



IMM

Institute of Environmental Medicine
Institutet för Miljömedicin



Karolinska
Institutet

IMM seminarium

Exponering för lågfrekventa magnetfält och hälsa

Tatueringar och hälsa

Hälsoeffekter av nya tobaks- och nikotinprodukter

Moderator: Maria Kippler

Institutet för miljömedicin – IMM

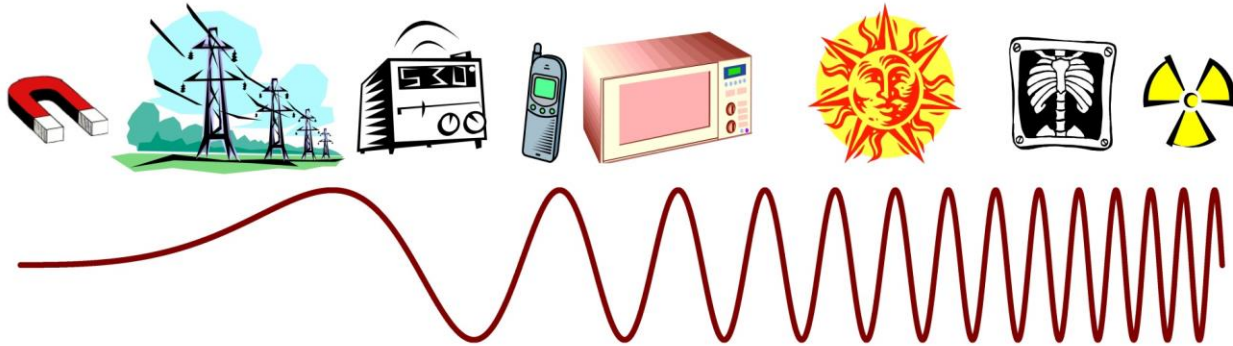
- Institution vid Karolinska Institutet: forskning, forskarutbildning, undervisning.
- Expertorgan med nationellt ansvar inom miljömedicin (SFS 1994:1244)
 - Utför hälsoriskbedömningar
 - Medverkar i nationella och internationella expertgrupper
 - Besvarar remisser och frågor från myndigheter
 - Tar fram kunskapsunderlag
 - Bedriver forskning och utbildning av relevans för miljömedicin

Exponering för lågfrekventa magnetfält och hälsa

En kunskapssammanställning av den vetenskapliga litteraturen

Maria Feychting
Professor i epidemiologi
IMM

Det elektromagnetiska spektrumet



ELEKTROMAGNETISKA FÄLT				OPTISK STRÅLNING			JONISERANDE STRÅLNING	
Statiska fält	Lågfrekventa fält	Radiovågor	Mikrovågor	Infrarött	Ljus	Ultra-violett	Röntgen	Gamma
0 Hz	50 Hz	300 kHz	100 MHz	300 MHz	300 GHz	500 THz	10^{15} Hz	10^{19} Hz

Del av det elektromagnetiska spektrumet i Sverige								
Radio	Television	GSM 900	GSM 1800	DECT	UMTS (3G)	WLAN	Satellitkommunikation, Mikrovåglänkar och Radar	
100 MHz	400 MHz	900 MHz	1.8 GHz	1.9 GHz	2 GHz	2.4 GHz	30 GHz	

Källa: Jimmy Estenberg

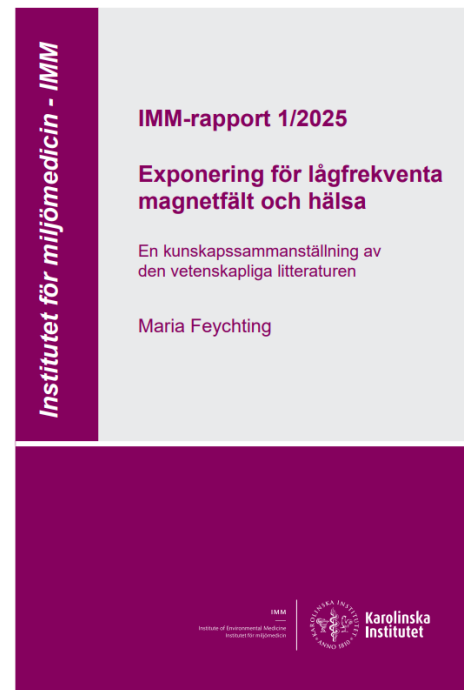
Lågfrekventa fält – etablerade hälsoeffekter

- Vid höga exponeringsnivåer induceras elektriska strömmar i kroppen
→ Ger exempelvis nerv- och muskelretningar – akuta effekter
- Gränsvärden som finns skyddar effektivt mot sådana effekter
→ Ligger högt över exponeringsnivåer som finns i den allmänna omgivningen
- Inga etablerade hälsoeffekter vid exponeringsnivåer under gränsvärdena
→ Omfattande forskning har gjorts inom detta område under många decennier

Ny IMM-rapport om lågfrekventa magnetfält

Uppdrag från Folkhälsomyndigheten

- Kunskapsunderlag för myndighetens regeringsuppdrag - kompletterande vägledning för bedömning av olägenheter för människors hälsa till följd av långvarig exponering för lågfrekventa magnetfält



<https://ki.se/imm/miljomedicinsk-riskbedomning/riskwebben/rapporter>

Metod

- Kritisk granskning av kunskapssammanställningar gjorda av vetenskapliga expertgrupper på uppdrag av nationella eller internationella offentliga organisationer: IARC, WHO, SCENIHR, SSM, Health Council of the Netherlands (HCN)
- Vetenskapliga originalstudier publicerade efter senaste expert-rapporten identifierades genom sökning i PubMed
- Expertgrupperna i stort sett överens om kunskapsläget

ELF magnetfält och barnleukemi

- Över 40 epidemiologiska studier
- Flera stora poolade studier där data kombinerats från flertalet tillgängliga studier av tillräcklig vetenskaplig kvalitet
- Sällsynt samstämmiga resultat fram till år 2000 – förhöjd risk för barnleukemi vid höga exponeringsnivåer
- WHO:s cancerforskningsinstitut, IARC har klassificerat ELF magnetfält i grupp 2B: "Possibly carcinogenic" (2005)
- Ingen känd mekanism – inget stöd från djurförsök
- Nyare studier har funnit svagare effekter, eller ingen effekt alls

ELF magnetfält och barnleukemi – resultat från poolade studier

	Ahlbom 2000	Kheifets 2010	Amoon 2022	Kombinerat
Exponering $\geq 0.4 \mu\text{T}$	2.00 (1.27–3.13)	1.46 (0.80–2.68)	1.01 (0.61–1.66)	1.45 (0.95–2.20)
Antal fall / kontroller	3247 / 10400	10827 / 12806	25529* / 30729	
Antal studier	9	7	4	
* Amoon et al 2022: Något överlappande fall och kontroller med tidigare poolade studier – effekttestimatet skulle sannolikt legat strax under 1.0 om man hade kunnat undvika överlappningen.				

För barnleukemi: Sambandet har försvagats över tid, men en ökad risk kan inte uteslutas

För hjärntumör hos barn: Motsvarande poolade analyser har inte funnit ökad risk

Kommentarer

- Höga exponeringsnivåer sällsynt: ~ 0.5% av befolkningen
- Sjukdomen är ovanlig: ~ 5 fall/100 000 per år
- Individuella studier har oftast låg statistisk styrka – de har använt olika definition av exponeringskategorierna
 - Tillgången på data har bestämt exponeringsnivåerna snarare än vetenskapliga överväganden
- Studier som har poolat originaldata har kunnat harmonisera exponeringsskattningen och kategoriseringen
 - Mycket bättre än meta-analyser av publicerade resultat

Varför har riskestimaten för barnleukemi försvagats över tid?

