



www.mytech.com
för en bättre inoemig

Miljöhälsorapport 2005 - fastighetsområdet

datum: dec. 2005

INNEHÅLL	Sida
FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	4
1. INLEDNING	6
2. MÅL FÖR MILJÖRELATERAD HÄLSA	8
3. MILJÖ- OCH HÄLSORELATERAD LIVSKVALITET	10
3.1 Barns exponering	10
3.2 Luften	11
3.3 Barnens miljöhälsoenkät 2003 (BMHE 03)	12
4. INOMHUSMILJÖN	14
4.1 Boende	15
4.2 Byggnad	15
4.3 Upplevd luftkvalitet	16
4.4 Ventilation	16
4.5 Luftfuktighet	18
4.6 Fuktskador	19
4.7 Kemisk exponering	20
4.8 Andra luftföroreningar inomhus	23
4.9 Riskbedömning	23
5. ORGANISKA MILJÖFÖRORENINGAR	25
5.1 Dioxiner och PCB:er	25
5.2 Bromerade flamskyddsmedel	27
5.3 Ftalater	28
5.4 Alkylfenoler och Akrylamid	28
6. BULLER OCH HÖGA LJUDNIVÅER	29
6.1 Förekomst och exponering	29
7. JONISERANDE STRÅLNING - RADON	33
BILAGA: ALLERGISJKDOM OCH ANNAN ÖVERKÄNSLIGHET	35
A: Definitioner och symtom vid olika allergiska sjukdomstillstånd	35
B: Allergisjukdomar under barnåren	36
C: Uppkomst och symtom av allergisjukdom i relation till arv och miljö	40
D: Olika miljöfaktorerens betydelse för primärt insjuknande och symtom	42
E: Allergi, sammanfattande bedömning	49

FÖRORD

Denna sammanställning av miljöhälsorapporten är utförd av Myc-Tech AB. I denna rapport har originaldokumentet bearbetats som erhöles via Socialstyrelsen hemsida under februari månad 2005, adress: www.sos.se. Bifogade rapport behandlar det som Miljöhälsorapporten berör inom området fysisk inemiljö. Vid behov av en djupare analys av Miljöhälsorapporten hänvisar vi till originaldokumentet. Vi har i bifogade sammanställning tagit med de områden som

- direkt berör byggnader samt
- de avsnitt som många gånger i debatten brukar förknippas med den fysiska inemiljön.

Målsättningen med Miljöhälsorapport 2005 meddelas från Socialstyrelsen är

- att ta fram bättre kunskap om barns exponering för olika prioriterade miljöfaktorer,
- att beskriva de hälsorisker som är förknippade med dessa miljöfaktorer samt
- att, om möjligt, försöka uppskatta i vilken mån hälsoeffekter hos barn beror på miljöfaktorer.

Tyngdpunkten ligger på barns fysiska hälsa, men även den psykiska hälsan berörs. Rapporten skall vara ett viktigt underlag för kommande utvärderingar av hälsoaspekter i miljömålsarbetet men också för de operativa tillsynsmyndigheternas behovsutredningar och tillsynsplaner.

Tabell- och figurhänvisningar som bifogade rapport refererar till är hänvisning till originalrapporten från Socialstyrelsen. Då allegisituationen ofta blir förknippad med problem i den fysiska inemiljön har vi tagit med större delen av Miljöhälsorapportens kapitel om allergi som en separat bilaga i denna sammanställning. Vi vill understryka att det saknas bestyrkta resultat gällande allergi och hälsobesvär som skall förorsakas av brister i byggnadens tekniska status vilket också framgår av Socialstyrelsens originalrapport. Dock riskerar Socialstyrelsen rapportformulering att en godtycklig utveckling uppstår då man i brist på belysande fakta i stället påtalar att det kan anses väl belagt, då det finns ett antal rapporter som gjort antaganden om att så skall vara, dock utan bestyrkta resultat. Detta kan vara lite olyckligt då det vid problem inte fokuseras till de faktiska faktorer som vi vet med bestyrckta resultat har negativa hälsoeffekter framför allt för allergiker, se exempelvis rapporterna från

- Uppsala akademiska sjukhus, rapport 5/99 från Arbets- och miljömedicin: Medicinsk utredning om inomhusrelaterade besvär, ex sammanfattning sid 2.
- Myc-Techs rapport nr. 2003:1: Studie: Inrednings påverkan på luftkvaliteten, <http://mis.myctech.com/rapporter/pdf/20031.pdf>

För att öka tydligheten kring utlåtanden från myndigheter kommer Myc-Tech att ta kontakt med berörda enheter för eventuella förtydliganden. Dessa frågeställningar kommer Myc-Tech att återkomma till via Myc-Tech Internet Service.

SAMMANFATTNING

Barns hälsa i Sverige är generellt sett god. Allergisjukdomar (t.ex. astma), diabetes, fetma och psykisk ohälsa är dock betydande och ökande problem. Vissa hälsoeffekter kan kopplas till miljöfaktorer. Barn med allergisjukdom i luftvägarna är en särskilt känslig grupp. Enbart föräldrarnas rökning i hemmet beräknas medföra mer än 500 fall per år av småbarnsastma. **Även andra faktorer i inomhusmiljön, ofta relaterade till fuktproblem i bostaden, har betydelse för symtom från luftvägarna.**

Luftföroreningar i den yttre miljön kan ge luftvägssymtom hos barn och öka risken för sänkt lungfunktion. Exponeringen för vissa metaller och svårnedbrytbara organiska ämnen som ansamlats i miljön ligger nära de nivåer som kan påverka barns och främst fosters utveckling. Det kanske mest utbredda miljöproblemet för barn är bullerstörningar. Där anger barnen själva att de störs mest av ljud från andra barn och hög musik. Nedsatt hörsel, öronsus (tinnitus), sömnstörningar och minskad koncentrationsförmåga är allvarliga effekter av buller i barnens hem, förskola, skola och fritidsmiljöer. Barn kan oftast inte välja den miljö de vistas i. De är beroende av att vuxna flyttar dem från farliga miljöer och skyddar dem mot skadlig exponering. **Luftföroreningar, rök, allergen, mögel, damm, dålig ventilation, buller och strålning är exempel på sådant som barn kan utsättas för hemma, i förskola och skola samt utomhus.** Även i miljöer avsedda för fritidsverksamhet och sport förekommer exponering för oönskade ämnen.

