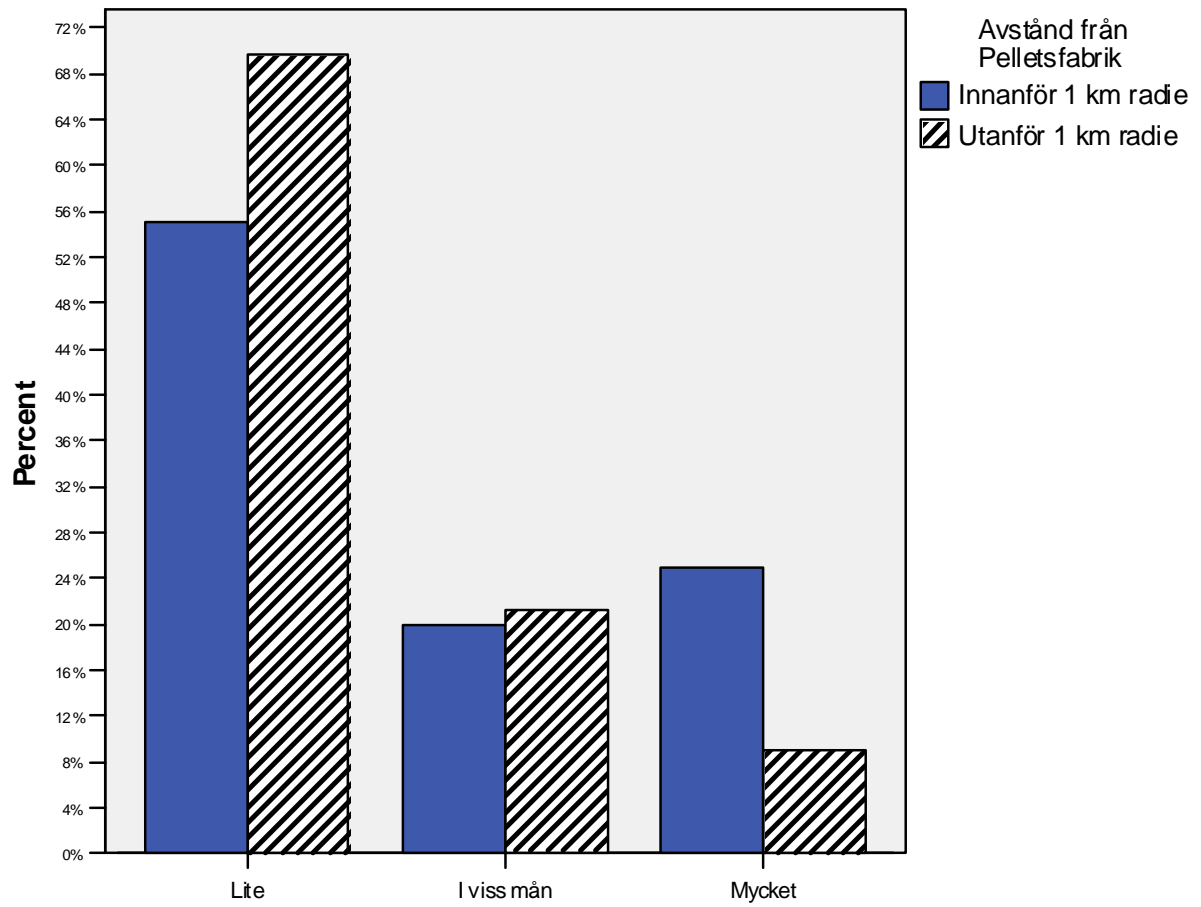
Fråga 3. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av Buller från närliggande industri där du bor?



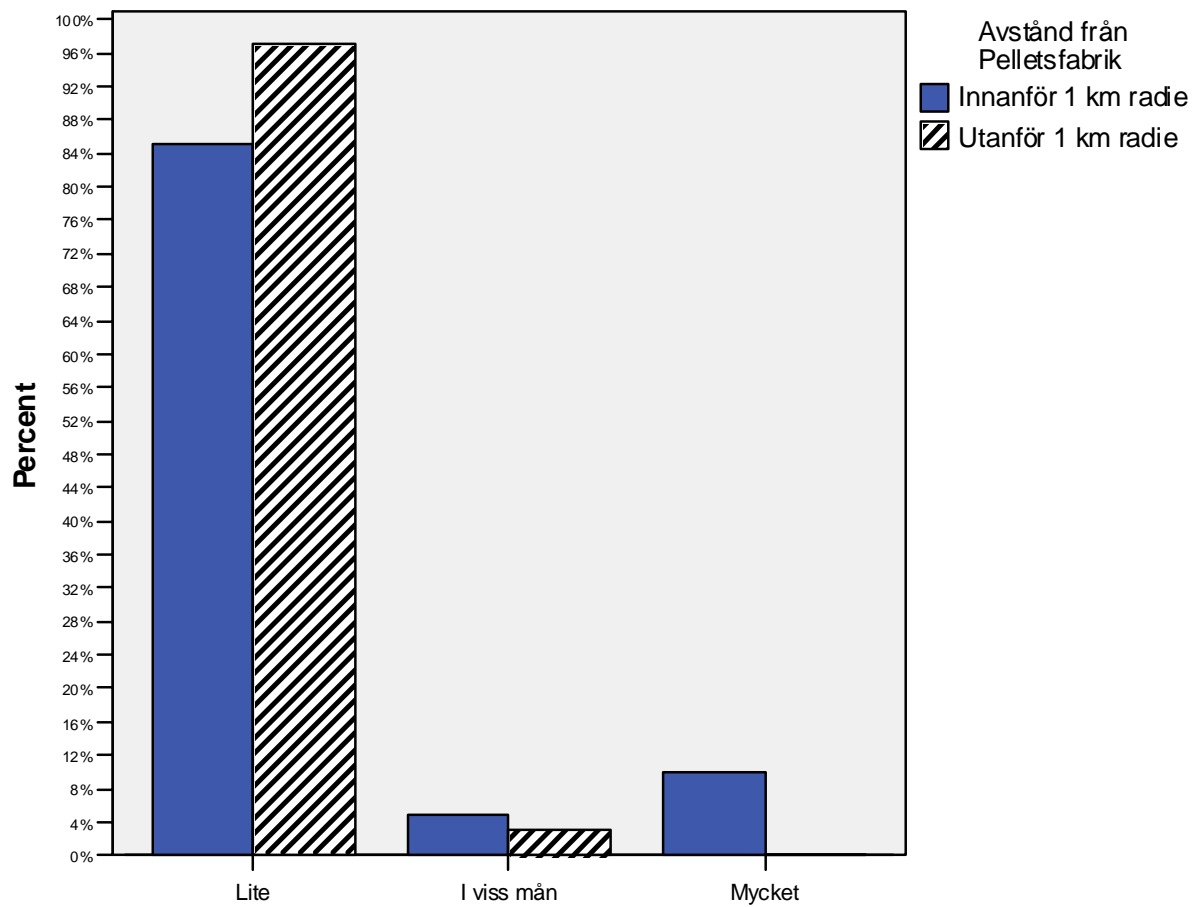
Fråga 4. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av buller från personbilar där du bor?



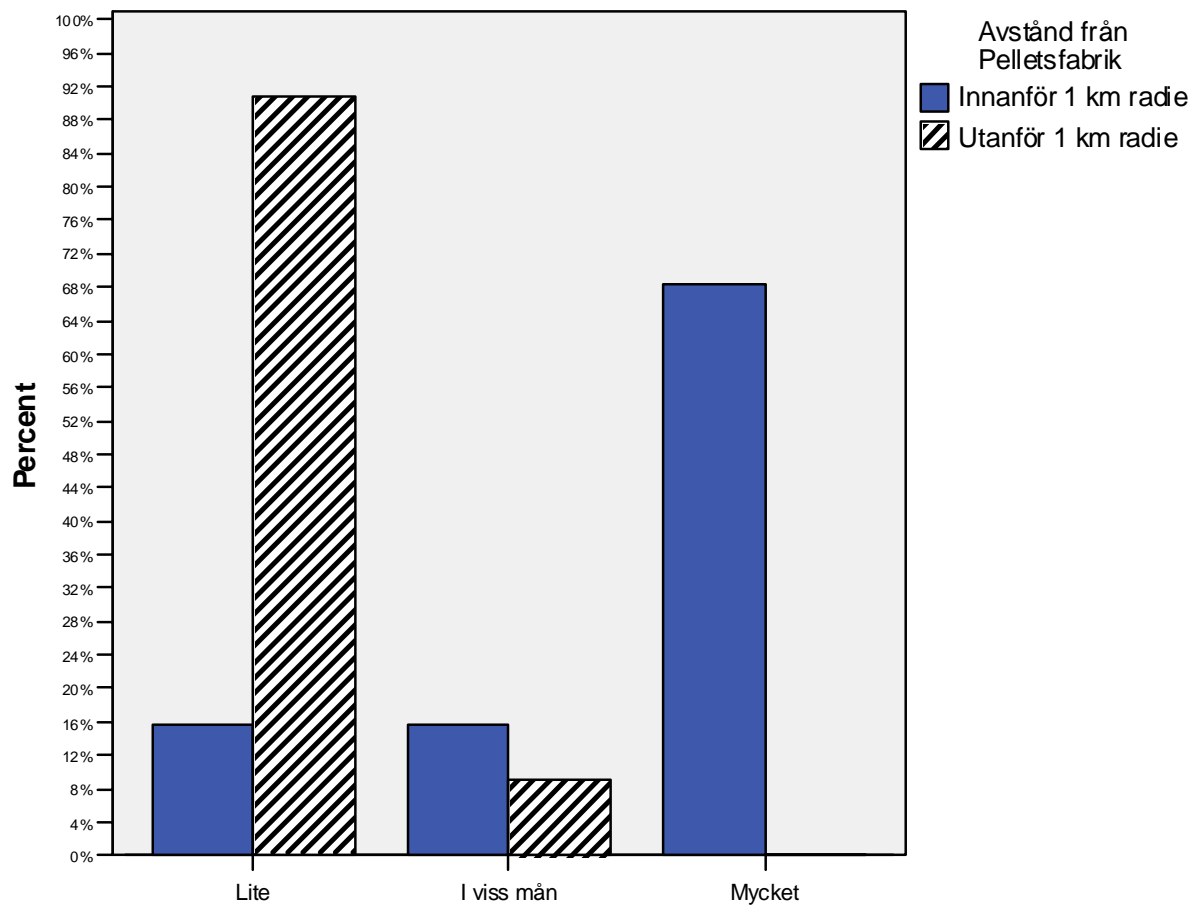
Fråga 5. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av buller från lastbilar/bussar där du bor?



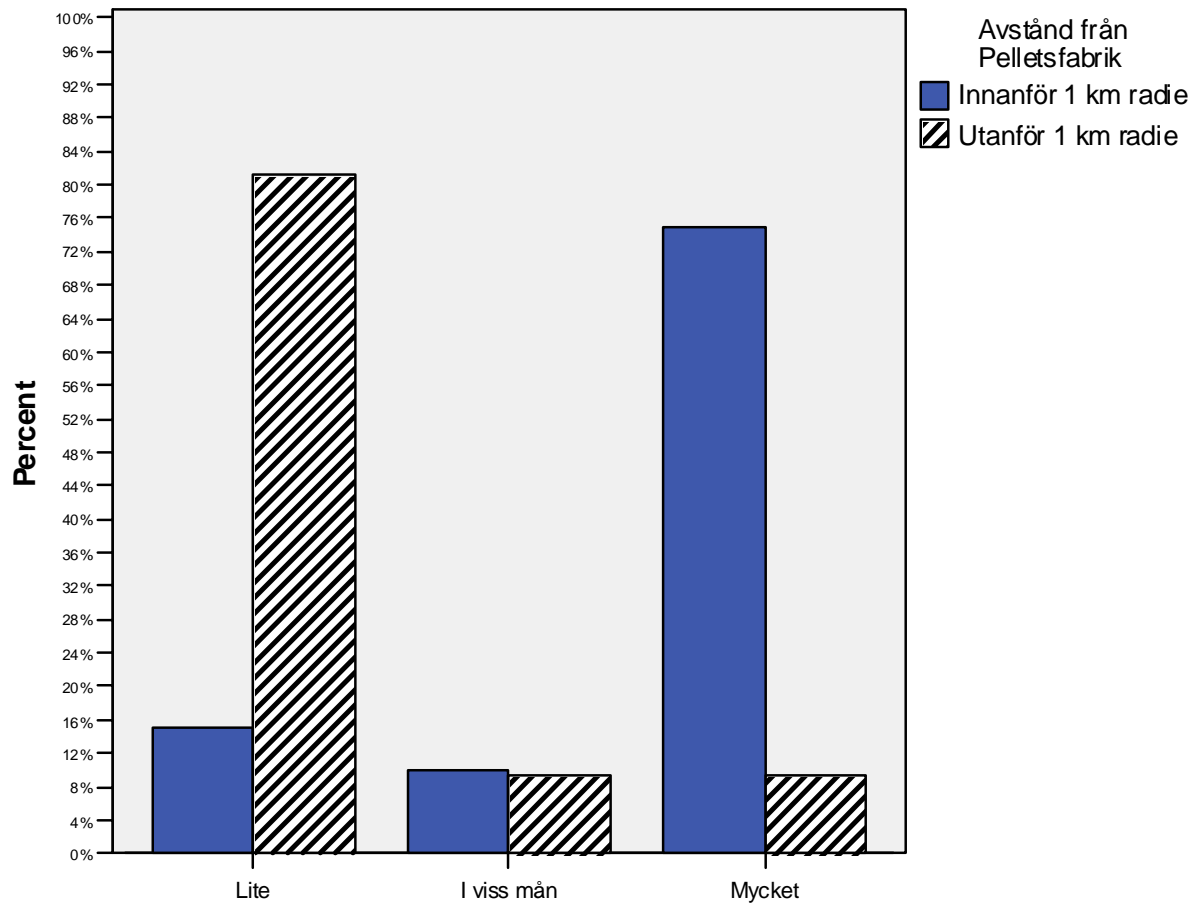
Fråga 6. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av damm/sot från vägtrafik där du bor?