- Förändringar i studiernas kvalitet?
- Ett sant orsakssamband som har försvagats över tid?
- Sambandet orsakades av confounding (förväxlingsfaktor) från en okänd riskfaktor som har minskat i förekomst eller som inte längre är associerad med lågfrekventa magnetfält?
- Eller slumpmässig variation?

Sammanfattning barnleukemi

- Bristen på förklaring till det försvagade sambandet, och det faktum att det sammantagna resultatet fortfarande indikerar en ökad risk för barnleukemi gör att det finns anledning att även i fortsättningen betrakta exponering för lågfrekventa magnetfält i bostaden $\geq 0,4 \mu\text{T}$ som en möjlig riskfaktor för barnleukemi
- Viktigt att påpeka att $0,4 \mu\text{T}$ inte är något "gränsvärde" – även denna nivå är "pragmatiskt" vald

ELF magnetfält och andra sjukdomar

- **Leukemi och hjärntumör hos vuxna:** de flesta studier har inte funnit ökad risk – vissa indikationer vid höga exponeringar i yrkesstudier är inte samstämmiga
 - Confounding är en tänkbar förklaring
- **Bröstcancer:** samstämmiga resultat talar emot ett samband för kvinnor
 - Viss osäkerhet när det gäller bröstcancer hos män – några studier av yrkesexponering har funnit samband, men stor risk för "publicerings-bias", dvs de som hittar samband publicerar, de som inte hittar något lägger i skrivbordslådan

ELF magnetfält och andra sjukdomar

- **Neurodegenerativa sjukdomar:** för ALS och Alzheimers sjukdom är resultaten inte samstämmiga
 - Olika expertgrupper har kommit till olika slutsatser – EU:s expertgrupp anser att det finns evidens emot en ökad risk; en expertgrupp i Nederländerna anser att ytterligare forskning behövs
 - Gäller studier av yrkesexponering – andra riskfaktorer i yrket dåligt kontrollerade, exponeringsdefinitionen har varierat –inga samband för exponering i bostaden
- **Hjärtkärlsjukdomar:** samstämmiga resultat talar emot en ökad risk vid exponering under referensvärden
- **Graviditetsutfall:** resultaten talar emot en ökad risk
- **Elöverkänslighet:** evidens från dubbelblinda provokationsstudier stödjer inte hypotesen om att fälten kan upptäckas bättre än slumpen bland personer som rapporterar att de är elöverkänsliga

Tatueringar och hälsa

– En kunskapssammanställning

Ina Anveden Berglind

Överläkare, Centrum för Arbets- och Miljömedicin

Maria Feychting

Professor i epidemiologi

Författare till rapporten

Ina Anveden Berglind, Överläkare, Med.dr

Kristian Dreij, Docent

Bengt Fadeel, Professor

Maria Feychting, Professor

Nanna Fyhrquist, Senior forskare

Maria Kippler, Docent

Linda Schenk, Senior forskare

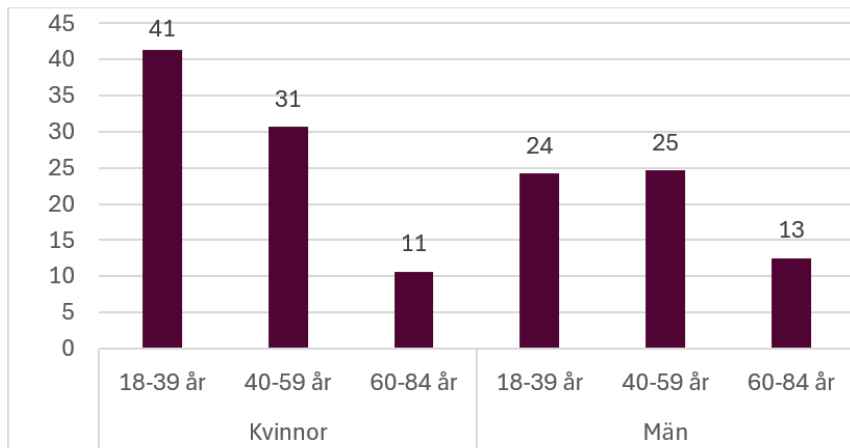
Paulina Werner, PhD Student



<https://ki.se/imm/miljomedicinsk-riskbedomning/riskwebben/rapporter>

Hur vanligt är det med tatueringar?

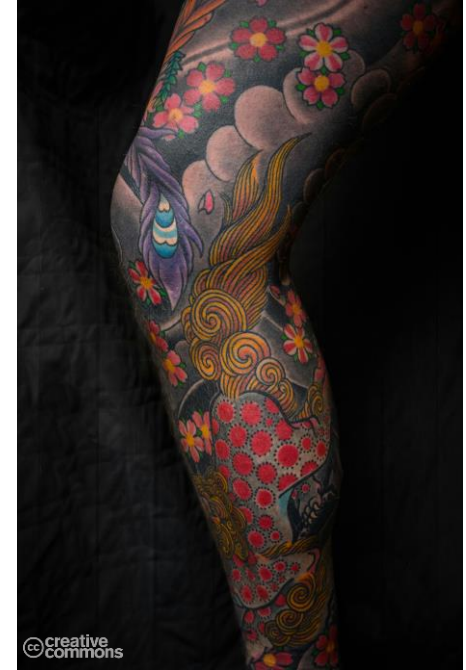
- EU rapport (2016), 12% som hade tatuerat sig (11% Sverige), och vanligare bland yngre och kvinnor.
- Svensk fall-kontrollstudie (2021), 21% som hade tatuerat sig.
- Miljöhälsoenkäten 2023, totalt 28% av kvinnorna och 21% av männen som var tatuerade.
- Vanligast bland kvinnor i åldrarna 18–39 år (41%).



Figur 1. Andel individer som rapporterat permanent tatuering (%) i olika ålderskategorier. *Miljöhälsoenkäten 2023.*

Tatueringsfärger

- Svarta och vita tatueringsfärger består av oorganiska färgpigment.
- Färgglada tatueringsfärger består främst av organiska färgpigment.
- Ökad popularitet av färgglada tatueringar har lett till att användandet av organiska färgpigment har ökat de senaste decennierna.
- Centralt problem är att många färgpigment inte är producerade för detta ändamål.
- Sedan 2022 finns en omfattande begränsning inom EU på plats vad gäller farliga ämnen.