Under de senaste årtiondena har antalet allergiska barn mer än fördubblats i Sverige liksom i övriga Europa. I dag har drygt vart fjärde barn en allergisjukdom med symtom. De flesta barn med allergisjukdomar insjuknar under de 4–5 första levnadsåren. Allergi mot

- pollen var vanligast,
- följt av allergi mot pälsdjur.

Kontaktallergi mot nickel rapporterades av 9 procent bland de 12-åriga flickorna och av drygt 2 procent bland pojkarna i samma åldersklass. Astma och rapporterad pälsdjursallergi var vanligare i landets norra än i dess södra delar. Resultaten för 12-åringarna i BMHE 03 visar att allergisjukdomar har ett samband med att föräldrarna rapporterar lägre livskvalitet för barnen. Den i dag oftast framförda hypotesen om varför allergisjukdomarna ökar är att kroppens immunsystem inte längre får nödvändig stimulans tidigt i livet, samtidigt som barns miljöexponering har förändrats. **Det har dock påvisats att exponering för mammans rökning under graviditeten, kortare amningstid än 4 månader och en fuktbelastad bostad under de första levnadsåren ökar risken för debut av astma upp till 4-årsåldern.** En rad produkter och ämnen har hos vuxna visat sig kunna ge upphov till kontaktallergi, med kontakteksem som följd. Förhållandevis säkra data finns även för barn vad gäller nickel och parfymämnen.

Från många länder rapporteras allmänna, ospecifika, hälsoproblem relaterade till inomhusmiljön. Generellt är de vanligast rapporterade symtomen ögon-, hud- och luftvägsbesvär samt diffusa problem som trötthet, koncentrationssvårigheter, infektionskänslighet m.m. För barn är de vanligaste studerade effekterna nedre luftvägssymtom som långdragen hosta och upprepade episoder med pipande/väsande andning (astmasymtom). Små barn ses som en extra känslig grupp, och barnets hemmiljö som en särskilt betydelsefull miljö. **Det är vanligt med fukt och mögelskador i bostäder och det finns stöd för att sådana skador kan åstadkomma kemiska och mikrobiella processer som ger upphov till att toxiska ämnen frigörs. Boende i bostäder med fuktproblem (fuktskador, synlig mögelväxt, mögellukt m.m.) har knutits till en ökad förekomst av nedre luftvägssymtom hos barn, med överrisker på ca 1,5–3,5 ggr. Dessa studier har genomförts i olika delar av världen, och endast en mindre del i områden med skandinaviskt klimat. I BMHE 03 rapporterade 19 procent av föräldrarna att det finns synliga fuktskador, synligt mögel (exklusive växt på ytor i våtrum) och/eller mögellukt i bostaden. Motsvarande exponering har i en svensk studie associerats med ca 50 procents ökad risk för upprepade nedre luftvägssymtom (småbarnsastma). Med en förekomst av småbarnsastma på 11 procent upp till 4 års ålder motsvarar detta mer än 1 000 fall årligen som kan knytas till fuktproblem i bostaden. Flera studier tyder också på att det kan finnas samverkande effekter mellan olika exponeringar i inomhusmiljön – som t.ex. ämnen som bildas vid fukt- och mögelskador, miljötobaksrök och allergen från kvalster och pälsdjur – då det gäller astmautveckling bland barn. Vad gäller ventilationens betydelse för barnens hälsa är det svårare att göra riskbedömningar, men studier som utförts i skolmiljö visar att det är viktigt att dessa lokaler uppfyller de krav som ställs på luftflöden i skolmiljö. En viktig exponeringsfaktor för barn i inomhusmiljön är vuxnas rökning. I vårt land har barns exponering för tobaksrök minskat avsevärt under senare år, framför allt i hemmet. Färre kvinnor röker under graviditeten. **Delmålet under miljömålet God bebyggd miljö att år 2020 ska byggnader och deras egenskaper inte påverka hälsan negativt, bedöms vara svårt att uppnå om inte särskilda åtgärder vidtas för att minska fukt- och mögelskador i byggnader.****

Samhällsbuller är ett utbrett miljöproblem i Sverige och det är den störning som berör flest människor, såväl barn som vuxna. Av svenska barn 0–14 år har uppskattningsvis 162 000 sitt sovrumsfönster vänt mot trafikerad gata, järnväg eller industri. Tolvåringar besväras av samma bullerkällor som vuxna, men de bullerkällor som ger obehag hos flest barn i denna åldersklass är ljud från andra barn och hög musik. Var sjunde 12-åring känner obehag av buller i eller nära hemmet (nära 17 000 barn i denna årsklass) och var fjärde känner obehag av buller i eller nära skolan/fritidshemmet (ca 30 000 barn i årsklassen). En av de allvarligaste effekterna av samhällsbuller är sömnstörning.

1. INLEDNING

Socialstyrelsen utarbetar folkhälsorapporter på uppdrag av regeringen. Den beskriver hur svenska folkets hälsa utvecklas samt hur levnadsvanor och faktorer i omgivningen hänger samman med hälsoutvecklingen. Vanliga folksjukdomar belyses för hela befolkningen, i olika åldrar och för män och kvinnor. Av särskilt intresse är hälsans samband med sociala faktorer och exponering som individen inte själv kan påverka men som kan vara möjliga att påverka med politiska åtgärder. Att se mönster i ohälsa och följa utvecklingen över tid förbättrar möjligheterna att förstå vad som orsakar ohälsa och att se hur hälsoproblemen kan angripas.

Miljöhälsorapport 2005 är den första nationella rapporten om barns miljö och hälsa i Sverige. Det finns flera skäl att fokusera på barn i miljösammanhang. De är ofta extra känsliga för påverkan, och eftersom de växer och är aktiva intar de mer mat och dryck per kilo kroppsvikt än vuxna. Detsamma gäller barns "förbrukning" av inandningsluft. Därför exponeras de mer än vuxna för flera riskfaktorer, t.ex. luftföroreningar och miljögifter i mat och dricksvatten. Deras möjligheter att hantera kemiska och fysiska riskfaktorer skiljer sig också från den vuxna individens. Barn är således inte "små vuxna" och behöver därför behandlas efter sina egna förutsättningar. De flesta miljöfaktorer som behandlas här togs också upp i Miljöhälsorapport 2001, men i Miljöhälsorapport 2005 ligger fokus på barnens situation. Liksom för Miljöhälsorapport 2001 har ett mål varit att så långt som möjligt beskriva hälsoeffekterna i kvantitativa termer. Underlaget för sådana kvantifieringar är emellertid betydligt sämre för barn än för vuxna. Orsakerna till ohälsa hos såväl vuxna som barn är mycket komplexa och endast delvis kända. Barnens miljöhälsoenkät (BMHE 03) är en viktig bas för denna rapport. Undersökningen genomfördes under 2003 och riktade sig till cirka 40 000 barn. Det är den första i sitt slag, såväl i Sverige som internationellt.