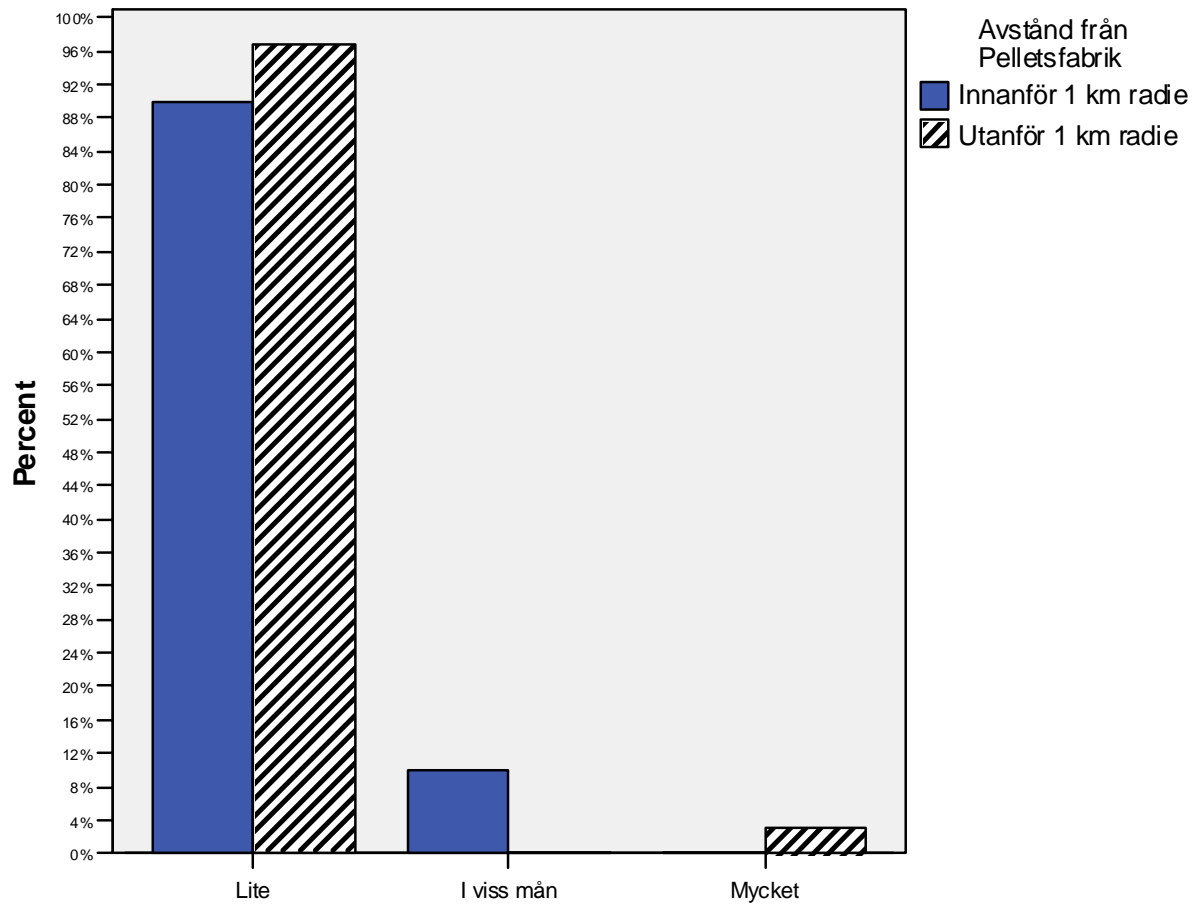
Fråga 7. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av damm/sot från närliggande industri där du bor?



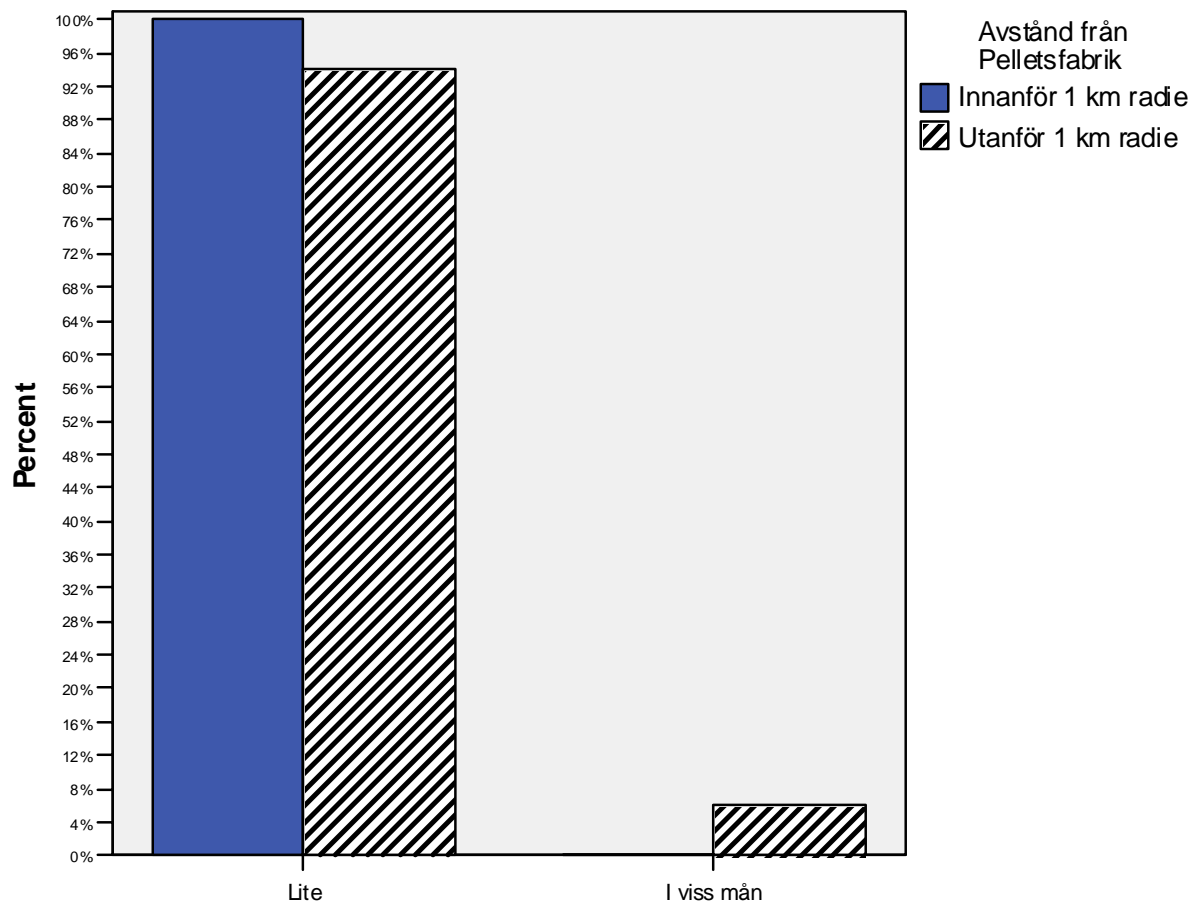
Fråga 8. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av lukt från närliggande industri där du bor?



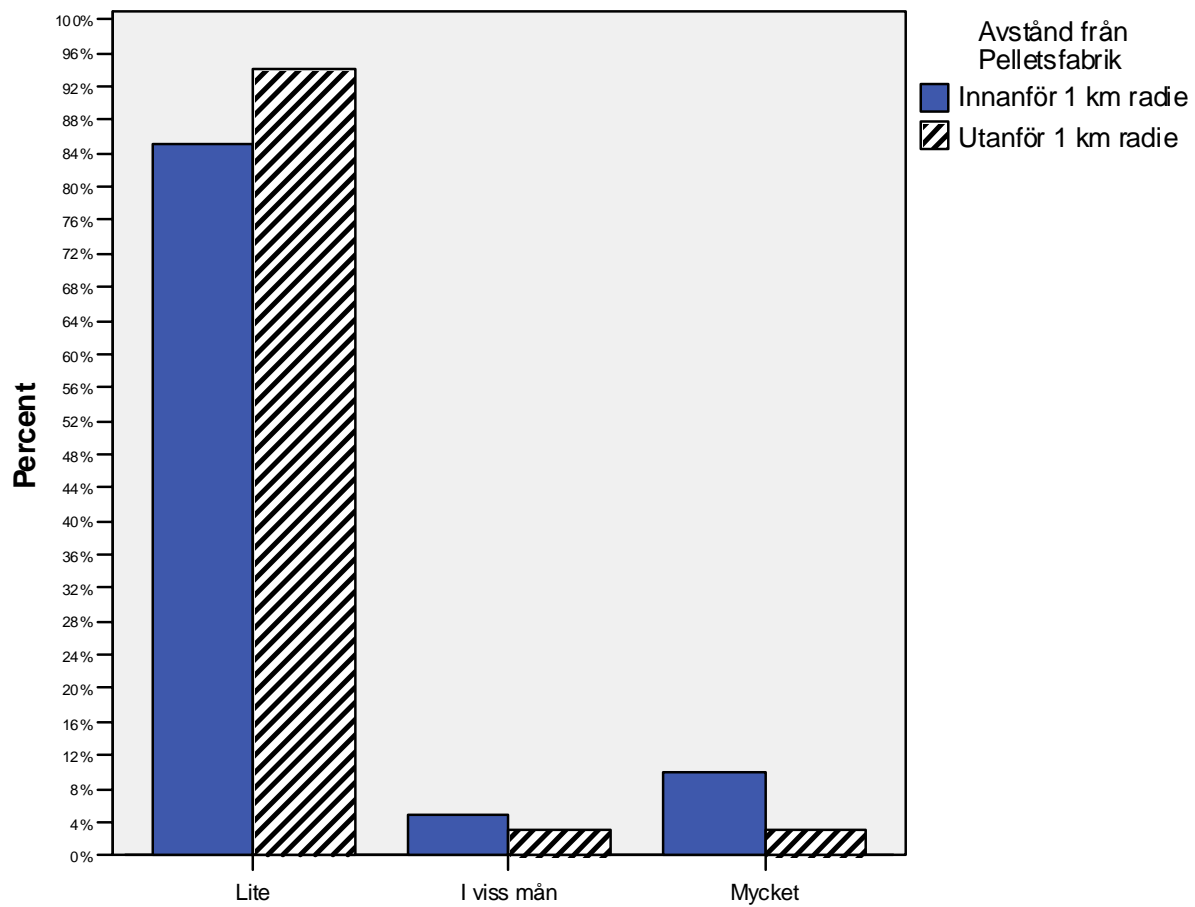
Fråga 9. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av lukt från vedeldning där du bor?



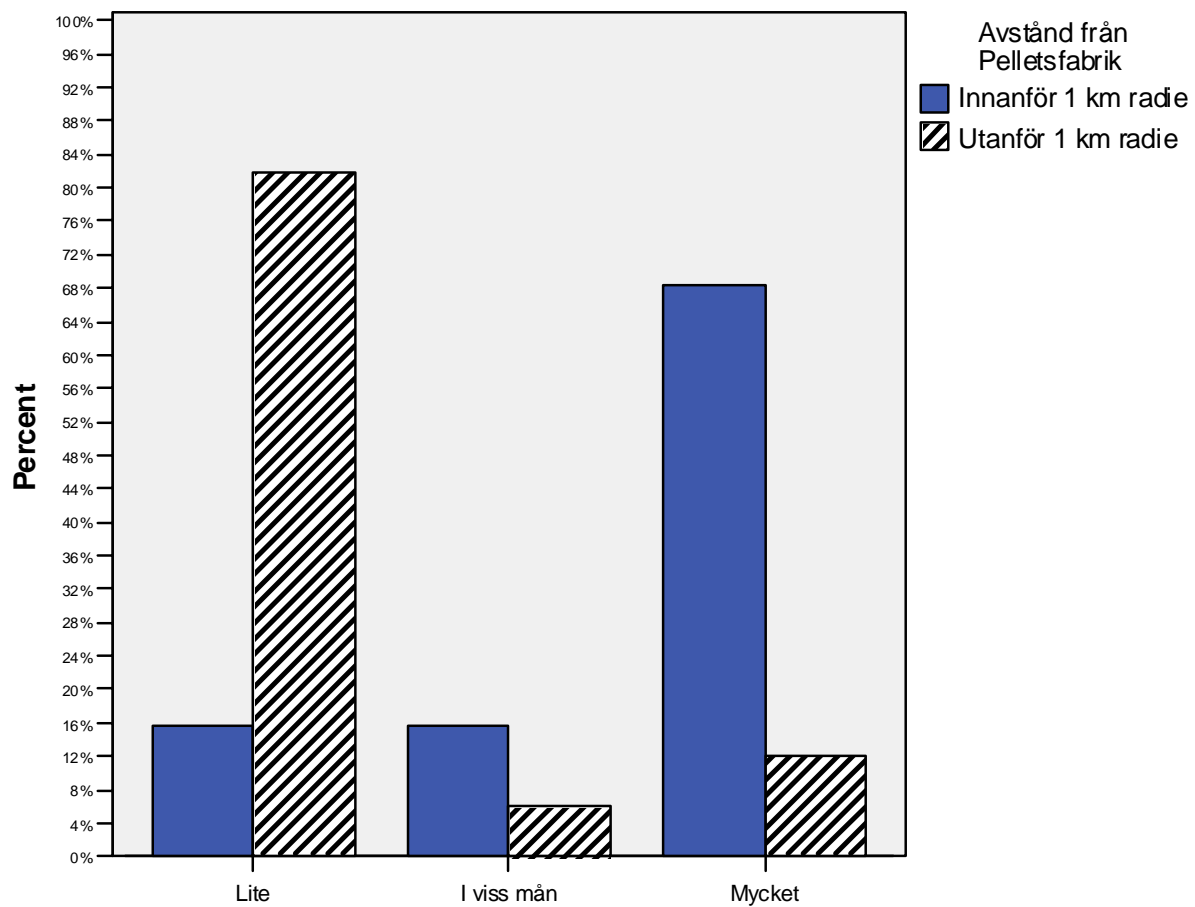
Fråga 10. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av avgaser från bilar där du bor?