Nanopartiklar och metaller i tatueringsfärger

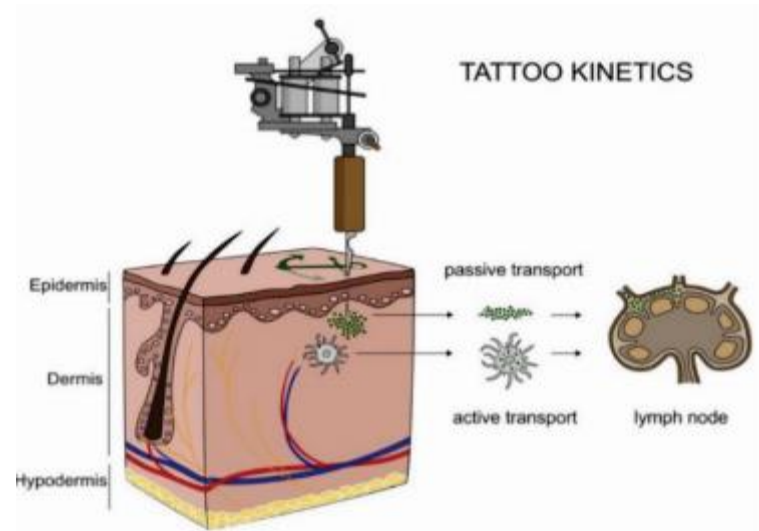
- Tatueringspigment kan delas in i tre grupper med avseende på storlek
 - Svart färgpigment består endast av nanopartiklar (carbon black).
 - Vitt färgpigment består oftast av större partiklar.
 - Färgglada tatueringsfärger består av både nanopartiklar och större partiklar.
- Kunskapen om hälsofarliga effekter hos nanopartiklar i tatueringsfärger är fortfarande bristfällig.
- Oorganiska färgpigment innehåller ofta olika metaller och andra spårelement som kan utgöra en hälsorisk.
 - Följande regleras inom EU: antimon, arsenik, barium, bly, kadmium, krom (VI), kobolt, koppar, kvicksilver, nickel, selen, tenn och zink.

Azo-ämnen och föroreningar i tatueringsfärger

- Röda, gula och orangea tatueringsfärger innehåller en stor del azo-färgpigment → kan orsaka överkänslighetsreaktioner (EU: 1 mg/kg).
- Nedbrytningsprodukter och föroreningar som kan utgöra en hälsorisk
 - Aromatiska aminer (AA; EU 5 mg/kg).
 - Polycykliska aromatisk kolväten (PAH:er; EU $\leq 0,5$ mg/kg)
- Läkemedelsverkets kontroll av 46 tatueringsfärger 2023
 - Inga färger innehöll AA.
 - 4 färger innehöll PAH över tillåten halt.
 - 18 färger innehöll en eller flera metaller över tillåtna halter.

Vart tar tatueringsfärgen vägen i kroppen ?

- Tatueringsfärgen tas upp av både hudceller och immunförsvarets celler.
 - En "capture-recapture" process där nya makrofager fångar upp färgen från döda makrofager och gör att färgen stannar kvar i huden under lång tid
- De minsta färgpartiklarna kan spridas till närliggande lymfknutor.
- Forskning tyder också på att färgen kan nå levern och tas upp av Kupfferceller.



Ref: Tatueringar och hälsa, IMM 2025/3

Hudsjukdomar och infektioner

Europeiska data

- 27–67 % rapporterar någon form av hudbesvär till följd av tatueringar.
- 2–6 % rapporterar kvarstående besvär av tatueringar.

Miljöhälsoenkäten 2023

- 5% rapporterade någon typ av hudbesvär.
- Personer med större tatueringar >5 handflator angav besvär i 12% av fallen
- Endast 2 % av dem med en mindre tatuering (<1 handflata).

Infektioner – i samband med tatuering

- Ofta lindriga och lätta att behandla.
- Systemiska bakteriella infektioner mer sällsynt – sepsis, endokardit.
- Svåra virussjukdomar som hepatit C och hepatit B är sannolikt ovanliga vid goda hygieniska förhållanden.
- Mpox ett observandum.

Hudsjukdomar och andra tillstånd

- Kontaktallergi – mindre vanligt men ger betydande symtom.
- Svårt att bekräfta med lapptest på ryggen (epikutantest).
- Orsakas oftast av röd färg.



Ur "Tattooed Skin and Health: Current Problems in Dermatology" by Serup, Hutton Carlsen, Sepehri. © 2015 S. Karger AG, Basel

Hudsjukdomar och andra tillstånd

- Främmandekroppsgranulom.
- Sarkoidos kan likna främmandekroppsgranulom.
- Solutlösta symtom som rodnad, svullnad och klåda vanligt – framförallt av röd färg (fototoxisk reaktion).



Ur "Tattooed Skin and Health: Current Problems in Dermatology" by Serup, Hutton Carlsen, Sepehri. © 2015 S. Karger AG, Basel

Tatueringar och cancer

- Tatueringsfärger kan innehålla kända cancerframkallande ämnen.
- Hypoteser om risken för cancer:
 - Hudcancer lokalt vid tatueringsstället
 - Risken för immunrelaterade maligniteter, framförallt lymfom (färgpigment transporteras till lymfkörtlarna) – större tatueringar ger sannolikt mer exponering
- Få tillgängliga epidemiologiska studier
 - Enbart fall-kontrollstudier med självskattad exponeringsinformation
 - Låga svarsfrekvenser, risk för selektionsfel
 - Lång tid mellan cancerdiagnos och inhämtning av exponeringsinformation – endast överlevande inkluderas

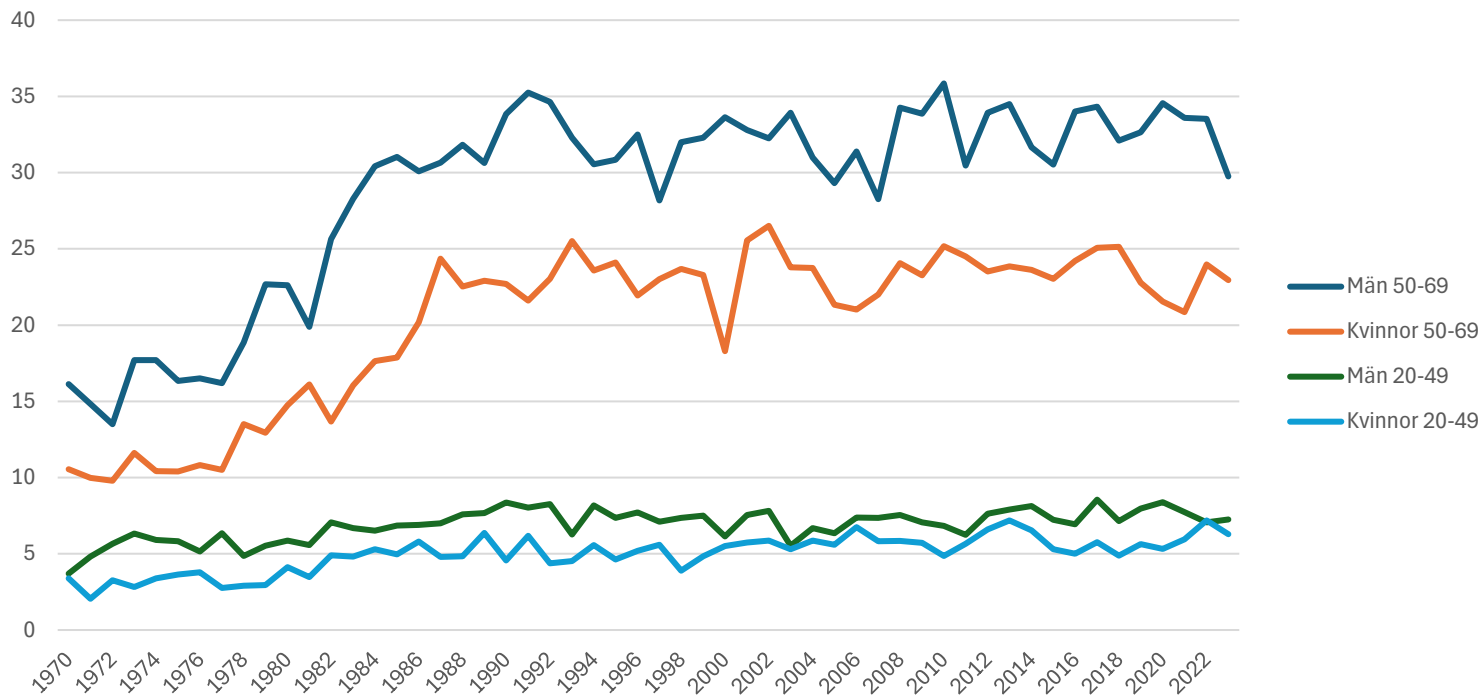
<u>Cancertyp</u>	<u>Antal deltagare fall/kontroller</u>	<u>% deltagande fall/kontroll</u>	<u>Tatuering (J/N) OR (95% CI)</u>	
<u>Lymfom</u>				
Warner et al, 2020	737 / 781	58% / 36%	1.04 (0.66–1.62)	Ingen dos-respons
Nielsen et al, 2024	Matchad 1161 / 1997 Omatchad 1392 / 4179	40% / 23% 54% / 47% (av de som var i livet)	1.21 (0.99–1.48) 1.18 (1.01–1.39)	Ingen dos-respons Högst risk <2 år efter
McCarthy et al, 2024	HL 79 / x10 NHL 562 / x10	45% / ca 44%	0.66 (0.36–1.21) 0.83 (0.61–1.11)	Ingen dos-respons
<u>Multipelt myelom, myeloida maligniteter</u>				
Warner et al, 2020	373 / 369	Info. saknas	1.08 (0.66–1.80)	Ingen dos-respons
McCarthy et al, 2024	179 / x10	45% / ca 44%	0.99 (0.58–1.68)	Ingen dos-respons
<u>Basalcellscancer</u>				
Barton et al, 2020	156 / 213 – alla har minst en tatuering (17% av fallen, 26% av kontrollerna)	Info. saknas	1.8 (1.0–2.3) OR att ha tatuering vid tumör-lokalisationen	