Sommaren 2004 anordnade WHO (Europa) den fjärde miljö- och hälsoministerkonferensen inom den process som kallas "Environment and Health for Europe", och som initierades under slutet av 1980 talet. Konferensen, som hölls i Budapest, hade temat "The future of our children". Den kan ses som en del i det förändringsarbete som världens länder åtog sig att utföra vid världsmiljömötet i Johannesburg 2002. Även inom EU är barns miljö och hälsa ett prioriterat område. Vid miljö- och hälsoministrarnas konferens i Budapest 2004 presenterade kommissionen en handlingsplan för sitt miljöhälsoarbete som går under benämningen SCALE (förkortning för Science, Children, Awareness, Legislation, Evaluation). Kommissionens handlingsplan har utarbetats i samråd med medlemsstaterna och tar fasta på fyra olika områden: samarbete om datainsamling och utveckling av system som gör data mera tillgängliga och jämförbara, biologisk monitorering, forskning och riskkommunikation (inklusive utbildning). Det viktigaste framsteget vid miljö- och hälsoministerkonferensen i Budapest var att länderna åtog sig att utarbeta nationella aktionsplaner för barns miljö och hälsa (CEHAP, förkortning för Children's

Environmental Health Action Plans). För Sveriges del kommer Miljöhälsorapport 2005 att vara ett värdefullt underlag i ett sådant arbete. De nationella aktionsplaner för barns miljö och hälsa som ska tas fram ska vara tämligen brett upplagda, och även omfatta områden som vi i Sverige vanligen inte räknar in i miljöområdet, t.ex. olycksfall, sociala förhållanden och arbetsmiljö. En uppföljning av de europeiska ländernas arbete med nationella aktionsplaner i WHO:s regi är planerad till 2007. Vilken roll kan en särskild handlingsplan för barns miljö och hälsa få i Sverige? I ett internationellt perspektiv har vi i många avseenden redan kommit långt. I förarbetena till miljöbalken (proposition 1997/98:45) anges att man ska ta hänsyn till personer som är något känsligare än normalt vid bedömning av olägenhet för människors hälsa. En befolkningsgrupp som kan vara extra känslig är barn. Sverige har arbetat aktivt i internationella sammanhang för att man ska beakta känsliga grupper vid riskbedömning och normering, t.ex. inom kemikaliepolitiken. I praktiken grundar sig vissa riskbedömningar redan på barn, eftersom effekter på utvecklingen under foster- och nyföddhetsperioden ofta är kritiska och därmed blir dimensionerande vid gränsvärdesättning.

Vad som däremot fortfarande till stor del saknas är kunskap om hur barn i dagens Sverige exponeras och påverkas av sin miljö. Det finns därför anledning att utvärdera det miljöarbete som bedrivs ur ett barnperspektiv för att ta reda på brister och utarbeta kompletterande förslag. Tar till exempel de nationella miljö kvalitetsmålen (proposition 2000/01:130) tillräcklig hänsyn till barn? Miljöhälsorapport 2005 är skall vara ett viktigt underlag i en sådan utvärdering. ***De operativa tillsynsmyndigheterna under miljöbalken, de kommunala miljönämnderna, har en viktig uppgift när det gäller att förbättra barnens miljö. Utöver sitt uppdrag att kontrollera att miljöbalken efterlevs och verka för att miljöbelastningen är så liten som möjligt bedriver många kommuner aktiviteter som är särskilt inriktade på barn. Ställer ökade krav på Miljöskyddskontoren Det kan t.ex. vara tillsynsprojekt för att förbättra miljön i skolor och förskolor. Under senare år har särskilt buller- och allergifrågor uppmärksamats.*** Miljöhälsorapport 2005 kan användas som underlag för de behovsutredningar och tillsynsplaner som de operativa tillsynsmyndigheterna ska upprätta enligt miljöbalken. I Miljöhälsorapport 2005 ligger tyngdpunkten på barn. Det innebär att data som rör exponering eller effekter hos vuxna endast har tagits med som bakgrund och då det saknas relevanta uppgifter om barn. Dessutom har de nationella miljö kvalitetsmålen relevans för de olika riskfaktorer som behandlas i rapporten tydliggjorts. Ett skäl till detta är att öka rapportens användbarhet som planerings- och prioriteringsunderlag.

2. MÅL FÖR MILJÖRELATERAD HÄLSA

De av Sveriges riksdag antagna miljö kvalitetsmålen är vägledande för hela samhällets miljöarbete. En övergripande vision är att vi till nästa generation ska kunna lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta. Det innebär att påverkan på miljön ska ha minskat till nivåer som är långsiktigt hållbara ur både hälso- och naturperspektiv. För vart och ett av de 15 miljömålen finns en ansvarig myndighet (Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier, prop. 2000/01:130).

Människors hälsa har fem grundläggande värden i miljö kvalitetsmålen. Socialstyrelsen har det övergripande ansvaret för detta. I arbetet ingår att med hjälp av lagstiftning, information och framsynt samhällsplanering öka förutsättningarna för hälsosamma miljöer. Miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) är ett mycket viktigt instrument för att ge underlag till beslut som innebär en samhällsutveckling med positiv inverkan på människors hälsa. En viktig del i Socialstyrelsens miljömålsarbete är att utveckla indikatorer för att följa upp det miljörelaterade hälsotillståndet i Sverige. Med hjälp av indikatorer kan man se om miljöarbetet går åt rätt håll eller inte. Socialstyrelsens ambition är att vissa indikatorer ska kunna tillämpas på regional och lokal nivå. Socialstyrelsen har pekat ut miljö kvalitetsmålen *Frisk luft*, *Giftfri miljö*, *Säker strålmiljö*, *Grundvatten av god kvalitet* och *God bebyggd miljö* som de mål som har den tydligaste kopplingen till påverkan på människors hälsa.