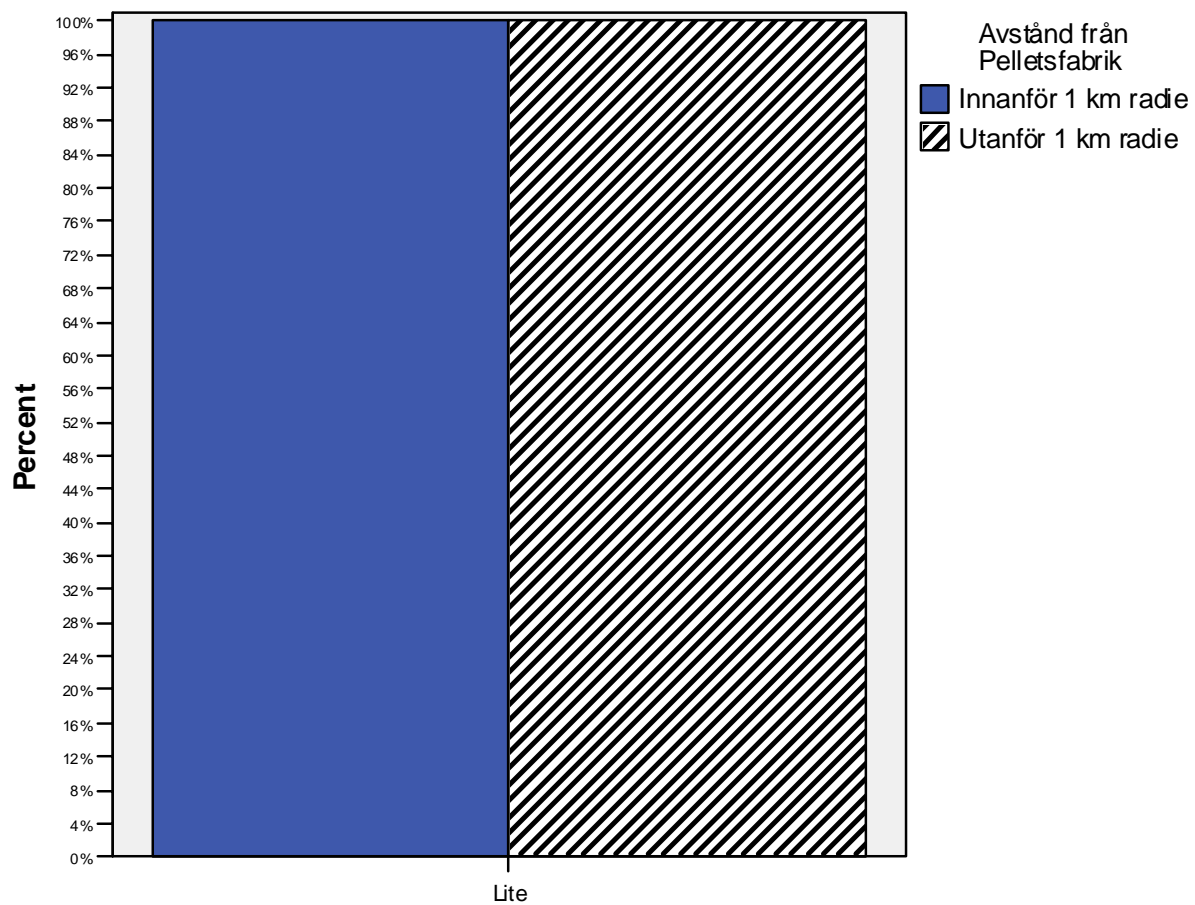
Fråga 11. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av avgaser från bussar eller lastbilar där du bor?



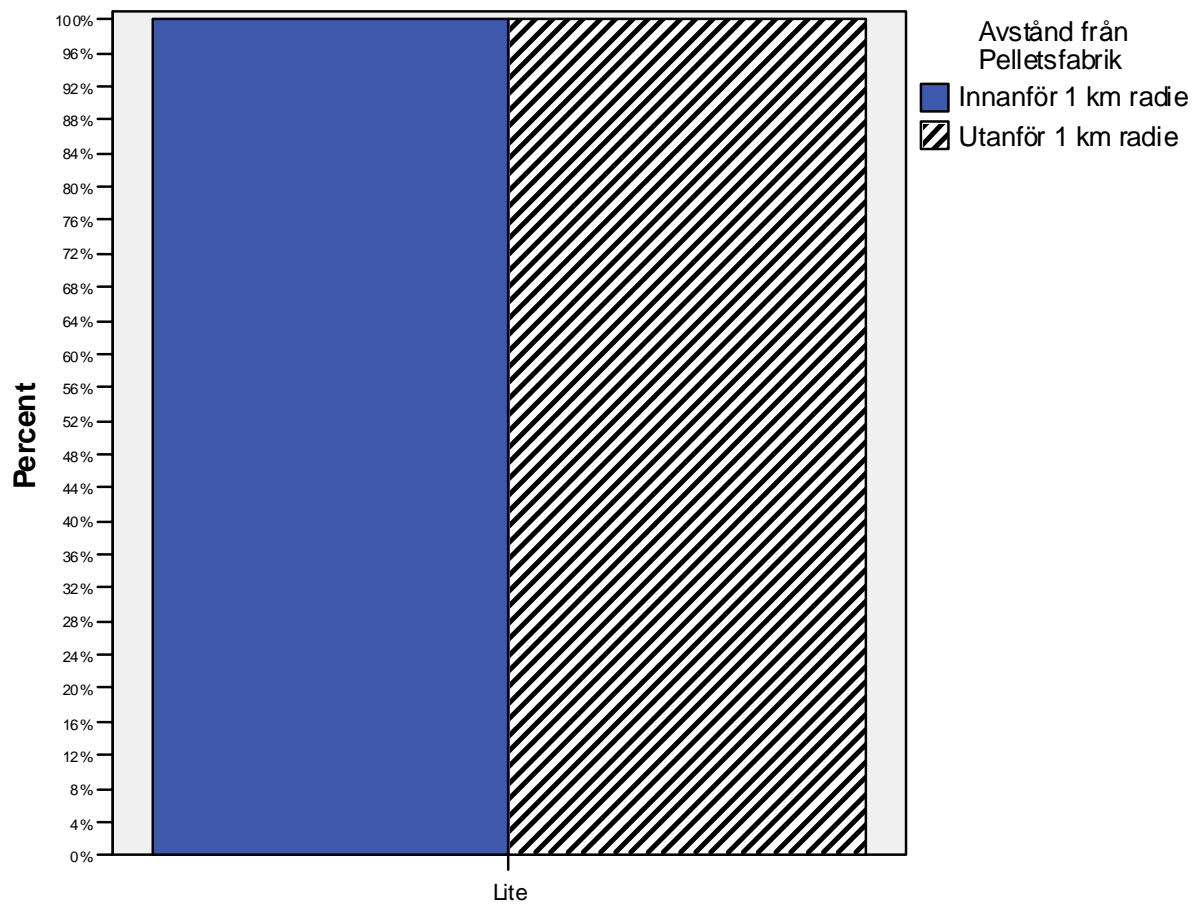
Fråga 12. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av rök från närliggande industri där du bor?



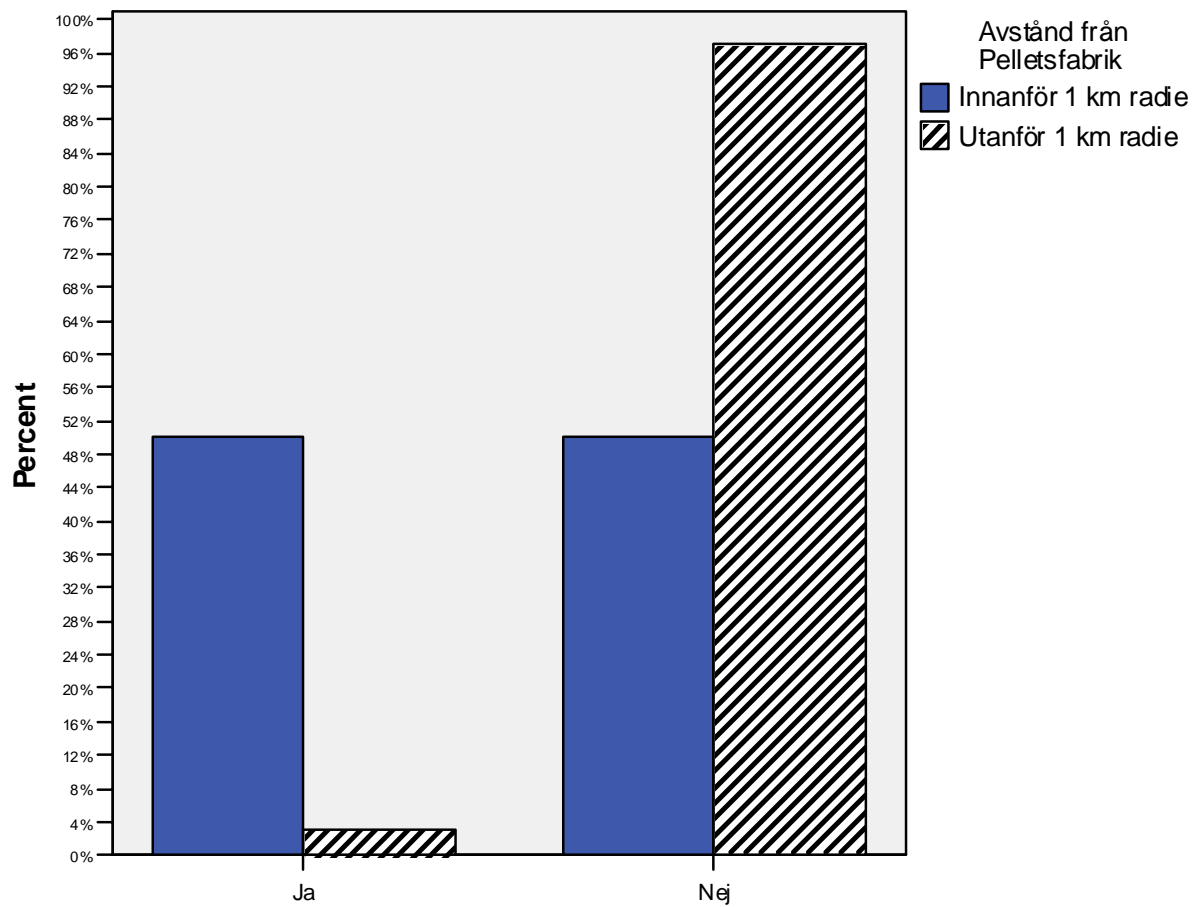
Fråga 13. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av rök från vedeldning där du bor?