Tatueringar och cancer

- För få tillgängliga studier för att dra några slutsatser
- Metodproblem i samtliga studier
- Den svenska studien av lymfom är den mest välgjorda, men begränsas bl.a. av låg svarsfrekvens, lång tid mellan insjuknande och rekrytering in i studien; sjukdomen kan påverka hur noggrant deltagare rapporterar
 - Resultaten indikerar en ökad risk för lymfom, men man hade förväntat sig högre risk efter längre tid och för större tatueringar
 - Man observerade istället högst risk inom 2 år och för de som hade mindre tatueringar

Tatueringar och cancer

Lymfomincidens 1970–2023, åldersstandardiserat/100 000 individer



Slutsatser och kunskapsluckor

- Tatueringsfärger kan innehålla ämnen som är klassificerade som reproduktionsstörande och cancerframkallande.
- Kunskap behövs om färgpigmentens spridning från huden och närliggande lymfkörtlar till övriga kroppen.
- Är halterna av giftiga ämnen som når lymfkörtlarna och potentiellt andra organ tillräckligt höga för att påverka hälsan?
- Brist på data om tatueringars inverkan på fertilitet, graviditet och foster.
- Behov av kohortstudier med prospektiv insamling av data för att undersöka samband mellan tatueringar och risken för cancer.

Nya tobaks- och nikotinprodukter

Kunskapssammanställning om hälsorisker

Sofia Carlsson, Docent och Editor



Sofia Carlsson, editor

- Associate professor of Epidemiology at IMM.
- Research on risk factors for diabetes including smoking and snus use



Göran Pershagen, co-editor

- Professor of Environmental Hygiene at IMM.
- Epidemiological research and risk assessment on health effects of environmental exposure factors and tobacco products



Anna Bergström

- Associate professor of Epidemiology and head of IMM.
- Research on environment and nutrition in relation to health, including tobacco exposure, in relation to asthma and allergy



Miranda Beck

- Research assistant at IMM.
- Data collection in an epidemiological study on risk factors for diabetes, including tobacco use



Kristian Dreij

- Associate professor of Toxicology at IMM
- Research on genetic toxicology with focus on complex mixtures



Koustav Gangouly

- Associate professor in Toxicology at IMM.
- Research and risk assessment of respiratory toxicity of electronic cigarettes and heated tobacco products using *in vitro* lung models.



Maria Kippler

- Associate professor of Environmental Medicine and deputy head of IMM
- Conducts research on environmental factors and consequences on pregnancy and offspring health.



Federica Laguzzi

- Associate professor of Epidemiology
- Research on risk factors and cardiovascular disease



Karin Leander

- Associate professor of Epidemiology at IMM
- Research on cardiovascular diseases and environmental risk factors



Donghao Lu

- Associate Professor in Epidemiology at IMM
- Research focus women's mental health over the life course and environmental risk factors



Lena Palmberg

- Professor of Toxicology at IMM.
- Research on adverse respiratory effects of electronic cigarettes using *in vitro* lung models and clinical studies



Swapna Upadhyay

- Associate professor in Toxicology at IMM.
- Research and risk assessment of respiratory toxicity of electronic cigarettes and heated tobacco products using *in vitro* lung models



Anna Zettergren

- PhD student in Environmental Epidemiology at IMM
- Research focus is tobacco use and health among young individuals

Fakta om produkterna

Marknadsförs som
hälsosamma alternativ till
rökning!