- *Frisk luft* *Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.* Trots att kvaliteten på utomhusluften blivit väsentligt bättre på senare år, vållar luftföroreningar från trafik och uppvärmning fortfarande betydande hälsoproblem. Luftföroreningar orsakar bl.a. nedsatt lungfunktion, problem i luftvägarna och hjärt- och kärlproblem. Det är viktigt att minska exponeringen så att inte fler människor blir sjuka och att de som redan är astmatiker och allergiker inte drabbas av symtom.
- *Giftfri miljö* *Miljön ska vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.* Vi exponeras kontinuerligt för hälsofarliga ämnen via mat, dricksvatten och luft. Dessutom omges vi av en mängd produkter och material som kan läcka farliga ämnen. Kunskapen om miljö- och hälsoriskerna är begränsad för de flesta existerande ämnen. Ett viktigt led i miljöhälsoarbetet är därför att förbättra kunskapen. Det är även angeläget att minska flödet av kemikalier i hela samhället. Särskilt viktigt är det att stoppa stabila organiska ämnen, som bl.a. misstänks påverka människans hormonsystem.
- *Säker strålmiljö* *Människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning i den yttre miljön.* Antalet hudcancerfall ökar. De orsakas till största delen av för mycket exponering för ultraviolett (UV) strålning. Exponeringen beror på för mycket och felaktigt solande.
- *Grundvatten av god kvalitet* *Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.* Dricksvatten av dålig kvalitet kan ge omedelbara effekter på människors hälsa. Det är därför självklart att alla ska ha ett rent och bra dricksvatten. I stort sett är kvaliteten bra på det vatten vi dricker i Sverige i dag. På flera håll i landet är dock privata brunnar försurade, vilket kan leda till större innehåll av tungmetaller i

kranvatten. I jordbruksbygder innehåller dricksvattnet på sina håll så höga nitrathalter att små barn inte bör dricka det. Vi måste också se upp med saltningen av vägar, som förhöjer kloridhalterna och riskerar att göra grundvattnet otjänligt. Problem med för höga salthalter i dricksvatten är också vanligt utmed landets kuster.

- God bebyggd miljö *Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktig god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.* Detta är ett brett miljömål som omfattar de flesta aspekterna i vår levnadsmiljö. Människan tillbringar den största delen av sitt liv inomhus (ca 90 procent). ***I den nationella miljöhälsoenkäten 1999 angav 18 procent att de upplevde besvärssymtom som kan sättas i samband med inomhusmiljön. Det skulle motsvara drygt en miljon människor över 18 år. En dålig inomhusmiljö kan bl.a. bidra till uppkomsten av allergier och förvärra överkänslighetsreaktioner.*** Buller är det miljöproblem som påverkar flest personer. Omkring två miljoner människor utsätts för alltför höga bullernivåer enbart från trafiken. Dessutom tillkommer t.ex. buller från grannar och fläktar. Det är känt att buller ger sämre livskvalitet och försämrar inlärning. Det finns även indikationer på att buller kan öka risken för förhöjt blodtryck. Förhöjda halter av radon i bostäder orsakar varje år cirka 400 fall av lungcancer. En viktig del av miljö kvalitetsmålet är att sänka radonhalterna inomhus. Det är också viktigt att främja närheten till grönområden och oförstörda naturmiljöer för att på så sätt främja rekreation och hälsa.

Den nya svenska folkhälsopolitiken utgår från elva målområden som inriktas på de faktorer i samhället som påverkar folkhälsan, dvs. livsvillkor, miljöer, produkter och levnadsvanor. Ansvar för målen är fördelade mellan olika aktörer och nivåer i samhället. Det övergripande målet för folkhälsoarbetet är att åstadkomma förutsättningar för en god hälsa på lika villkor för hela befolkningen (Mål för folkhälsan, proposition 2002/03: 35). Det femte målområdet, *Sunda och säkra miljöer och produkter*, är mycket brett och omfattar vitt skilda typer av miljöer och exponeringssituationer. För att kunna konkretisera arbetet med att finna lämpliga bestämningsfaktorer och indikatorer för målområdet har det delats upp i fyra delområden. Tre av dessa delområden stämmer väl med miljömålspropositionens strategier, nämligen *Sund yttre miljö/luftkvalitet*, *Sunda produkter* och *Sund inomhus- och närmiljö*. Delområdet *Säkra miljöer och produkter* syftar till att skapa säkerhet utifrån ett skadeperspektiv i olika typer av miljöer som trafikmiljö, arbetsmiljö, bostad, skola och fritid. I målområde 11, *Minskat bruk av tobak och alkohol, ett samhälle fritt från narkotika och dopning samt minskade skadeverkningar av överdrivet spelande*, finns ett delmål att ingen ofrivilligt ska utsättas för rök i sin omgivning.

3. MILJÖ- OCH HÄLSORELATERAD LIVSKVALITET

Barn som vistas ute dagligen rapporterar färre problem i de olika dimensionerna och ett bättre samlat hälsotillstånd värderat med EQ VAS jämfört med de barn som aldrig eller endast ibland vistas ute (tabell 5.3). Detta gäller även med hänsyn taget till att barn med någon handikappande eller allvarlig sjukdom undantagits i analysen. De barn som inte vistas ute dagligen har framför allt mer problem med oro/nedstämdhet, över 20 procent jämfört med 14 procent bland dem som dagligen vistas ute. Pojkar som inte vistas ute dagligen rapporteras ha mer problem i alla dimensioner och flickor har framför allt mer problem med smärtor/besvär (tabell 5.3). Buller är det miljöproblem som påverkar flest personer. I BMHE 03 har 12-åringar själva fått svara på enstaka frågor, bland annat om sina upplevelser av **buller. Totalt anser 21 procent av 12-åringarna att de upplevt obehagliga ljud från eller från andra barn flera gånger i veckan den senaste månaden i hemmet och/eller i skolan.** Trettiofyra procent anger att de aldrig eller mera sällan upplevt dessa ljud. Det samlade hälsotillståndet värderat med EQ VAS visar lägre värden för barn som upplevt dessa ljud så störande att de haft svårt att lyssna på radio, TV, musik, prata i telefon, göra sin läxa, sova etc. (figur 5.4). Utifrån svaren i BMHE 03 går det inte att avgöra om barn som inte vistas ute dagligen får sämre hälsorelaterad livskvalitet eller om det istället är så att barn med sämre hälsorelaterad livskvalitet sällan eller aldrig vistas utomhus. Motsvarande resonemang gäller för barn som upplever störningar av obehagliga ljud. Här kan det antingen vara så att störningarna leder till sämre livskvalitet, eller att barn med sämre hälsorelaterad livskvalitet är mera lättstörda än andra barn. Fördjupade analyser fordras för att närmare studera dessa samband.