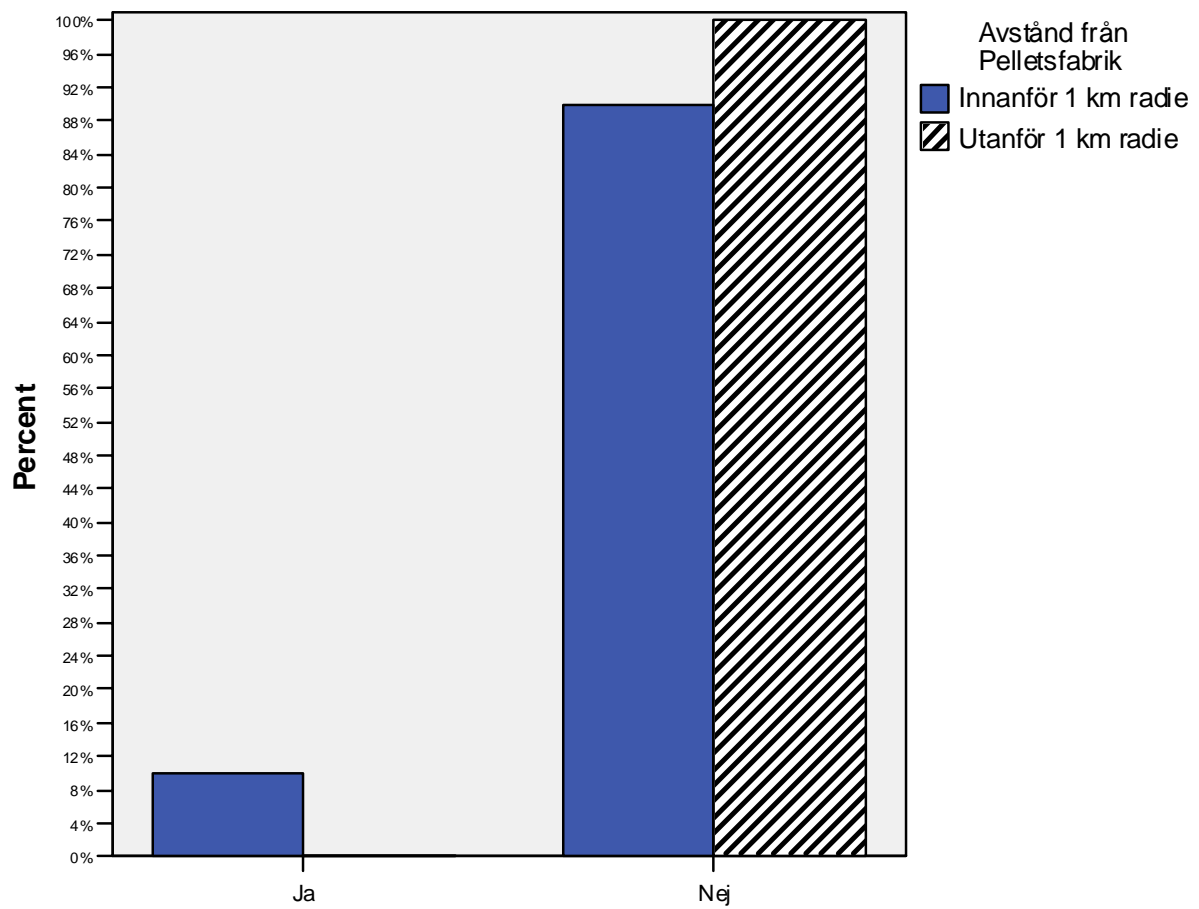
Fråga 14. Hur mycket har du de senaste 3 månaderna störts eller besvärats av tobaksrök från grannar där du bor?



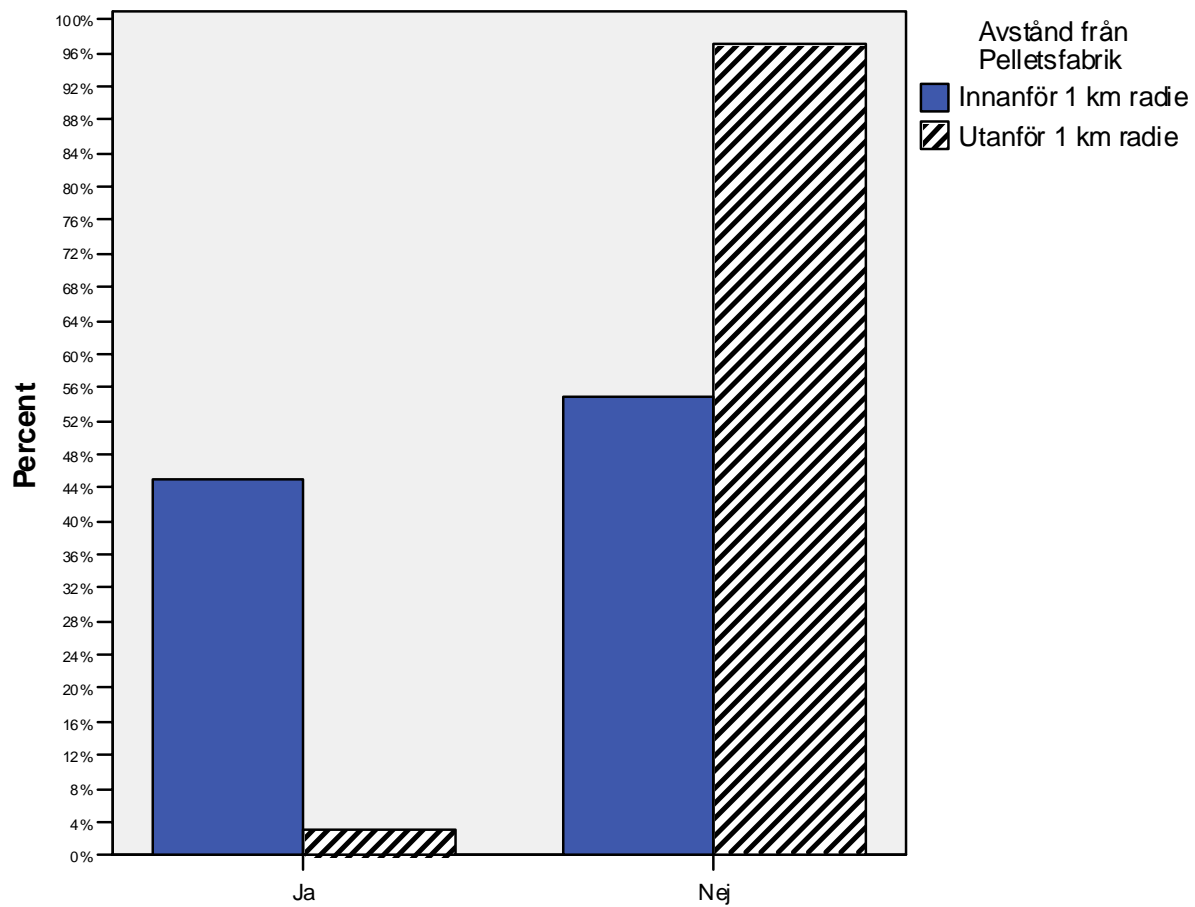
Fråga 22. Har du de senaste 3 månaderna upplevt att det är svårt att ha öppet fönster pga. buller utifrån där du bor?



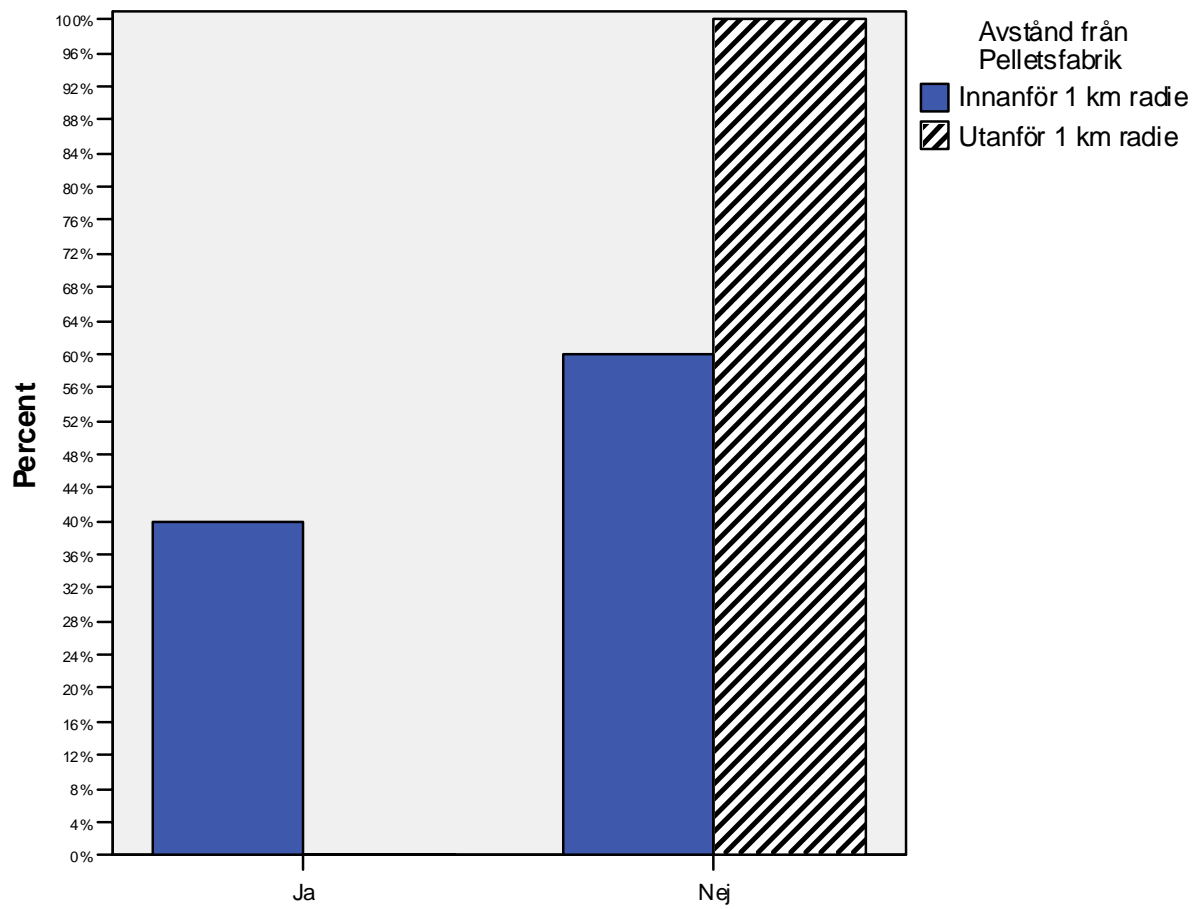
Fråga 23. Har du de senaste 3 månaderna upplevt att det är svårt att föra ett normalt samtal i bostaden pga. buller utifrån där du bor?



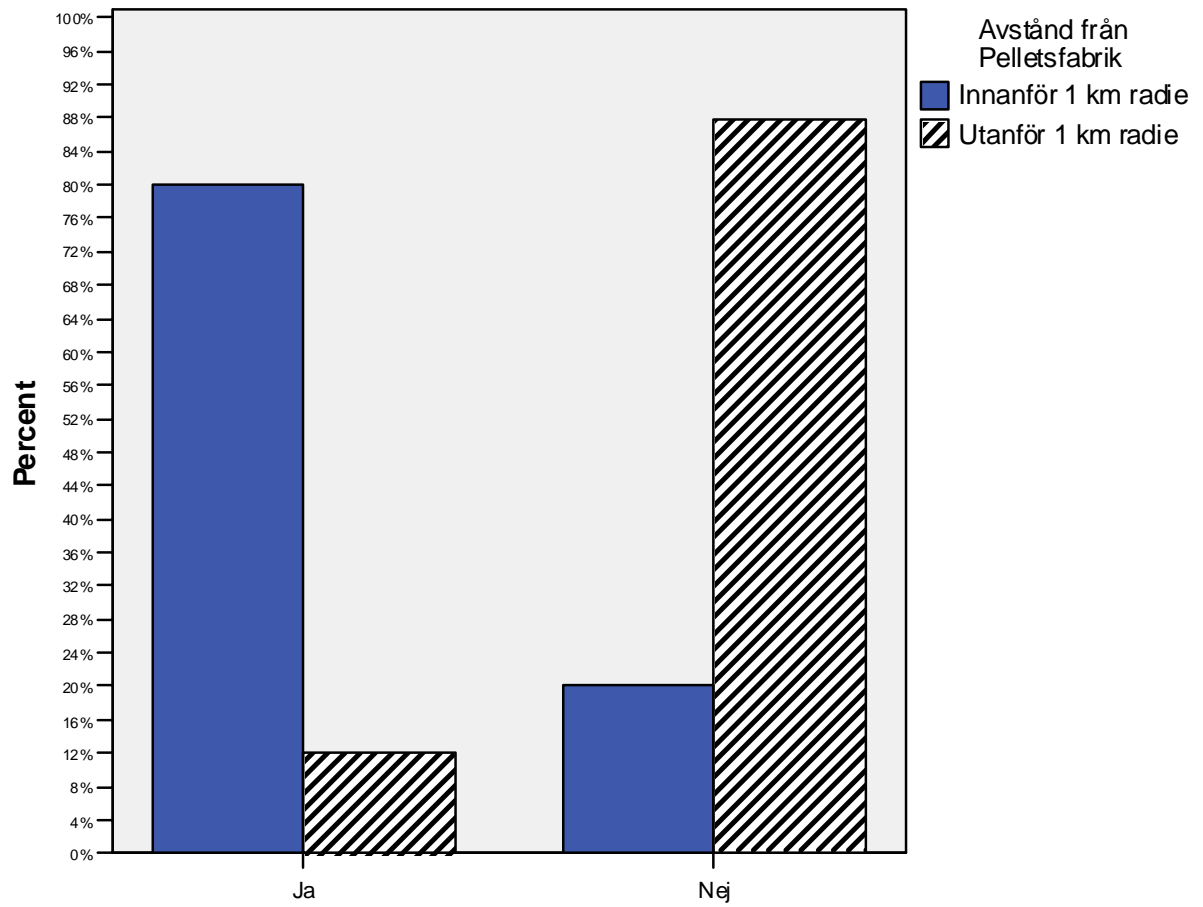
Fråga 24. Har du de senaste 3 månaderna upplevt att det är svårt att somna pga. buller utifrån där du bor?