E-cigarettor

I Sverige sen ca 2010

Batteridrivna enheter som förångar en
vätska som inandas

Innehåller inte tobak men nikotin och
andra potentiellt farliga ämnen

Smaksätts ofta



Vitt snus

I Sverige sen ca 2016

Innehåller inte tobak men nikotin

Smaksätts ofta



Upphettade tobaksvaror

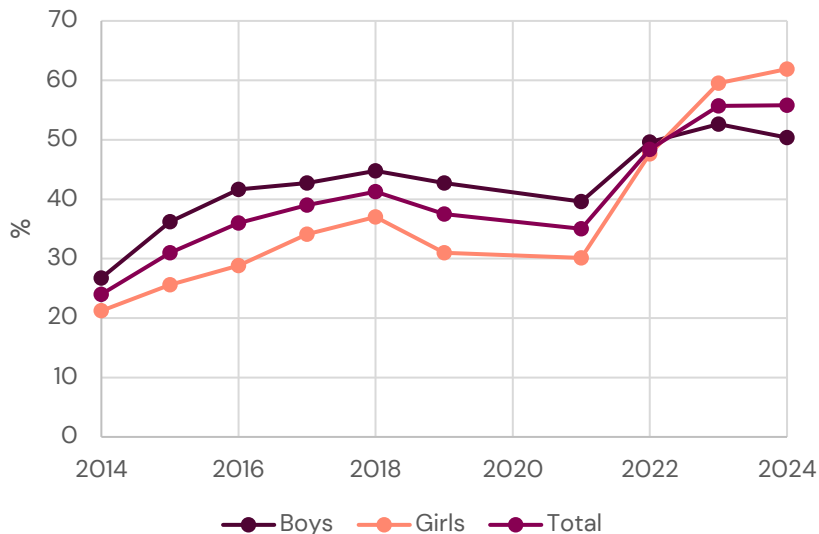
I Sverige sen 2017

Värmer upp istället för förbränner
tobak som sedan inandas

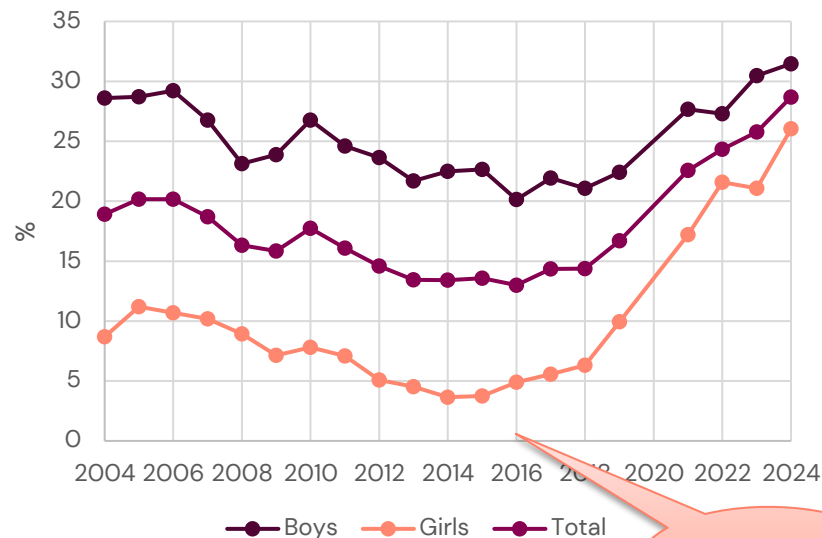
Innehåller nikotin

Användning av e-cigarett och snus ökar lavinartat bland unga

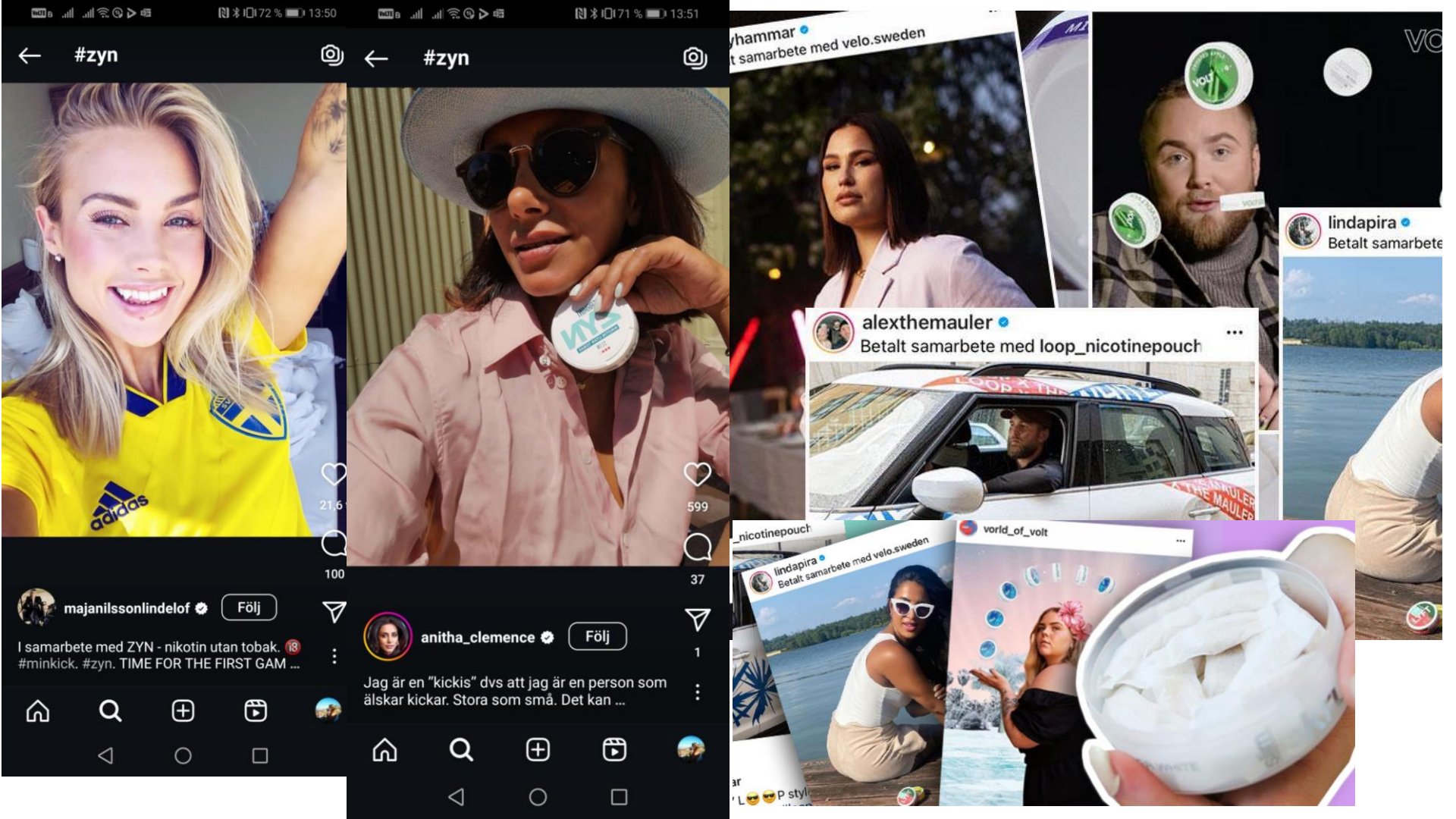
ANDELEN GYMNASIEELEVER I ÅRSKURS 2 SOM RAPPORTERAR ATT DE NÅGONSIN ANVÄNT E-CIGARETTER 2014–2024



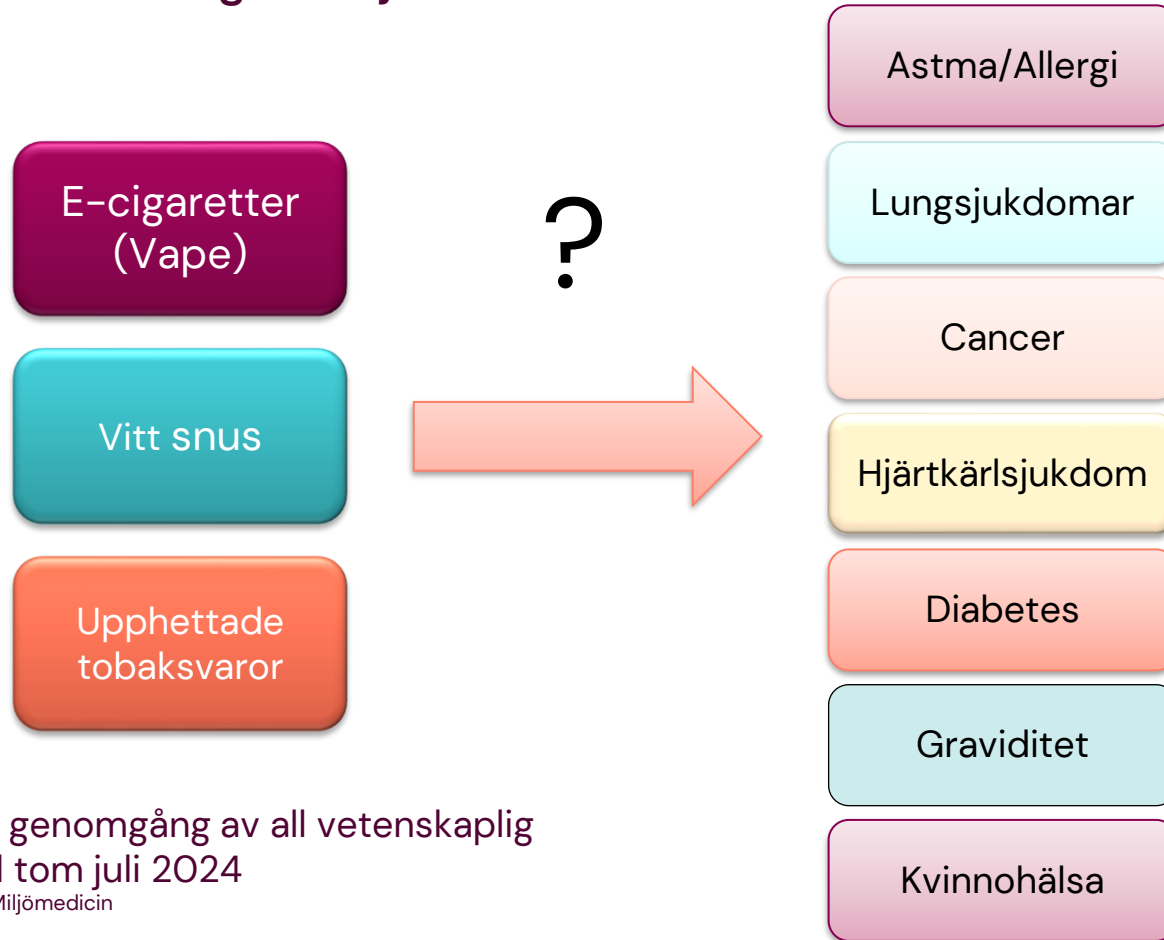
ANDELEN GYMNASIEELEVER I ÅRSKURS 2 SOM RAPPORTERAR ATT DE ANVÄNDER SNUS DAGLIGEN ELLER IBLAND 2004–2024