3.1 Barns exponering

Barns exponering skiljer sig från vuxnas, och barn kan inte betraktas som små vuxna. Kunskapen om hur barns exponering skiljer sig från vuxnas är dock än så länge begränsad. Den ökade insikten om att barn kan vara mer utsatta och känsligare än vuxna för miljöexponeringar samt att sådan exponering kan få livslånga konsekvenser för deras hälsa, har gjort att barn och deras livsvillkor har tagits upp i många sammanhang under de senaste åren.

- MILJÖSPECIFIKA SKILLNADER: Barn kan oftast inte välja vilken miljö de ska vistas i. De är beroende av att vuxna flyttar dem från skadliga miljöer och skyddar dem mot skadlig exponering, både inomhus och utomhus. Barn kan t.ex. inte välja rökfria miljöer. Föräldrarnas rökning, och speciellt mammans, har upprepade gånger visat sig vara den viktigaste faktorn för barns exponering för tobaksrök i miljön. Exponeringen förekommer framför allt i hemmet. I Barnens miljöhälsoenkät (BMHE 03) uppger 10 procent av mammorna att de röker dagligen, varav 2 procent inomhus. Barn, liksom vuxna, tillbringar mer än 90 procent av tiden inomhus, i hemmet, i förskola (daghem), i skolan, i fritidshem och i andra lokaler. Barn kan även vistas relativt lång tid i trafiken på bussar och andra transportmedel till och från skolan. På så sätt utsätts de för avgaser och partiklar från diesel- och bensindrivna fordon. Tolvåriga barn i Sundsvall, som fick föra dagbok

under en veckas tid, uppgav att de var inomhus i genomsnitt 90 procent av tiden (hemma 60–70 procent, i skolan 10–15 procent, inomhus i andra lokaler ca 10 procent) och utomhus ca 10 procent. De använde mindre än 30 minuter per dygn till transporter (1–2 procent av tiden). I BMHE 03 uppgav hälften av barnen att de använde mindre än 30 minuter till transporter, men 3 procent använde 3 timmar eller mer. ***Små barn kan vistas ganska många timmar i daghem eller hos dagmamma. I BMHE 03 uppges att 90 procent av 4-åringarna vistas i daghem eller hos dagmamma i genomsnitt 27 timmar per vecka (1 procent av barnen ända upp till 50 timmar per vecka). En tidigare undersökning i Stockholm visade att barnen i genomsnitt vistades 25 timmar i daghem per vecka, och ibland ända upp till 40 timmar. De inomhusmiljöer som barn vistas i, t.ex. daghem och skolor, kan vara behäftade med problem som dålig ventilation, mögel, damm, allergiframkallande ämnen och avdunstningar från byggmaterial. Även sådant som hög ljudnivå och buller kan vara störande och skadligt. I BMHE 03 uppges 3–4 procent av barnen att de i skolan besvärades av dålig luft, dålig städning och av att det är för varmt. Exempel på exponeringskällor i inomhusmiljön är vedeldning, gasspis, trä- och metallslöjd, lim och hobbyverksamhet, egen eller andras. Även i miljöer för fritidsverksamhet och sport förekommer exponering för oönskade ämnen. Det har t.ex. visat sig att halterna av luftföroreningar kan bli mycket höga, högre än i gatumiljö i rusningstrafik, i ishallar där diesel- eller propandrivna fordon används för att ytbehandla isen. Detta har lett till att barn och ungdomar behövt uppsöka sjukvård för att behandlas för symtom som uppkommit sedan de vistats i en ishall.***

3.2 Luften

I det förindustriella samhället värmdes husen upp med fast bränsle. Maten tillagades över öppna eldar eller på vedspis. Strax före sekelskiftet fick städerna gasspisar och successivt infördes elektriska spisar med värmeplattor och värmeugnar. På mycket kort tid har sedan mikrovågsugnar kommit att komplettera elspisarna. Minskningen av sot och rök såväl inomhus som utomhus genom denna utveckling har inneburit en betydande förbättring av luftens kvalitet. Kvaliteten på våra bostäder förbättras successivt, men till följd av högre energikostnader för uppvärmning blir husen allt tätare för att minska värmeförluster. Ytterligare tätning av fönster med treglas anses motiverat för att minska det buller som trafikleder och annan samfärdsljud för med sig. Vädringen genom luftväxling med öppnade fönster och självdrag har ersatts av fläktstyrd luftväxling och i vissa fall av luftkonditionering. Luften är också det medium som transporterar ljud. Samtidigt som vi strävar efter att stänga inne värme och stänga ute buller och föroreningar från trafiken, är de omgivande ljudnivåerna i våra bostäder, skolor eller daghem sannolikt inte speciellt låga. Till detta ska läggas de ljud som kommer från barnens olika aktiviteter. Vi är så vana vid lågfrekvent ljud från datorer, fläktsystem, kylskåp, frysboxar och annan teknisk apparatur att vi inte märker dem förrän det inträffar ett strömavbrott.

Därtill kommer i ökad omfattning ljud från TV-apparater, datorer och bärbara eller stationära musikanläggningar. Få områden i samhället förefaller fredade från störande ljud.

3.3 Barnens miljöhälsoenkät 2003 (BMHE 03)

Den information om miljörelaterad hälsa hos svenska barn som går att hämta ur olika register är mycket begränsad. Ett viktigt underlag till denna rapport är därför den enkätundersökning om barn, miljö och hälsa som genomfördes under 2003–2004, Barnens miljöhälsoenkät (BMHE 03).

- Grupper av sakkunniga personer samlade ihop enkätfrågor och konstruerade en frågebänk med lämpliga frågor. Därefter fick svenska experter inom de olika områdena bedöma frågebänken, göra prioriteringar samt föreslå nya frågor. Slutresultatet blev tre frågeformulär med 78–110 frågor avsedda för åldrarna 8 månader, 4 år och 12 år.
- Landets län (länsstyrelser och landsting) erbjöds att utan kostnad komplettera enkätfrågorna med upp till 2 sidor frågor av speciellt intresse för respektive län. Resultaten av dessa kompletterande frågor redovisas inte i denna rapport. Länen erbjöds även att till självkostnadspris utöka urvalet i det egna länet, för att möjliggöra mer detaljerade jämförelser mellan det egna länet och övriga riket (i vissa fall även inom länet).