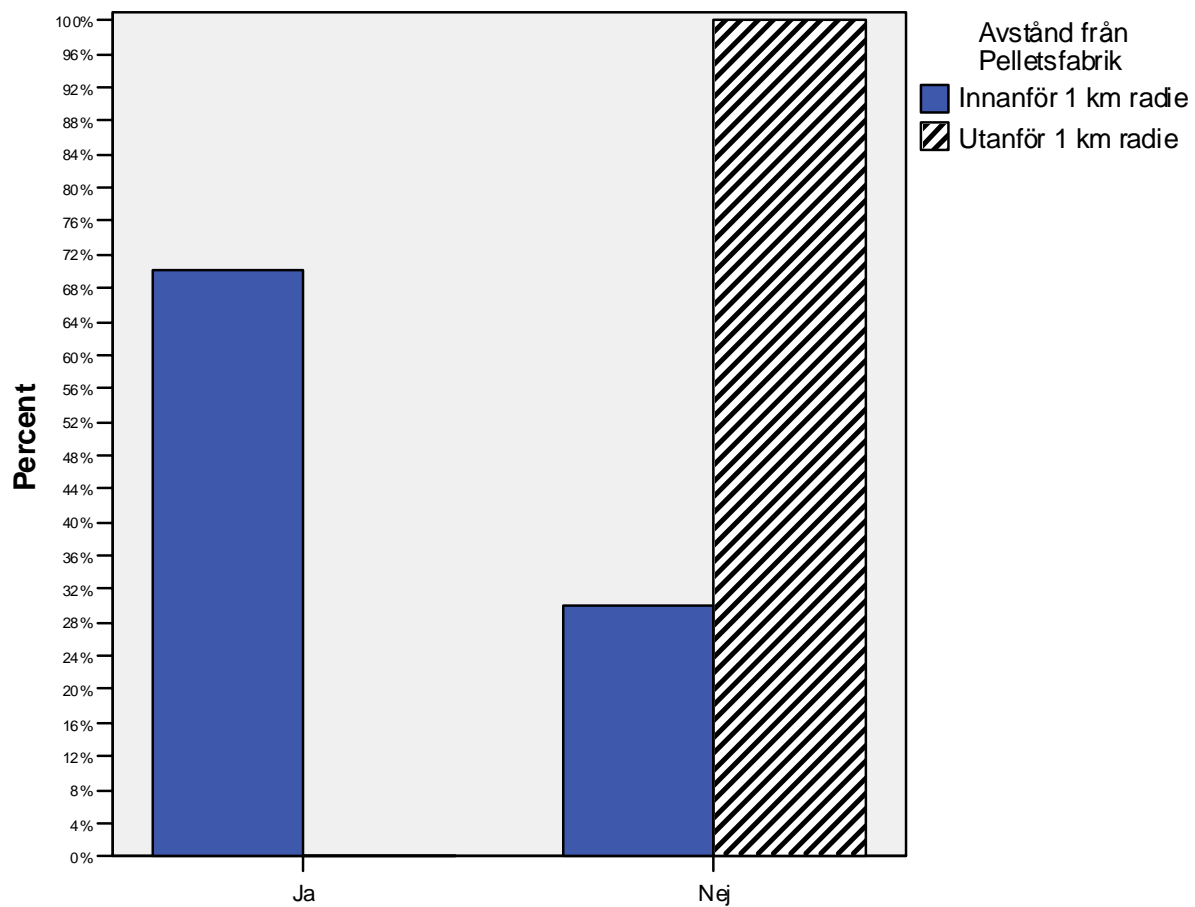
Fråga 25. Har du de senaste 3 månaderna upplevt att du sover oroligt/blir väckt pga. buller utifrån där du bor?



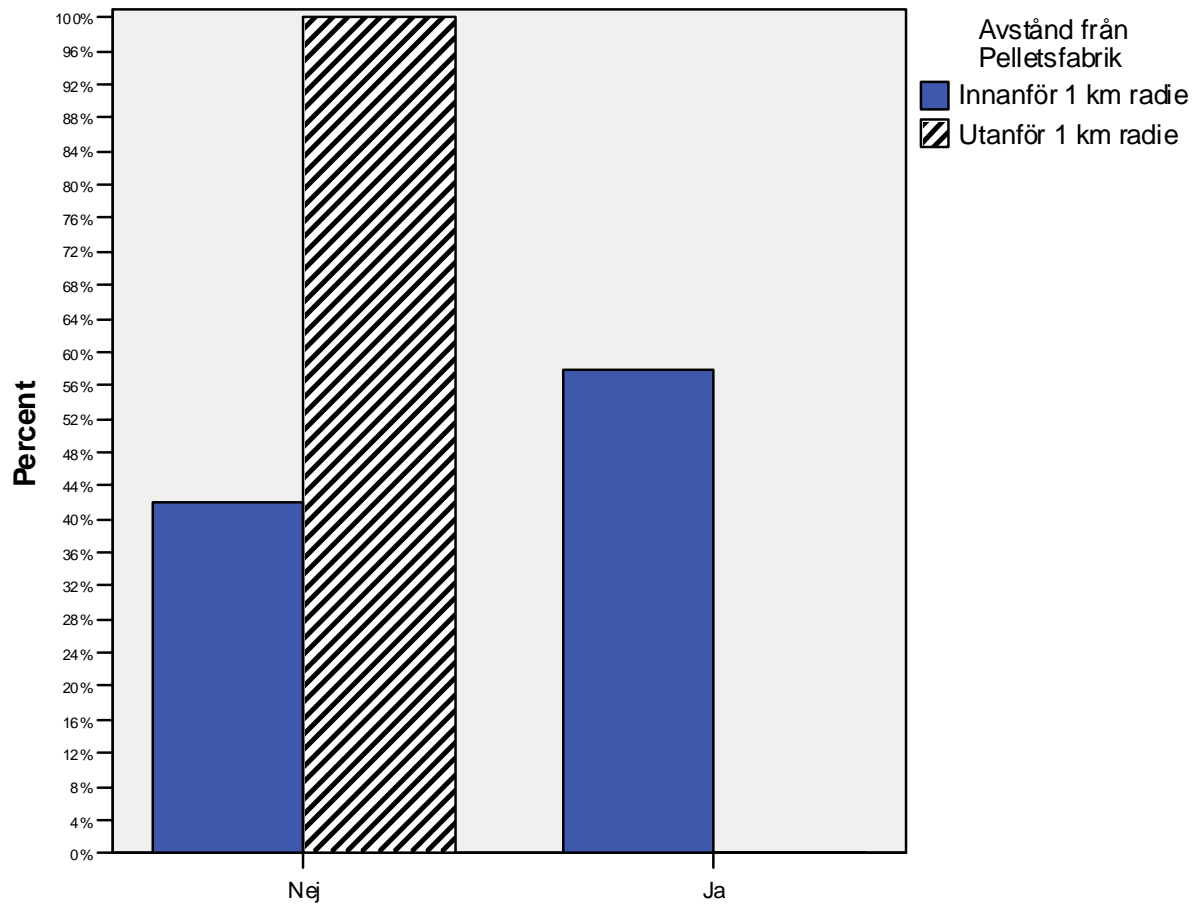
Fråga 26. Har du de senaste 3 månaderna upplevt att det är svårt att vädra pga. dålig utomhusluft/luft/rök utifrån där du bor?



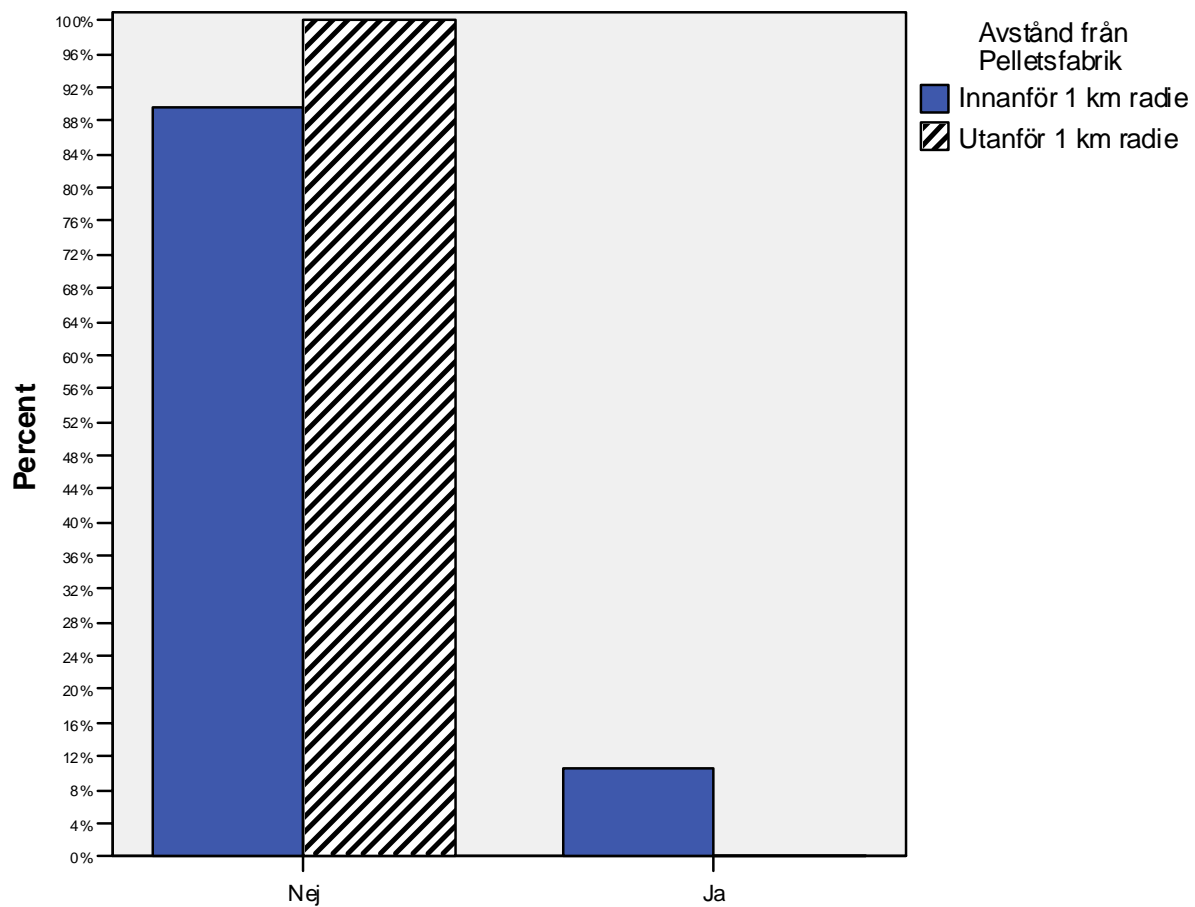
Fråga 27. Har du de senaste 3 månaderna upplevt att det är svårt att vädra pga. nedsmutsning av damm/sot utifrån där du bor?



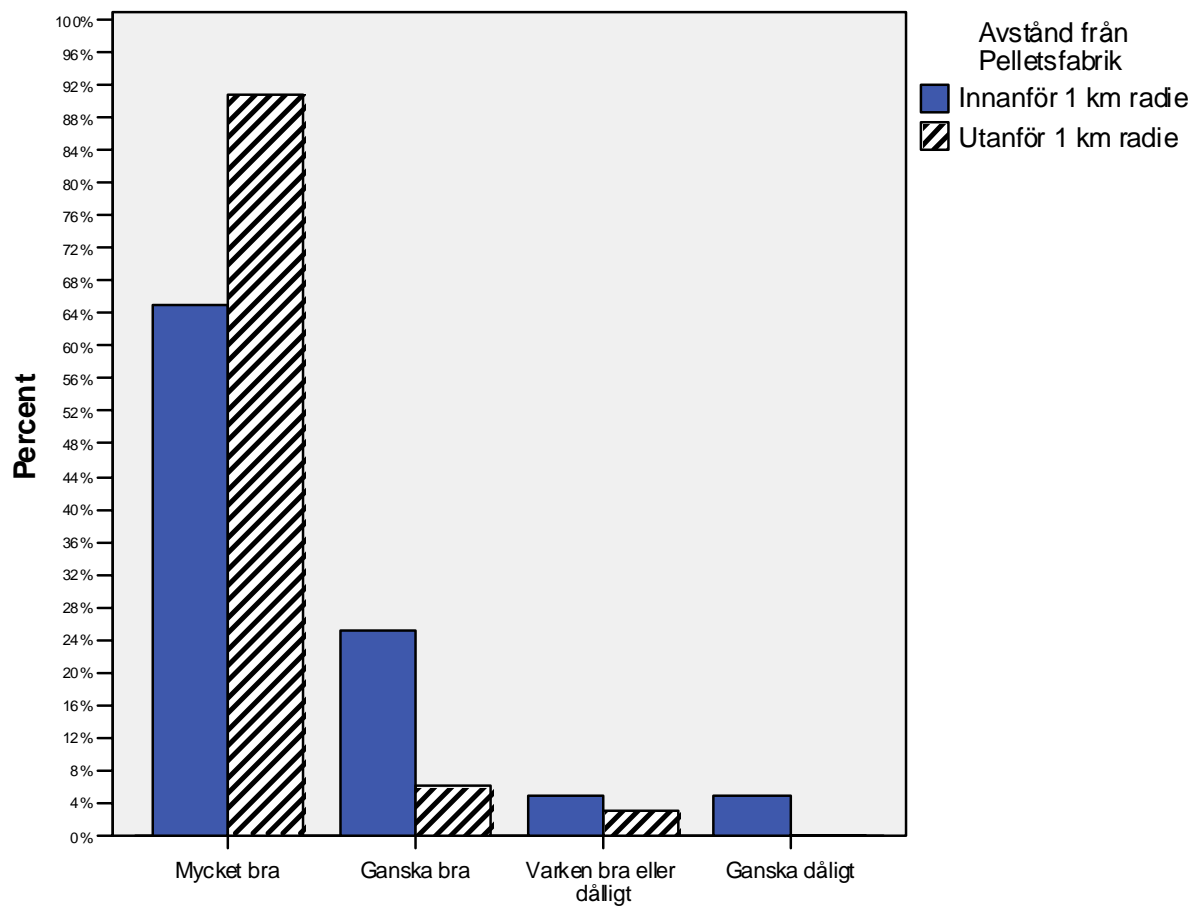
Fråga 29. Har du störts eller besvärats så mycket av luftföroreningar (damm/luft) att du allvarligt funderat på, eller försökt att byta bostad?