Introduktion
av vitt snus



Syfte: Sammanfatta befintlig forskning om sambandet mellan de nya nikotinprodukterna och vanliga folksjukdomar



Metod: Systematisk genomgång av all vetenskaplig litteratur publicerad tom juli 2024

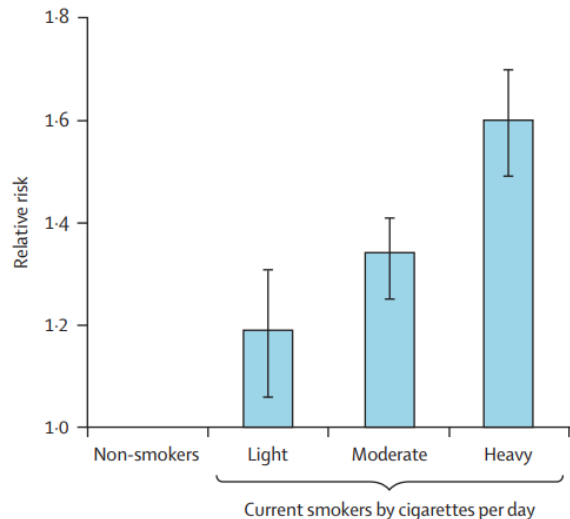
Karolinska Institutet | Institutet för Miljömedicin

Diabetes

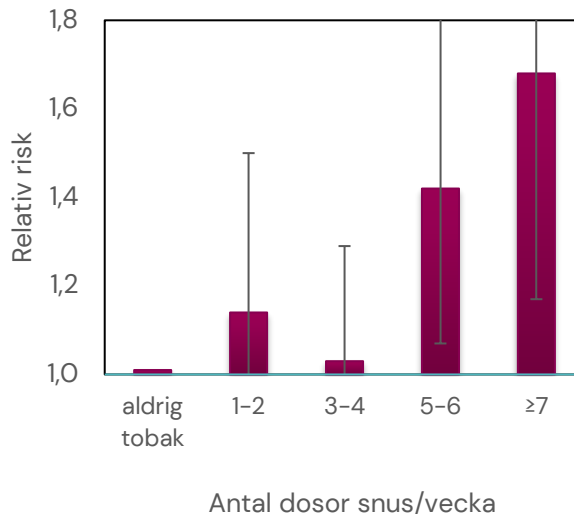
Sofia Carlsson, Docent

Traditionella tobaksprodukter och typ 2-diabetes

Rökning och relativ risk för typ 2-diabetes.
Meta-analys av epidemiologiska studier.



Snusbruk och relativ risk för typ 2-diabetes. Svenska data



Mekanismer:
Experimentella studier visar att **nikotin** exponering leder till **insulinresistens** som ökar diabetesrisken

Nya nikotinprodukter och typ 2-diabetes

E-cigaretter och prediabetes/diabetes.

Resultat av 4 epidemiologiska studier från USA och Korea.

Oddsquot (95% konfidensintervall)

E-cigaretter (ja/nej)

Cai & Bidulescu, 2023

0.73 (0.30-1.93)

Jeong & Kim, 2024

1.15 (1.01-1.31)

Zhang 2022

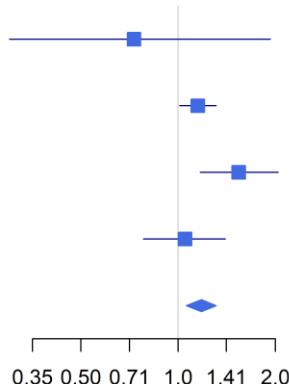
1.54 (1.17-2.04)

Kim 2020

1.05 (0.78-1.40)

Poolat

1.18 (1.06-1.31)



E-cigaretter

- Samband med prediabetes/diabetes (4 studier)
- Samband med insulinresistens (2 studier)
- Djurstudier ger visst stöd för effekter på ämnesomsättning och insulinkänslighet

Upphettade tobaksvaror

- Samband med diabetes/prediabetes (1 studie) OR 1.68 (95% KI 1.45-1.94)

Vitt snus

- Studier saknas

Slutsats-Diabetes

Vad är känt:

- Rökning och brunt snus ökar risken för typ 2-diabetes
- Nikotinexponering spelar sannolikt en avgörande roll
- De nya produkterna ger samma/högre nikotinexponering =samma överrisker?

Vad är nytt:

- ✓ Samband e-cigarett/upphejtade tobaksprodukter och typ 2-diabetes
 - Longitudinella studier saknas!
 - Studier av dos eller duration saknas!
 - Studier av typ 1-diabetes saknas!
 - **Forskning kring vitt snus saknas!**

Astma och Allergier

Anna Bergström, Docent, Lektor och Prefekt

Anna Zettergren, Doktorand

Traditionella cigaretter och astma/allergi

- Rökning ökar risken för exacerbationer (försämringsperioder) och försämrad astmakontroll hos personer med astma
- Rökning ökar risken för astma
- Studier visar på ett samband mellan rökning och atopisk dermatit (eksem)
- Exponering för föräldrarnas rökning under fosterliv och spädbarnstid ökar risken för astma under barndomen
- Få studier har undersökt sambandet mellan snus och astma/allergi

Slutsatser: Nya nikotinprodukter och astma/allergi

- Ett stort antal epidemiologiska studier tyder på att e-cigarett ökar risken för astma
 - Huvudsakligen tvärsnittsstudier, men även prospektiva studier
 - Många av dessa studier har dock metodologiska svagheter vad gäller möjligheten att skilja på effekter av traditionella cigaretter och e-cigarett
- Mekanistiska studier visar att e-cigarett kan inducera effekter som är karakteristiska vid astma som;
 - Ökad slemproduktionen
 - Remodellering av luftvägarna
 - Hyperreaktivitet
 - Infiltrering av immunceller i luftvägarna

Slutsatser: Nya nikotinprodukter och astma/allergi

- Ett begränsat antal epidemiologiska studier tyder på ett samband mellan e-cigarettor och atopisk dermatit (eksem) respektive allergisk rinit (hösnuva)
- Det finns få studier att tillgå rörande upphettade tobaksvaror, men dessa tyder på liknande hälsorisker som de som förknippas med e-cigarettor
- Inga studier har undersökt en eventuell koppling mellan vitt snus och astma eller andra allergiska sjukdomar

Lungeeffekter

Lena Palmberg, Professor, Läkare

Koustav Ganguly, Docent

Swapna Upadhyay, Docent

Traditionella cigaretter och lungeffekter

- Traditionella cigaretter har bevisats att såväl orsaka och försämra kronisk bronkit (kronisk slemhosta) som kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL).
- Ett tydligt dos-responssvar (mäts som paketår, det vill säga antalet rökår multiplicerat med antalet paket som röks per dag).
- Eftersom så väl brunt som vitt snus är rökfria produkter och därmed inte inhaleras, ingår inte dessa i detta kapitel.