Formulären skickades ut i olika omgångar under perioden februari 2003 till april 2004. Avsikten med att fördela utskicket över ett helt år var att samtliga årstider skulle vara lika representerade, då vissa exponeringar och besvär är olika vanliga vid olika årstider. I formulären kunde man då också fråga t.ex. efter besvär under de senaste månaderna, i stället för under det senaste året, vilket troligen underlättat väsentligt för dem som svarade.

Resultaten från enkätundersökningen bygger på noggrant utarbetade formulär, stort urval och en mycket god svarsfrekvens. Skevheter i urval och andel svarande i olika grupper har justerats genom kalibrering och vi bedömer att svaren är väl representativa för målbefolkningen. Det finns dock ändå anledning att tolka resultaten med viss försiktighet. ***I en enkätundersökning påverkas individens svar av dennes subjektiva upplevelse och personlighet. Detta gör det svårt att dra slutsatser om orsakssamband mellan en miljöfaktor (exponering) och ett besvär eller sjukdom (utfall). Ju större utrymme för subjektiva tolkningar en fråga har, desto mindre användbar är den i det syftet. Detta är särskilt viktigt i denna enkätstudie eftersom svaren inhämtades genom ombud (föräldrarna svarade för barnet). Det är alltså ombudets (förälderns) tolkning av den studerade individens (barnets) upplevelser och inte individens egna upplevelser som dokumenteras.*** I denna enkätundersökning bedömer vi att i stort sett samtliga svar kan ha påverkats av subjektiva tolkningar hos den som svarade. En försiktig strategi är därför att tolka de samband som syns i enkätmaterialiet som mönster av individernas egen uppfattning och inte som orsakssamband. ***Ytterligare en anledning till att vara återhållsam med slutsatser om orsakssamband är att vi***

inte bara frågat samma individ om både exponering och utfall, utan vi har också gjort det vid ett och samma tillfälle. Det gör det i princip omöjligt att avgöra vilken faktor som beror på vad, vilket gör att det finns flera möjliga tolkningar av ett och samma samband och risken att tolka fel är ofrånkomlig. Om t.ex. familjer med astmatiska barn visar sig ha katt i mindre utsträckning än andra familjer, kan det tolkas som att kattinnehav skyddar mot astma. Men resultatet beror sannolikt på att familjer med astmatiska barn undviker att ha katt. För att få tillförlitlig information om orsakssamband krävs andra typer av undersökningar, t.ex. att man följer individer över en längre tid. Det faktum att enkätundersökningen handlar om barn medför svårigheter när svaren från formulären ska kopplas till bakgrundsvariablerna. Ett exempel är barnets socioekonomiska tillhörighet. Eftersom barnet är ekonomiskt beroende av sina föräldrar eller annan vårdnadshavare tillhör barnet samma socioekonomiska grupp som dessa. Det blir dock problematiskt att identifiera vilken socioekonomisk grupp barnet tillhör när föräldrarna är separerade och kanske delar ekonomi med ny partner. Eftersom enkäten besvarats av ett stort antal individer har skattningarna en hög statistisk noggrannhet.

4. INOMHUSMILJÖN

Inomhusmiljön påverkas inte bara av en byggnads utformning, installationer och materialval, utan i hög grad också av hur den används, underhålls och vårdas. I det moderna samhället anses undermålig ventilation och bristande kontroll över olika föroreningar i rumsluften bidra till såväl ohälsa och komfortproblem som produktionsbortfall. En arbetsgrupp inom WHO (World Health Organization) formulerade vid ett möte år 2000 ett antal rekommendationer för inomhusmiljön som sammanfattas i dokumentet "The Right to Healthy Indoor Air". Man motiverar här vikten av en god inomhusmiljö med att människor vistas en betydande del av dagen inomhus. Därigenom får vi en omfattande kontakt med miljöföroreningar genom inomhusluften. Samtidigt slog man fast hur viktigt det är att vi strävar mot en hälsosam inomhusmiljö parallellt med arbetet för ett ekologiskt hållbart samhälle, där byggnadens negativa inverkan på miljön minimeras. Som en följd av inriktningen mot ett hållbart samhälle har Sveriges riksdag beslutat att prioritera landets miljömål till vissa kärnområden, varav ett är den bebyggda miljön. Målet konkretiseras i *God bebyggd miljö*. I proposition "Vissa inomhusmiljöfrågor" preciseras målsättningen för inomhusmiljön. Som ett delmål anges att "år 2020 ska byggnader och deras egenskaper inte påverka hälsan negativt". I propositionen betonas särskilt vikten av en god inomhusmiljö för barn och ungdomar.

Inomhusmiljön kan medföra flera olika typer av exponeringar som på ett eller annat sätt påverkar människans hälsa; det kan vara exponeringar från själva byggnaden, buller från trafik, tekniska installationer, verksamhet i byggnaden och hos grannarna, radon m.m. **Kapitlet fokuserar i huvudsak på kunskapsläget avseende hälsoeffekter som astma, allergi, irriterande symtom i ögon, näsa, hals och hud samt infektionskänslighet, liksom andra mer specifika besvär och symtom som ögon- och luftvägssymtom, trötthet, huvudvärk m.m. (s.k. Sick Building Syndrome, SBS).** Det är vanligt med klagomål på inomhusmiljön. Den riksomfattande undersökningen av elanvändning i svenska bostäder (ELIB; 3) fann att nära en halv miljon människor i Sverige ansåg sig besvärade av inomhusklimatet. Enligt den nationella miljöhälsoenkäten 1999 (NMHE 99), som besvarades av 11 233 personer i åldrarna 19–81 år, rapporterade 18 procent av den vuxna befolkningen, motsvarande 1 miljon personer, besvär av ett eller flera symtom som huvudvärk, trötthet, ögonirritation eller irriterad, täppt eller rinnande näsa som de relaterade till inomhusmiljön i bostaden, skolan eller på arbetet. I NMHE 99 rapporterade 10 procent av de boende i flerbostadshus, och 2 procent av de boende i småhus, besvär av "instängd luft" i bostaden. Många människor rapporterar också att de får luftvägsbesvär m.m. av kemiska luftburna ämnen från parfymade produkter, stark bländoft, lösningsmedel, målarfärg, tobaksrök och avgaser. Barns upplevelse av lukt är ofullständigt undersökt, men många barn uppger att de känner obehag av starka lukter. I Barnens miljöhälsoenkät 2003 (BMHE 03) svarade 4 procent av skolbarnen att de känt obehag av olika lukter i inomhusmiljön (hemmet och dess närhet) flera gånger i veckan under den senaste månaden: 4 procent av barnen i småhus och 5 procent av barnen i flerbostadshus.