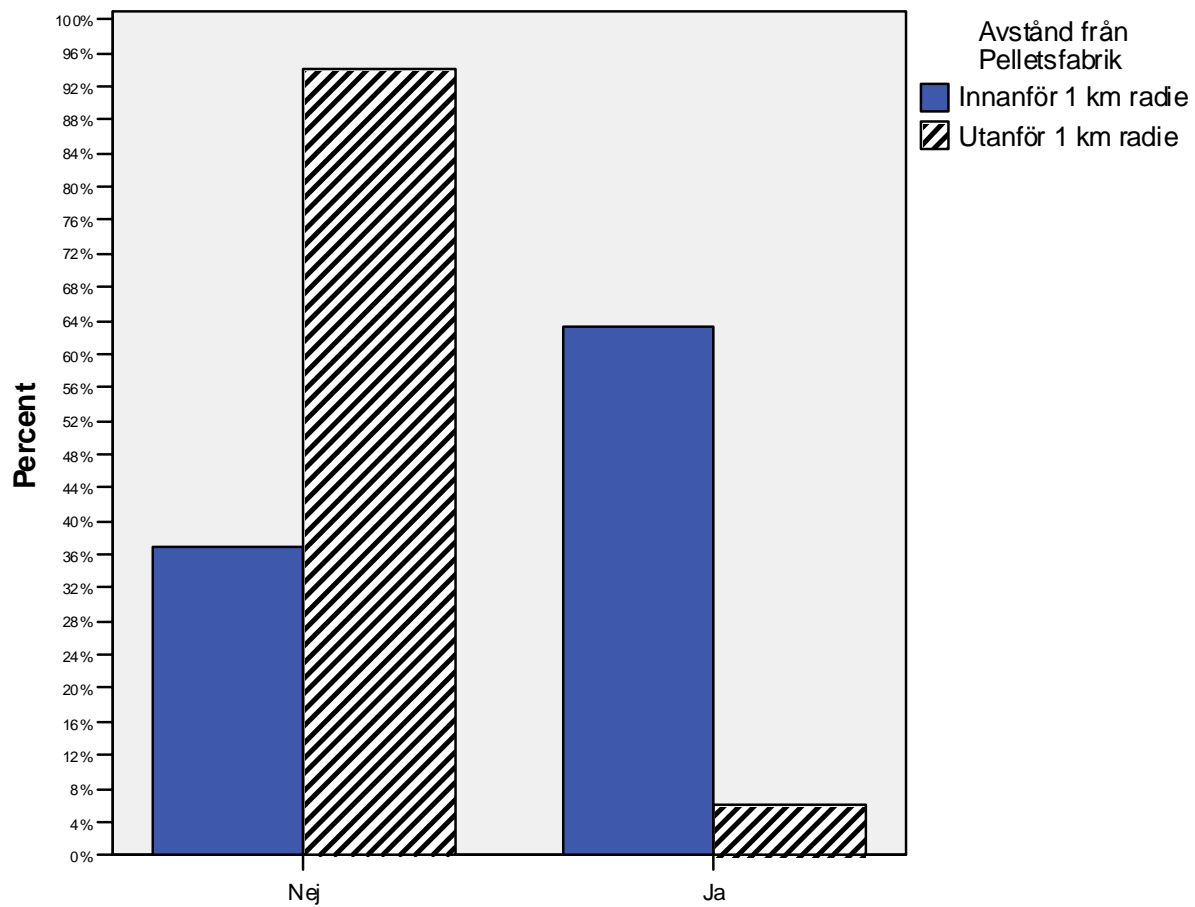
Fråga 30. Har du störts eller besvärats så mycket av buller att du allvarligt funderat på, eller försökt att byta bostad?



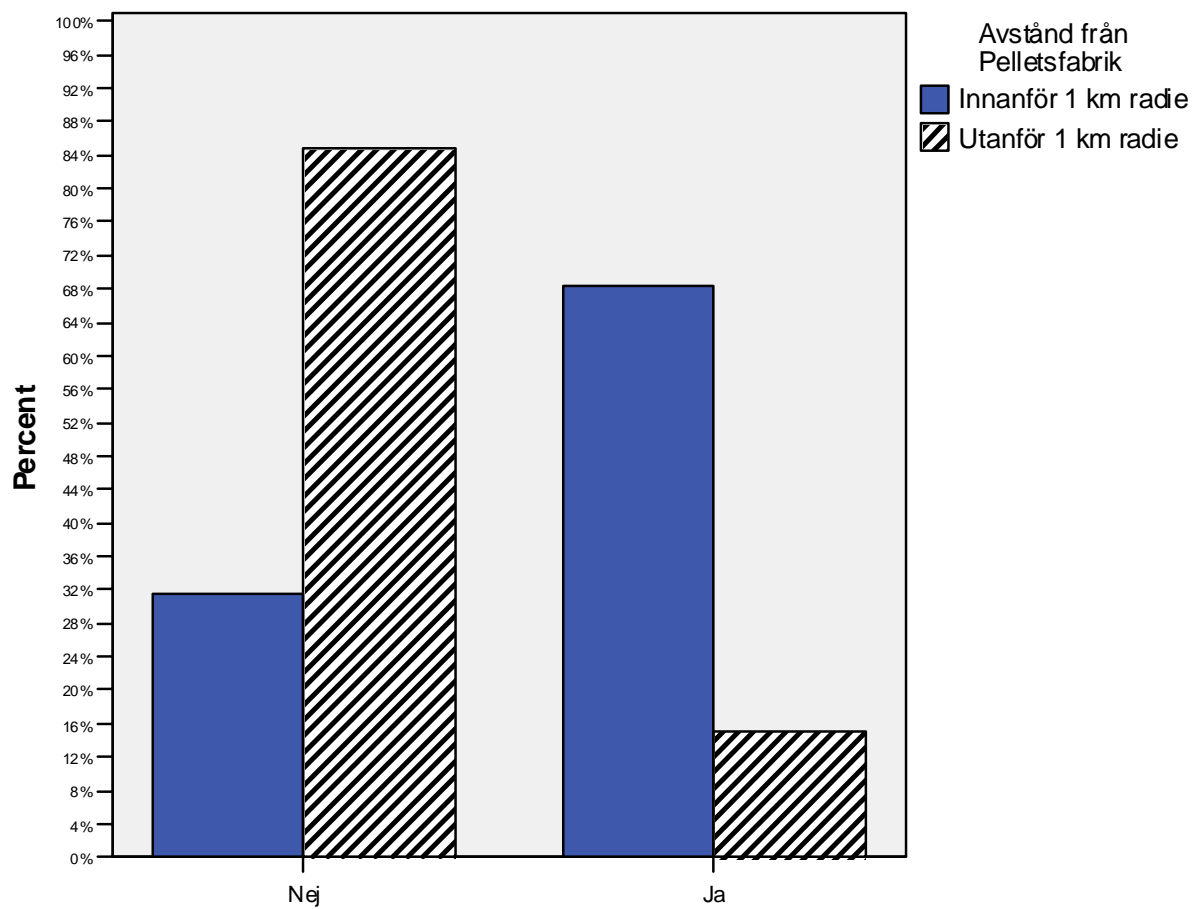
Fråga 33. Hur trivs du där du bor?



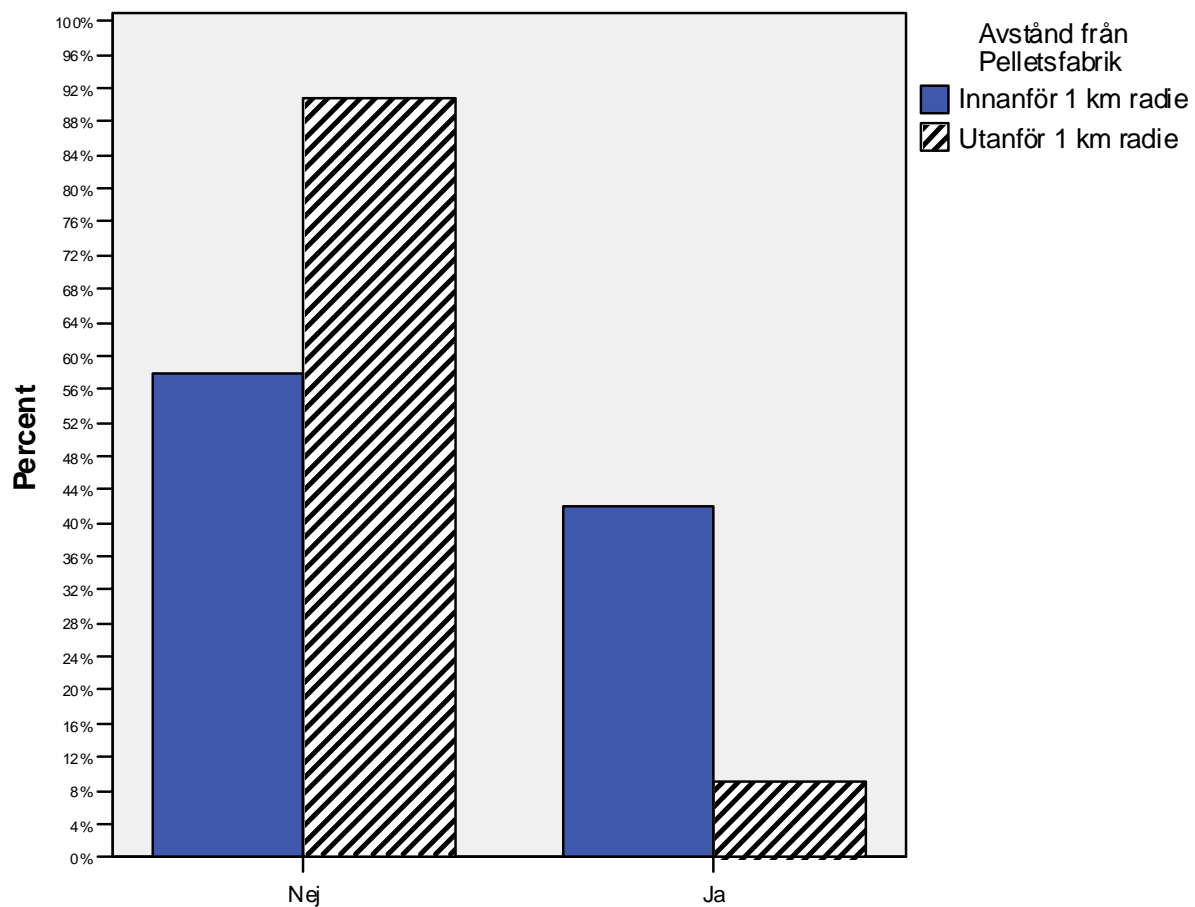
Fråga 34. Känner du oro för din eller för din familjs/hushålls hälsa pga. yttre miljöstörningar där du bor?



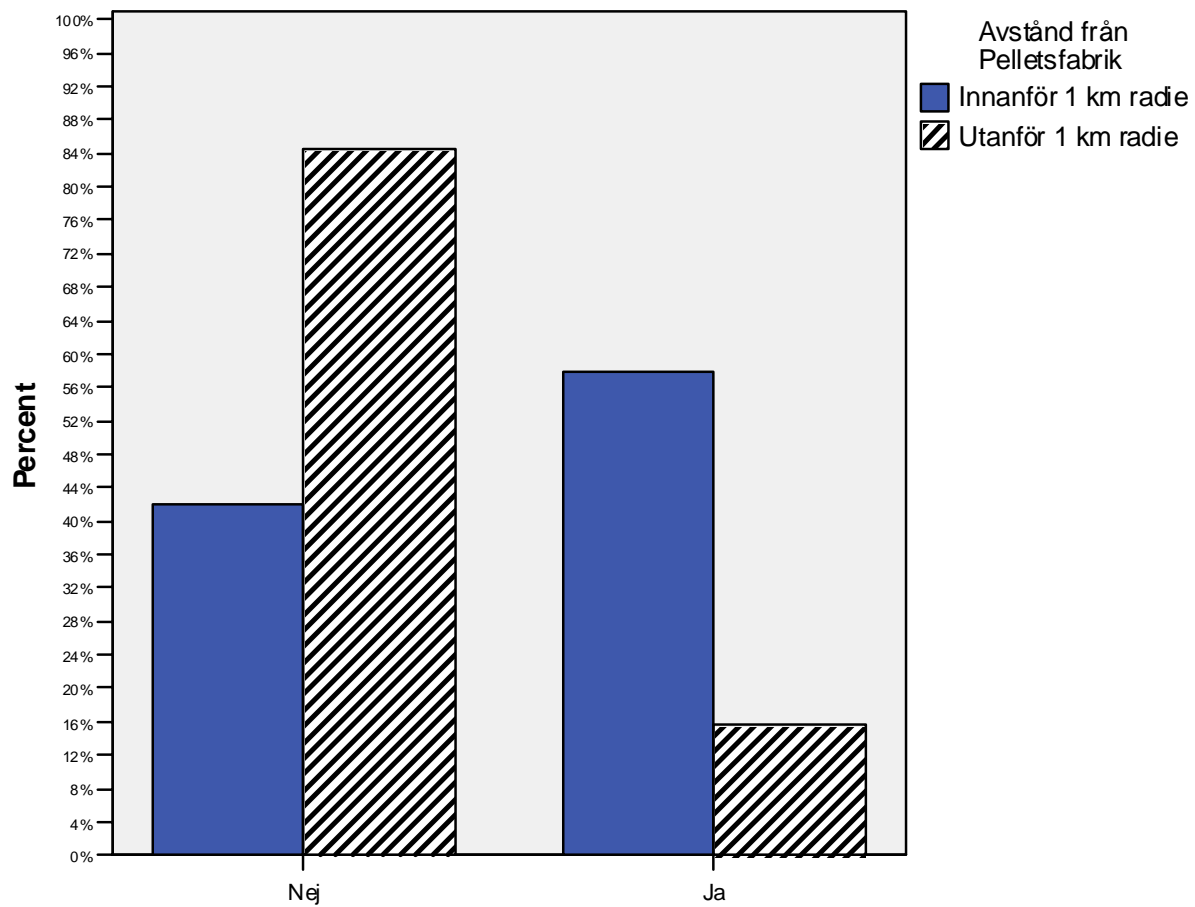
Fråga 35. Har du under de 3 senaste månaderna haft irritation i ögonen?