Nya nikotinprodukter och lungeffekter

Samband mellan e-cigarett, traditionell rökning och KOL (Kronisk obstruktiv lungsjukdom).
Metaanalys av data från 94 tvärsnittsstudier och 30 longitudinella studier¹.

	Oddsquoter (95% konfidensintervall)
E-cigarett jämfört med traditionella cigaretter	0.53 (0.38 - 0.74)
E-cigarett och traditionella cigaretter jämfört med enbart traditionella cigaretter	1.41 (1.12 - 1.64)
E-cigarett jämfört med inget bruk	1.46 (1.31 - 1.61)
E-cigarett OCH traditionella cigaretter jämfört med inget bruk	3.29 (1.97 - 5.51)
Traditionella cigaretter jämfört med inget bruk	2.99 (2.29 - 3-92)

Slutsatser: Nya nikotinprodukter och lungeeffekter

Akuta effekter

- EVALI (Ecigarette or Vaping Product Use–Associated Lung Injury)

I februari 2020 rapporterades mer än 2800 fall och 68 dödsfall i USA.

Kroniska effekter

- kronisk bronkit
- KOL
- Kliniska och epidemiologiska studier rörande upphettade tobaksvaror saknas. Aerosolens sammansättning och toxikologiska data tyder på att de kan orsaka liknande skadliga effekter.
- Det finns allt fler bevis för att både e-cigarettor och upphettade tobaksvaror frigör kemikalier, som kan skada lungorna.

Sammanfattning: Inhalationstoxicitet av e-cigarettor och/eller upphettade produkter

Huvudresultat

Akuta:

EVALI

Kroniska:

Luftvägssymtom

Kronisk bronkit

KOL

Karolinska Institutet | Institutet för Miljömedicin

Möjliga mekanismer

Inflammation

Oxidativ stress

Försämrat immunsvär

Förväntade risker

Nikotinberoende

Inkörsport till traditionell
cigarettrökning, särskilt bland
ungdomar

Termisk nedbrytning av
smakämnen (okända risker)

Hjärt-och kärlsjukdomar

Karin Leander, Docent, Lektor

Federica Laguzzi, Docent, Bitr. lektor

Traditionella tobaksprodukter och hjärt-kärlsjukdom

- **Cigaretttrökning.** En väl känd och stark riskfaktor för hjärt-kärlsjukdom, pga nikotinet men även tusentals kemiska ämnen i röken.
- **Brunt snus** har kopplats till ökad risk för dödligt utfall i samband med hjärtinfarkt och stroke. Högt nikotininnehåll. Höjer blodtrycket och puls direkt vid användning. Viss evidens för att blodtryckshöjning kan bli kronisk.

Rank sjukdomsbörda 2019	
1	High systolic blood pressure
2	Dietary risk
3	High LDL chol
4	Air pollution
5	High BMI
6	Tobacco
7	High fasting plasma glucose
8	Kidney dysfunction
9	Non-optimal temperature
10	Other environmental risks
11	Alcohol use
12	Low physical activity

Roth, G.A. et al. J Am Coll Cardiol.
2020;76(25):2982–3021

Nya nikotinprodukter och hjärt-kärlsjukdom

E-cigarettor:

Experimentella studier visar samstämmiga resultat kring e-cigarettors koppling till ökat blodtryck, hjärtfrekvens och markörer för oxidativ stress, endotelfunktion, mm.

Även samband med ökad risk för hjärt-kärlsjukdom i meta-analyser av epidemiologiska studier, dock har dessa övervikts på tvärsnittsstudier.

Vitt snus eller upphettade tobaksprodukter:

Inga studier identifierades.

Några resultat från meta-analyser

Odds kvoter (95% CI)

CVD (MI, CHD, stroke, m fl):

1.24 (0.93 – 1.67)

CVD (MI, CHD, heart failure, m fl):

1.24 (1.05 – 1.46)

Stroke:

1.32 (0.99 – 1.76)

Slutsatser: nya nikotinprodukter och hjärt-kärlsjukdom

E-cigarettor:

- Höjer blodtryck och puls akut pga. nikotinet enligt tvärsnittsstudier samt experiment på celler och djur.
- Koppling till olika blodprovsbaserade riskmarkörer för hjärt-kärlsjukdom
- Oklart kring långsiktiga effekter, men rimligtvis risk för kroniskt förhöjt blodtryck och utvecklande av hjärt- och kärlsjukdomar.

Upphettade tobaksvaror och vitt snus:

- Studier saknas men pga. nikotin-innehåll finns stark misstanke om ökad risk för hjärt-kärlsjukdomar.

Graviditet och kvinnohälsa

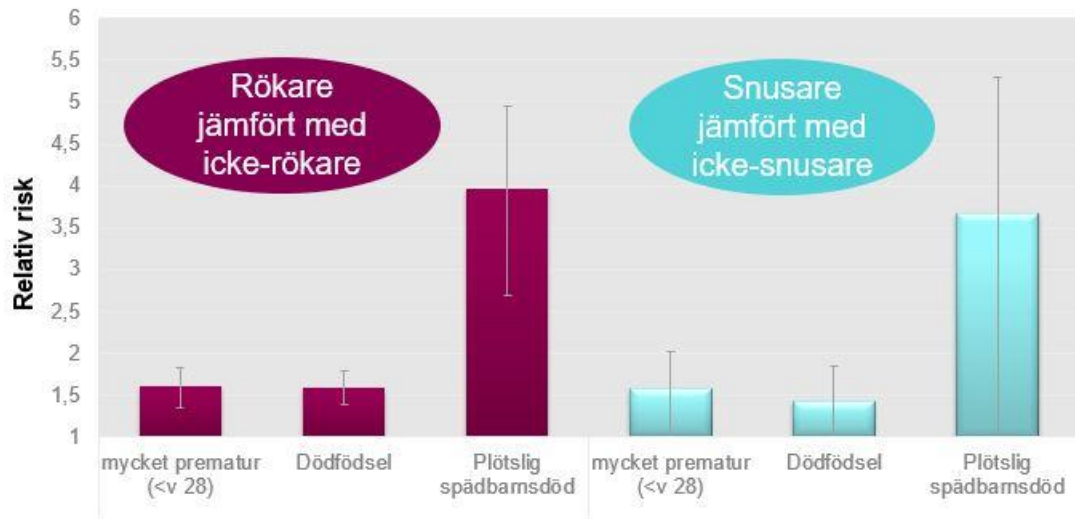
Maria Kippler, Docent och Lektor

Donghau Lu, Docent

Tobaksrökning och snusbruk under graviditet

Ökad risk för bland annat:

- Prematur födsel
- Litenhet vid födseln (SGA)
- Låg födelsevikt
- Dödfödsel
- Plötslig spädbarnsdöd



Gunnerbeck et al. 2023, Dahlin et al. 2016, Baba et al. 2014

Slutsatser: Nya nikotinprodukter under graviditeten

- E-cigarett:
 - Epidemiologiska studier har påvisat samband med prematur födsel, SGA och låg födelsevikt men resultaten är inte alltid entydiga.
 - Djurstudier har visat inverkan på avkommans tillväxt och hjärnans utveckling.
- Upphettade tobaksprodukter:
 - Väldigt få epidemiologiska studier av låg kvalitet.
- Vitt snus:
 - Det finns inga studier.
 - Då brunt snus orsakar oönskade graviditetsutfall, är kartläggning mycket viktig.