4.1 Boende

Av barnen i BMHE 03 bodde 37 procent i Stockholm, Göteborg och Malmö, 36 procent i andra stora städer och 27 procent i tätort eller glesbygdsområden. Nära 70 procent bodde i småhus (enfamiljshus, parhus, radhus etc.) och drygt 30 procent i flerbostadshus. Några betydande regionala skillnader framkom inte, men bostadsytan var mindre och antalet rum per bostad färre i storstadsområden än i övriga delar av landet. I ett internationellt perspektiv har vi i Sverige ytmässigt sett stora bostäder.

4.2 Byggnad

En rad olika byggnadsfaktorer påverkar inomhusmiljön, t.ex. byggnadskonstruktionen, inklusive värme- och ventilationssystemen m.m., men också hur vi använder byggnaden. För att få god energihushållning ställs allt större krav på värmeisolering och tekniska installationer i fastigheten, samtidigt som kraven på komfort och funktion blir allt större från brukarna. I början av förra seklet fanns omkring 500 byggprodukter på marknaden, i dag finns omkring 60 000 olika produkter. En byggnad har blivit en alltmer komplex enhet, vilket medfört allt större risker för att någonting ska bli fel både när man uppför och förvaltar byggnaden. Detta leder i sin tur till allt större krav på kunskap och noggrannhet i alla ansvarsled inom byggsektorn. För vuxna finns data som tyder på att förekomsten av rapporterade besvär och symtom relaterade till inomhusmiljön är högre i hus byggda under senare delen av förra seklet, jämfört med tidigare uppförda byggnader. En studie som omfattade ett slumpmässigt urval av flerbostadshus i Stockholm visade att andelen hus som kunde klassificeras som riskhus för SBS, definierade som hus med "med minst ett besvär högre än förväntat", blev högre ju senare husen var byggda (5). Data från en fall-kontrollstudie utförd inom BAMSE-projektet (Barn, Allergi och Miljö i Stockholm, ett Epidemiologiskt projekt) visar ett samband mellan bostadsålder och astmasymtom hos små barn (6). I studien framkom ingen generell skillnad mellan förekomsten av astmasymtom hos barn i flerbostadshus och hos barn i villor. Däremot var det vanligare med astmasymtom hos barn som bodde i flerbostadshus byggda 1940 eller senare och hos barn som bodde i villor byggda på krypgrund eller på platta på mark, än hos barn som bodde i flerbostadshus byggda före 1940. I en nyligen publicerad svensk prospektiv studie på barn upp till 4 år gamla, fann man dock inga skillnader i förekomst av astmasymtom och ögon-/näsbevär relaterade till vilken typ av byggnad barnen bodde i och inte heller några skillnader mellan barn som flyttat och barn som bodde kvar i samma bostad under studieperioden (7). I figur 13.1 åskådliggörs olikheter i rapporterade fukt- och mögelskador, kondens samt dålig luft inomhus för hus byggda under olika perioder. I BMHE 03, liksom i tidigare refererade studier, fann man den lägsta frekvensen av barn med rapporterade symtom från luftvägarna (10 procent) i hus byggda före 1941. Största andelen barn med luftvägssymtom fann man i hus byggda under perioden 1961–1975 (13 procent). Sammantaget rapporterades förekomst av astmasymtom och/eller någon allergisjukdom något oftare för barn som bodde i flerbostadshus (7 procent och 24 procent) än för barn som bodde i småhus (6 procent och 20 procent). Huruvida dessa skillnader i BMHE 03 kan tillskrivas byggnaden eller förklaras av andra

exponeringskillnader (socioekonomi, miljötabaksrök etc.) går inte att utläsa ur befintliga data. Resultaten pekar dock i samma riktning som flera andra studier där hänsyn tagits till andra exponeringsfaktorer vid analyser av data. ***Vad gäller skolmiljö så visar resultaten från en nyligen presenterad enkätstudie från Uppsala universitet att 7 av 10 av landets kommuner haft s.k. sjuka-hus problem i sina grundskolebyggnader under de senaste fem till sju åren (8). Främst rapporterades missförhållanden av byggnadsteknisk karaktär, som bristfällig ventilation, fukt- och mögelskador samt en kombination av dessa faktorer, men även felaktiga grundkonstruktioner, byggfusk och i hög grad även felanvändning av lokal. Därutöver tyder ett antal studier utförda i skolmiljö på att undermålig ventilation, förhöjda halter av respirabelt och deponerat damm och allergen från pälsdjur, liksom förekomst av fukt- och mögelskador i byggnaden, resulterar i ökad förekomst av luftvägsbesvär hos eleverna (9, 10 och 11).***

4.3 Upplevd luftkvalitet

I BMHE 03 ställdes frågan om hur man upplever att luftkvaliteten varit i bostaden den senaste månaden. På denna fråga svarade 98 procent av familjerna som bor i småhus att luften var mycket bra eller bra, medan denna andel reducerades till 85 procent för familjerna i flerbostadshus. Ingen statistiskt säkerställd skillnad förelåg mellan enkäter besvarade under sommarhalvåret och vinterhalvåret. I de hem där föräldrarna bedömde luftkvaliteten i bostaden som dålig var det också vanligare med allergisymtom hos barnen (figur 13.2). I de hem där föräldrarna upplevde luften som dålig var det även vanligare att de uppgav att barnen hade upprepade förkylningar, än i de hem där föräldrarna upplevde luften som bra. I de fall föräldrarna till 8-månadersbarnen upplevde luften som dålig svarade 39 procent att barnen haft upprepade förkylningar under den senaste 3-månadersperioden, jämfört med 32 procent i de hem där föräldrarna angav luftkvaliteten som bra. Motsvarande siffror för de äldre barnen var 30 och 20 procent (4-åringar) samt 23 och 10 procent (12-åringar). Det går på grund av enkätens tvärsnittskaraktär inte att avgöra om dålig luftkvalitet leder till besvär eller om luftkvalitet upplevs som dålig på grund av besvär. I en nyligen publicerad prospektiv studie på upp till 4 år gamla barn (7) fann man att barn till mödrar som rapporterat dålig luft i bostaden, och därtill ospecifika egna symtom, hade högre frekvens av olika allergisymtom än barn vars mödrar rapporterat bra luftkvalitet. De symtom barnen hade var dock av icke-allergisk karaktär.