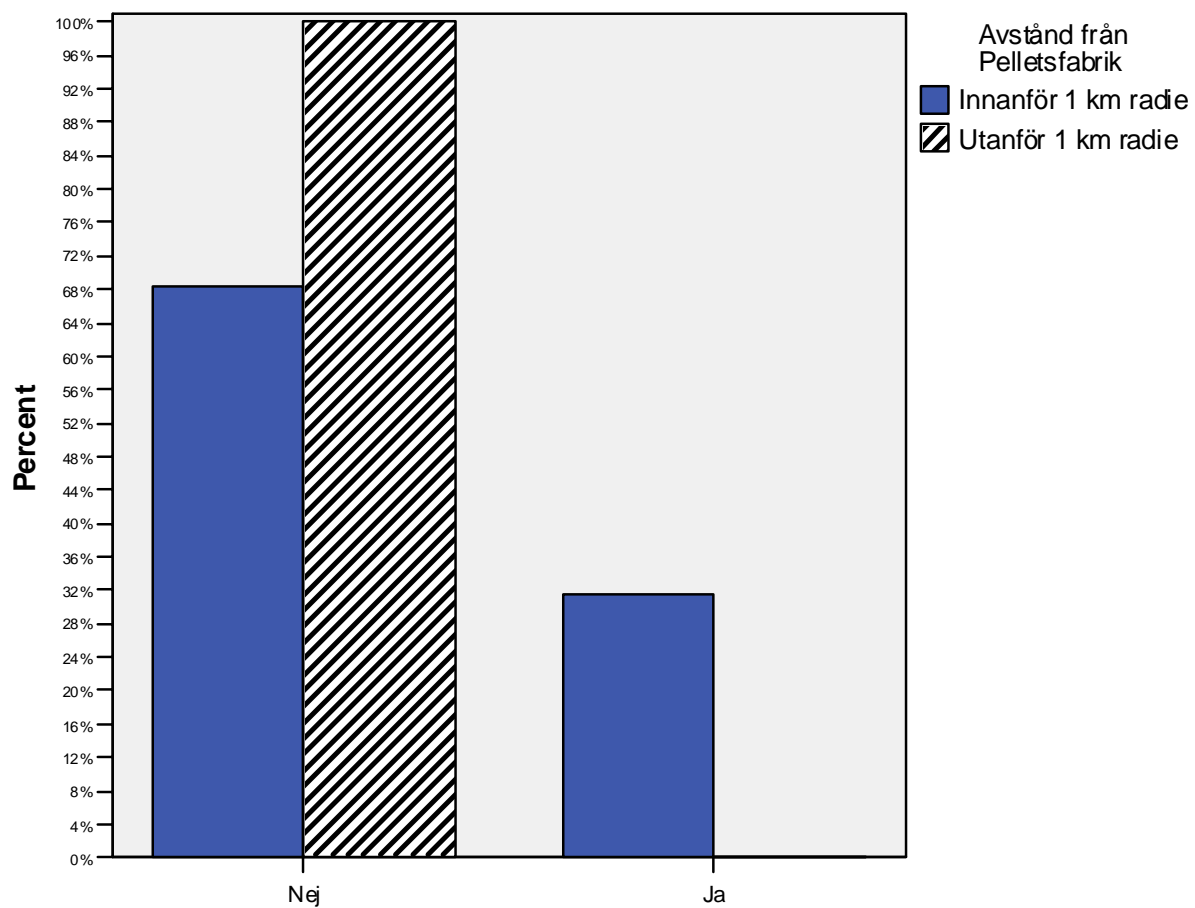
Fråga 36. Har du under de 3 senaste månaderna haft ihållande hosta?



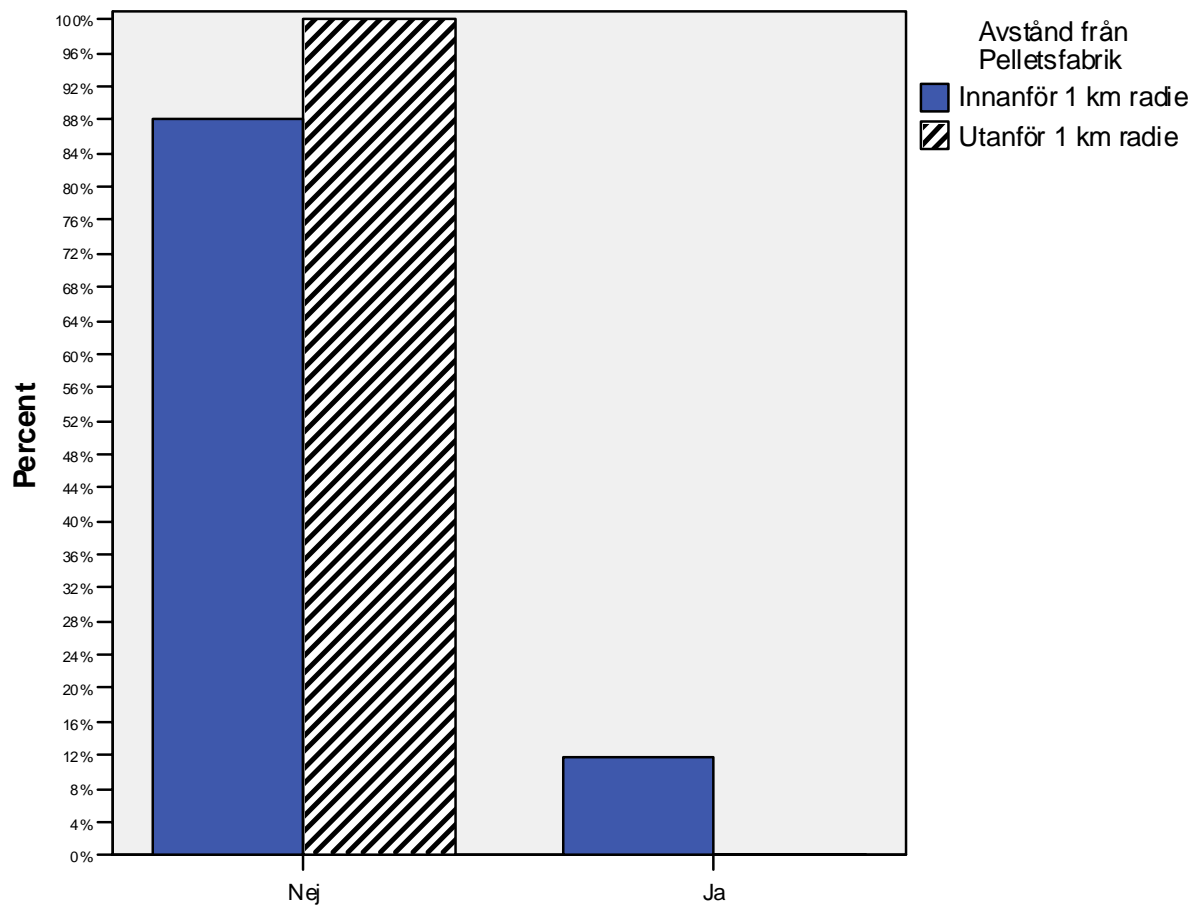
Fråga 37. Har du under de 3 senaste månaderna haft täppt eller rinnande näsa?



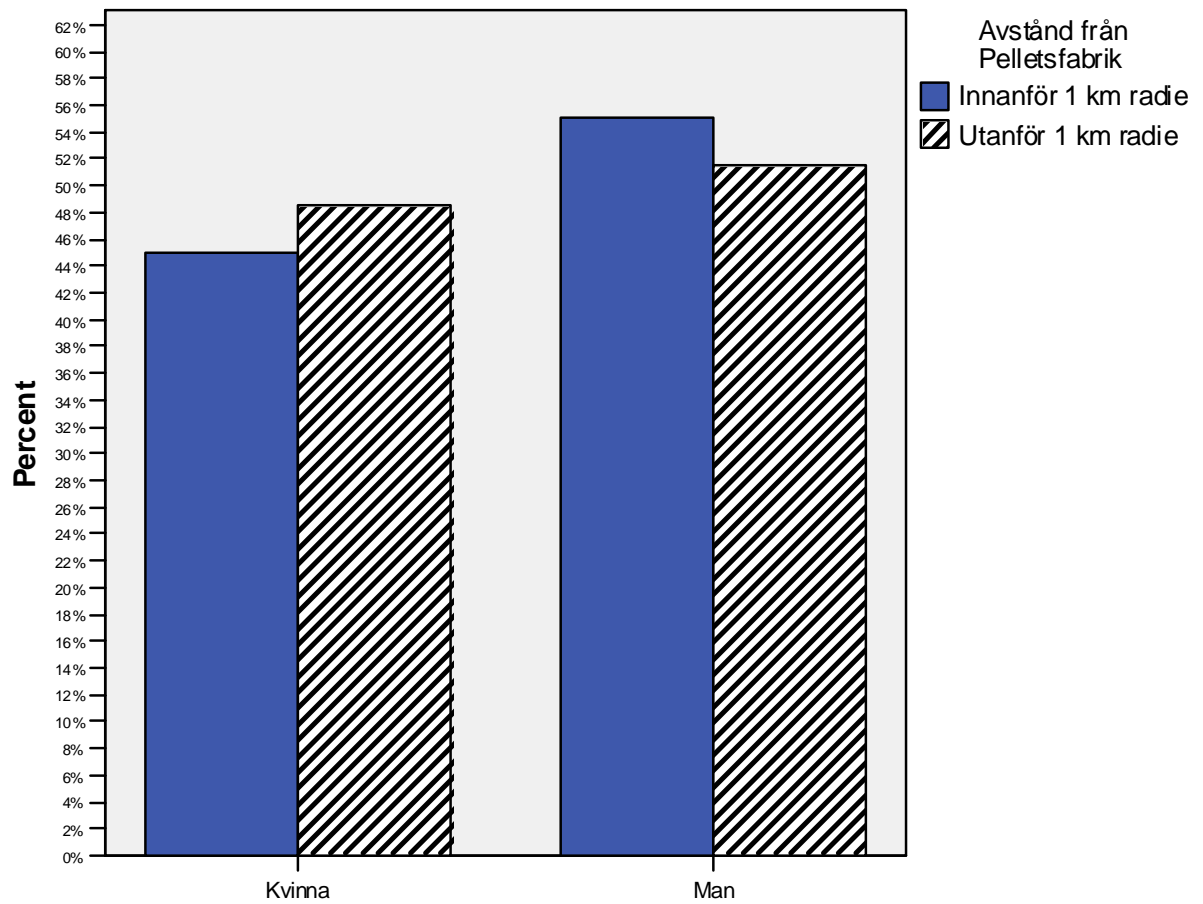
Fråga 38. Har du under de 3 senaste månaderna haft periodvisa eller anfallsvisa andningsbesvär?