Rökning, snusbruk och kvinnohälsa

TOBAKSRÖKNING OCH SNUS

- Mindre forskning än bland gravida kvinnor.
- Tobaksrökning: tidigare menarche, smärtsamma menstruationer, infertilitet, minskad fekunditet, tidigare menopaus.
- Snusbruk: Ingen befintlig forskning.

NYA NIKOTINPRODUKTER

- E-cigarett: Epidemiologiska studier av låg kvalitet har indikerat samband med mental hälsa.
- Upphettade tobaksprodukter: Väldigt begränsad forskning.
- Vitt snus: Ingen befintlig forskning.

Cancer

Kristian Dreij, Docent

Traditionella tobaksprodukter, nikotin och cancer

- Tobaksrökning leder till en betydande riskökning för flera typer av cancer, bl.a. i lunga, matstrupe, bukspottkörtel, njure och urinblåsa.
- Snusning medför en ökad risk för cancer i matstrupe och bukspottkörtel, och äldre typer av snus ökade även risken för cancer i munhålan.
- Experimentella studier talar för att nikotin inte är cancerframkallande men påverkar cancerutveckling och metastasering.

E-cigarettor och cancer

- Epidemiologiska data talar för att bruk av e-cigarettor hos rökare medför en ytterligare ökad risk för lungcancer.
- E-cigarettanvändare har en ökad förekomst av cancerrelaterade förändringar i munhålan men det är oklart i vilken utsträckning man kunnat ta hänsyn till rökning.
- Experimentella studier visar att e-cigarettor kan orsaka DNA-skador och lungcancer samt möjligen även cancer i urinblåsan.
- Kromosomförändringar som knutits till e-cigarettor i både djur- och mekanistiska studier överensstämmer med markörer för ökad cancer risk hos rökare.

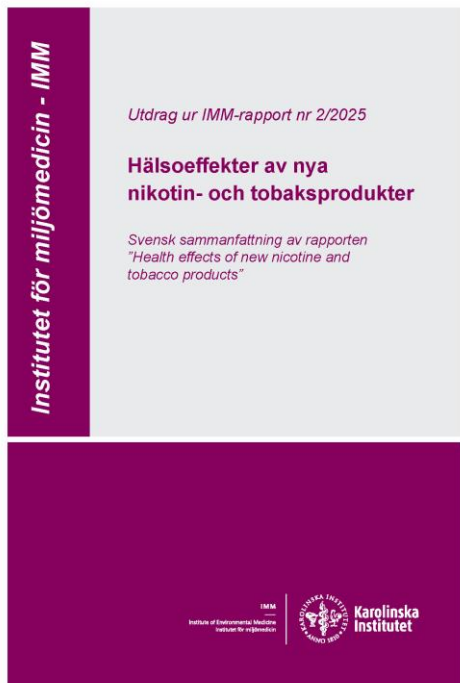
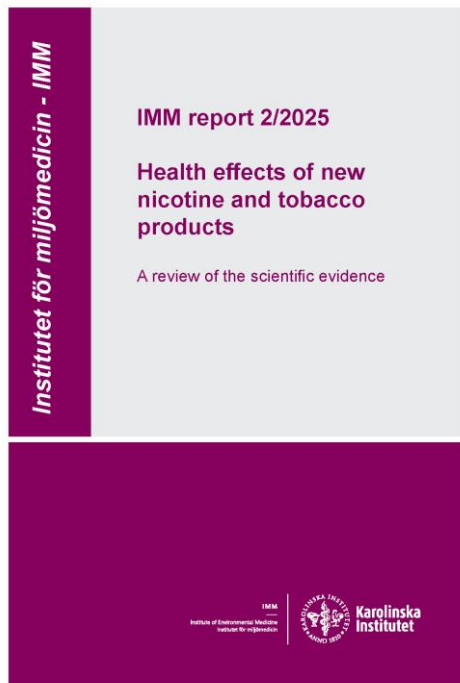
Upphettade tobaksprodukter, vitt snus och cancer

- Experimentella studier visar att upphettade tobaksprodukter ger upphov till exponering för cancerframkallande ämnen, DNA-skador och cancerrelaterade cellförändringar.
- Inga studier identifierades om cancerrisker knutna till användning av vitt snus.

Slutsatser

- Användningen av produkter som medför nikotinberoende förändras. Medan rökningen minskar ökar användningen av e-cigarett, upphettade tobaksprodukter och vitt snus.
- E-cigarettanvändning ökar risken för KOL och andra lungsjukdomar. Vissa data tyder även på en ökad risk för astma, typ 2 diabetes, kardiovaskulär sjukdom, cancer och ogynnsamma graviditetsutfall.
- Underlaget är begränsat rörande hälsorisker vid användning av upphettade tobaksprodukter men tyder på en ökad risk för astma, KOL och cancer.
- Mycket få studier föreligger av hälsorisker knutna till bruk av vitt snus. Mot bakgrund av de höga nikotindoserna finns anledning att misstänka ökade risker för bl. a. typ 2 diabetes och negativa graviditetsutfall.
- Trots det begränsade underlaget om hälsorisker finns starka skäl till åtgärder för att minska bruket av nya tobaks- och nikotinprodukter.

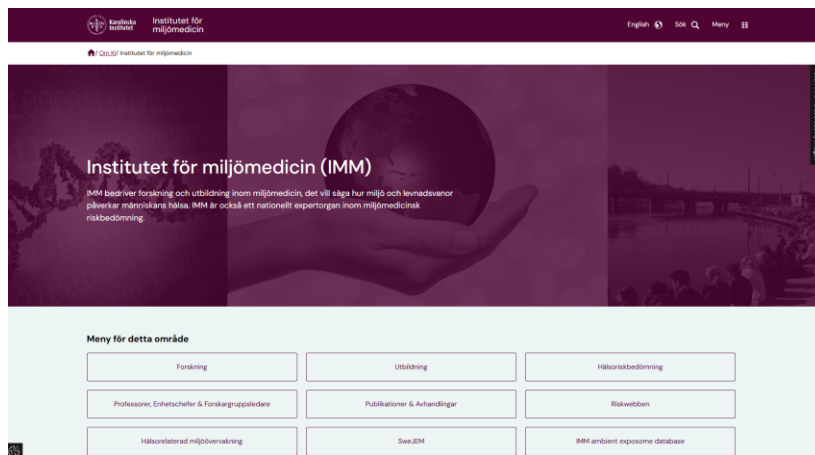
Rapporten kan laddas ned via IMM:s hemsida



<https://ki.se/imm/miljomedicinsk-riskbedomning/riskwebben/rapporter>

Nyheter från IMM

- Besök vår webbplats
ki.se/imm
- Prenumerera på vårt nyhetsbrev
ki.se/imm/imm-nyhetsbrev



IMM

Institute of Environmental Medicine
Institutet för Miljömedicin



**Karolinska
Institutet**