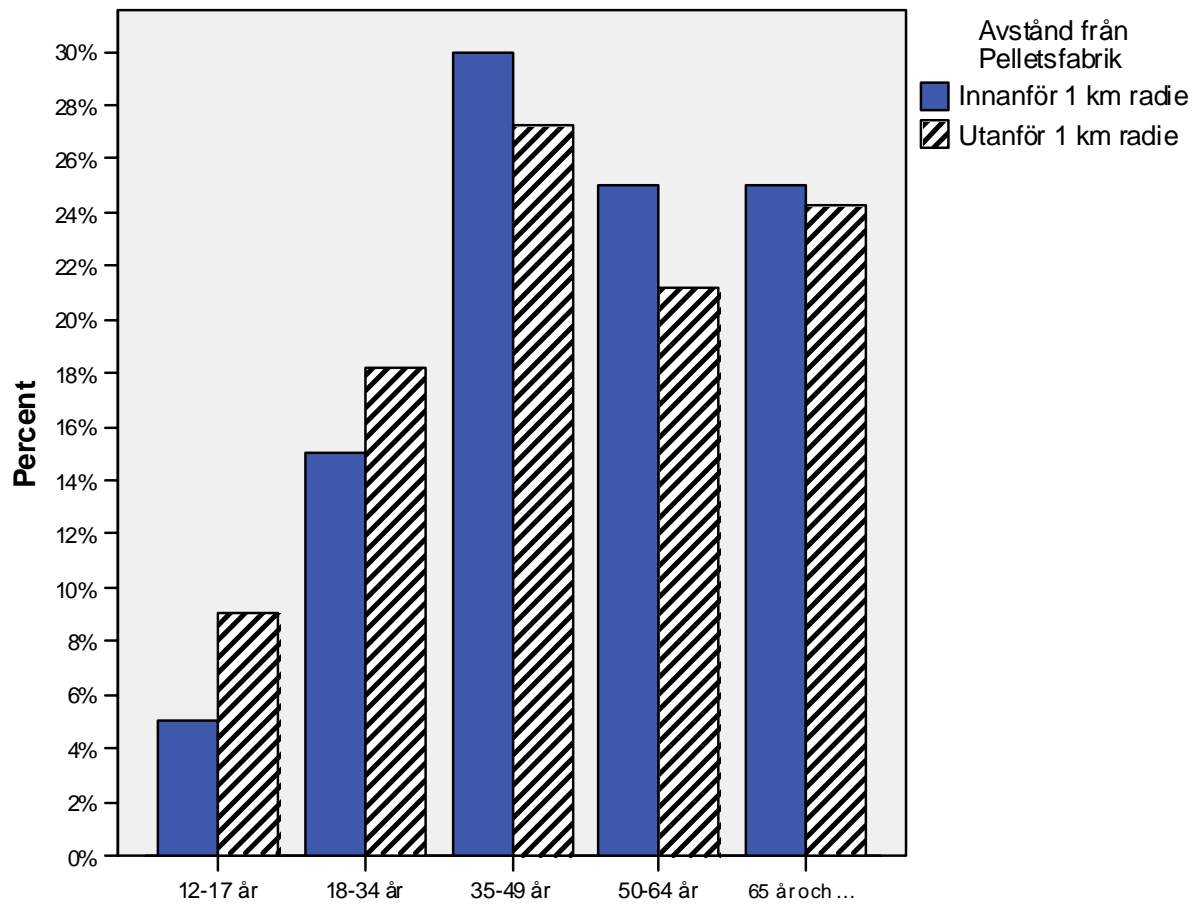
Fråga 39. Har du under de 3 senaste månaderna haft pip eller väsningar i bröstet?



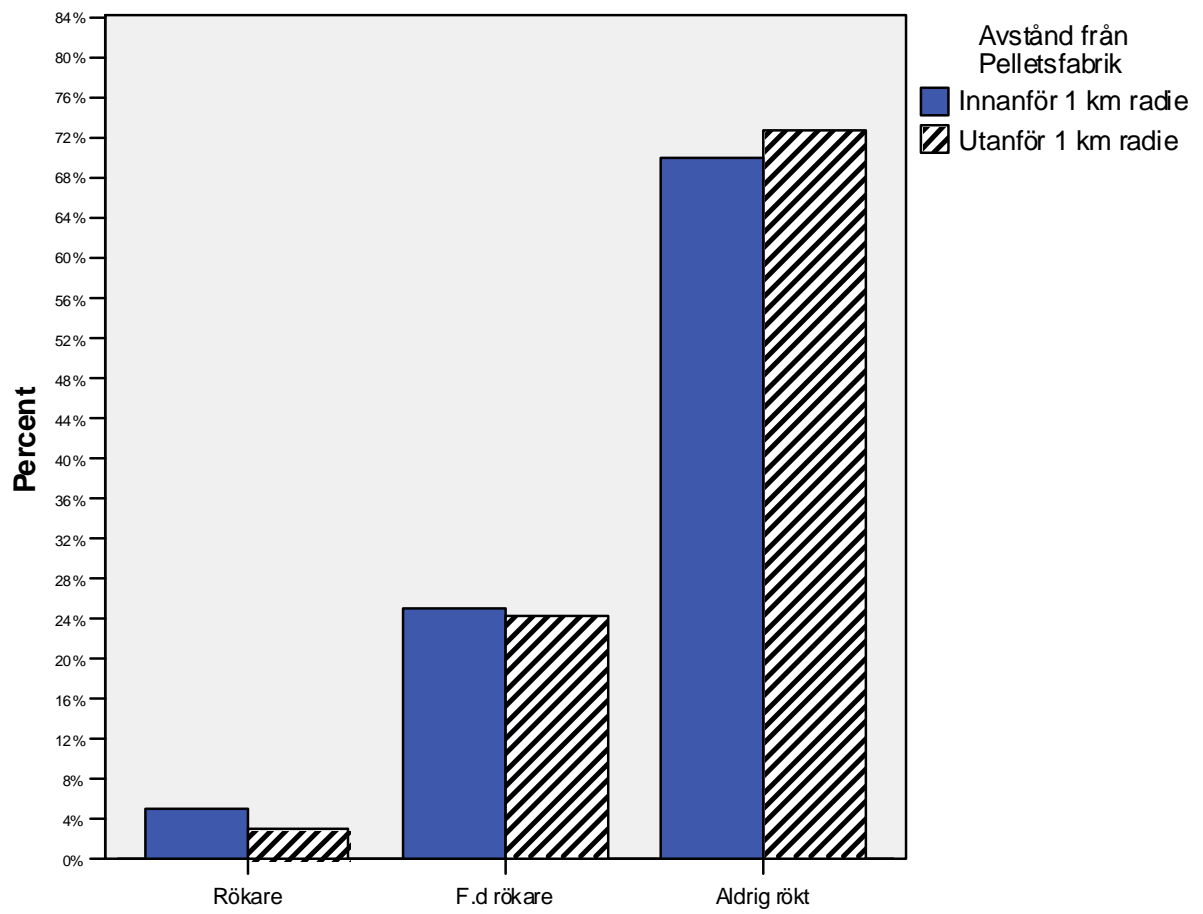
Fråga 43. Kön



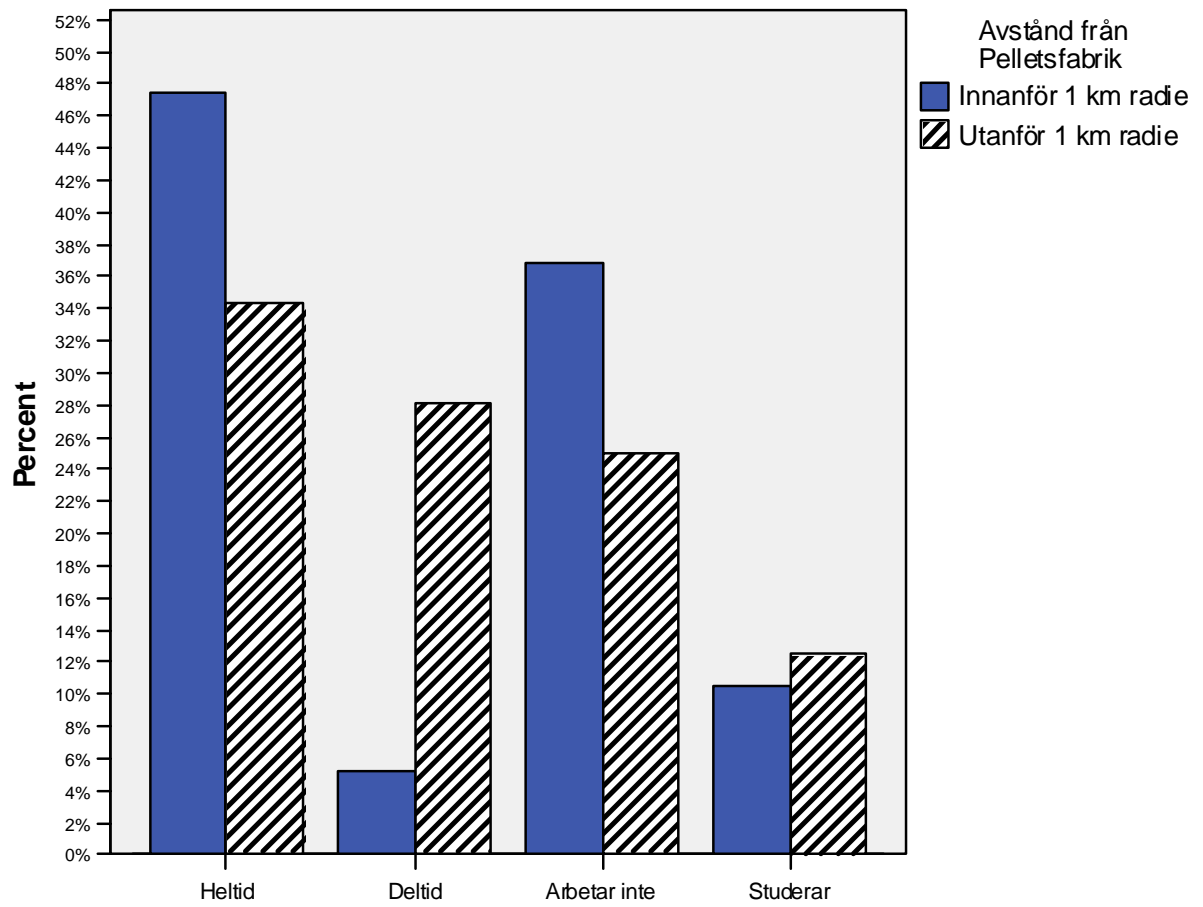
Fråga 44. Ålder



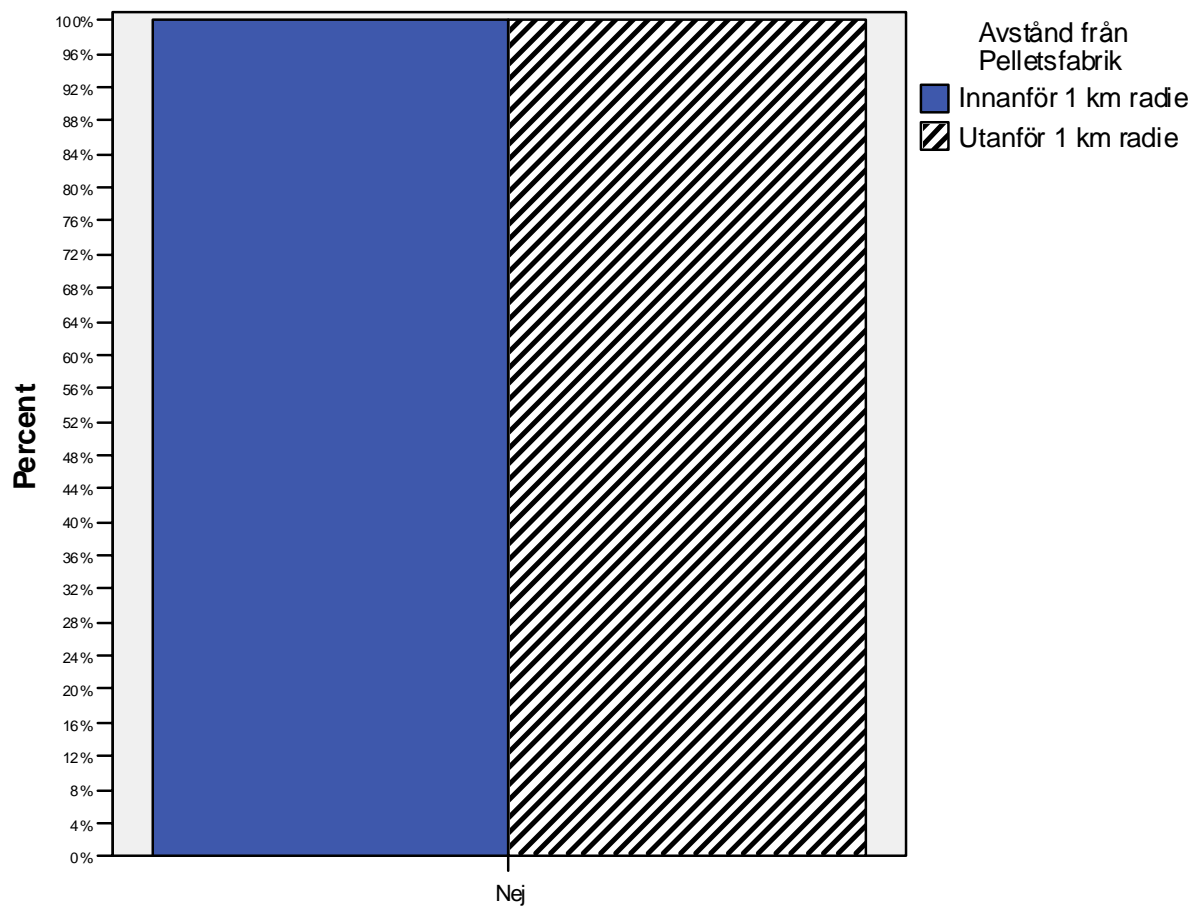
Fråga 45. Röker du?



Fråga 46. Förvärvsarbetar du?



Fråga 47. arbetar du eller någon annan i ditt hushåll på Pelletsfabriken?



Fråga 50. Finns det pälsdjur eller fåglar i bostaden?