4.4 Ventilation

Ventilationens uppgift är primärt att transportera bort förorenad luft från inomhusmiljön, och att förse denna med frisk luft utifrån. I byggnader med dålig ventilation blir de föroreningar som alstras genom materialemmissioner och mänskliga aktiviteter kvar i

inomhusluften. Dessutom kan höga luftfuktighetsnivåer uppkomma. En adekvat grundventilation är därför en viktig faktor för ett gott inomhusklimat.

En sanning med modifikation

För bostadshus finns inget generellt och självklart val av ventilationssystem. Funktionen beror bl.a. på konstruktionen av det hus den är installerad i. Äldre flerbostadshus med högt i tak kan fungera väl med självdragsventilation (inga fläktar); moderna byggnader mindre väl. ***I framför allt "småhus" kan självdragsventilation resultera i hög luftfuktighet inomhus. ????***

Men det finns också studier som tyder på att brister i mekaniska ventilationssystem (fläktdrivna) kan vara en riskfaktor för ohälsa. ***Undersökningar visar att besvärsfrekvensen ofta är högre i mekaniskt ventilerade fastigheter än i byggnader med självdragsventilation, trots högre ventilationsflöden. Orsaken till detta kan vara felplacerade uteluftsintag, bristfälligt rengjorda kanaler och filter med mikrobiell tillväxt som innebär att föroreningar kan spridas till inomhusmiljön.*** ELIB-studien visade att besvär var vanligare i flerbostadshus med mekanisk ventilation än i flerbostadshus med självdragsventilation. Skillnaderna var dock små. Enligt den statliga utredningen Byggekvalitet för framtiden (12) underskrider ca 50 procent av lägenheterna kraven på normenlig ventilation. I en litteraturgranskning från 2002 (13) uppmärksammades risken för hög luftfuktighet och kvalster i bostäder med undermålig ventilation. Det framgår också att det finns tecken på att risken för SBS-symtom är större i byggnader med luftkonditionering än i byggnader med självdragsventilation eller mekanisk ventilation utan luftkonditionering. I två prospektiva nordiska studier där man följt barn från födelsen (Oslo, 14; Stockholm, 6) framkommer inget samband mellan typ av ventilationssystem respektive luftomsättning i bostaden och astmasymtom hos små barn. En senare svensk retrospektiv studie på barn i åldern 3–8 år (Värmland, 15), där man använde samma mätmetod för luftomsättning som i de två föregående studierna, visar däremot en ökad risk för astma/allergisjukdom hos barn i hem med undermålig ventilation. En skillnad mellan dessa tre studier kan vara att de två första utfördes i storstadsområden och att en större andel av husen var flerbostadshus med generellt relativt höga luftflöden. "Värmlandsstudien" däremot är utförd i glesbygd, med en större andel småhus med betydligt lägre ventilationsflöden än husen i de två tidigare studierna. Svenska studier visar att man med förbättrad ventilation kan minska frekvensen av astmasymtom relaterade till vistelse i skolan (16). Resultaten från en nyligen publicerad amerikansk skolstudie (17) tyder också på ett samband mellan sjukfrånvaro och undermålig ventilation, mätt som höga halter av CO₂ i klassrum. ***En ökning med 1 000 ppm inomhus jämfört med halten utomhus resulterade, på årsbasis, i en relativ ökning av elevfrånvaron med 10–20 procent. I andra studier har man funnit en korrelation (växelverkan – ömsesidigt förhållande) mellan halten av CO₂ och halten av vissa luftburna bakteriemarkörer i klassrum (18 och 19).*** I BMHE 03 angav 72 procent av föräldrarna att deras bostad hade självdragsventilation, 11 procent mekanisk frånluftsventilation och 17 procent balanserad mekanisk till- och frånluft, lika för småhus och flerbostadshus. Det framkommer inte någon tydlig skillnad i förekomst av rapporterade astmasymtom och allergisnuva för hus med olika typer av ventilationssystem, men det är en relativt stor osäkerhet i

dessa uppgifter. Totalt saknas data om ventilationssystem för 16 procent av barnens bostäder, beroende på att föräldrarna inte känner till vilken typ av ventilation fastigheten har. Det gäller i synnerhet för dem som bor i flerbostadshus (33 procent).

4.5 Luftfuktighet

Luftfuktigheten inomhus är beroende av luftfuktigheten utomhus, men därtill kommer den fukt vi själva alstrar inomhus, det s.k. fuktillskottet. Luftfuktigheten både utomhus och inomhus påverkas av temperaturen. I Sverige har vi därför normalt låg relativ luftfuktighet inomhus vintertid till följd av låg absolut luftfuktighet utomhus. Människan har hög tolerans mot variationer i luftfuktighet, och dessutom svårt att avgöra hur hög, eller låg, luftfuktigheten är. Tidigare menade man att behaglighetszonen för människan låg mellan 30 och 60 procent relativ luftfuktighet, men idag vet vi att så hög luftfuktighet inomhus t.ex. innebär en risk för tillväxt av husdammskvalster.

Rekommendationen är därför att luftfuktigheten inomhus inte bör överskrida 7 g/kg, motsvarande 45 procent relativ luftfuktighet vid 21 °C. Dessutom bör fuktillskottet hållas så lågt som möjligt och inte överskrida 3 g/m³ under längre perioder (20). Hög luftfuktighet inomhus uppkommer främst i bostäder med låg luftomsättning (< 0,5 oms/tim) i kombination med en hög fuktproduktion inomhus (dusch, tvätt, matlagning, växter, människor etc.), men även fuktskador i byggnaden kan medverka till att höja luftfuktigheten. Kondens på insidan av tvåglasfönster i sovrum och vardagsrum vintertid kan bero på för hög luftfuktighet. Ett annat generellt uttryck för hög luftfuktighet kan vara att det är svårt att få tvätt och handdukar att torka i våtrum utan uppvärmd handdukstork. I NMHE 99 rapporterade 21 procent av dem som besvarade enkäten att de vintertid hade kondens på insidan av tvåglasfönster. I BMHE 03 rapporterade närmare 40 procent av familjerna, lika för både småhus och flerbostadshus, att de ofta eller ibland hade kondens på fönsterrutor. Av familjerna svarade 5 procent att de så gott som dagligen hade kondens på insidan av fönsterrutorna i sovrum och vardagsrum under vinterhalvåret. Andelen var högre bland familjer i flerbostadshus (7 procent) än i villor (4 procent). Ingen statistiskt säkerställd skillnad förelåg mellan enkäter besvarade under sommarhalvåret och vinterhalvåret. Fler av de föräldrar som uppgav att de nästan dagligen hade kondens på insidan av tvåglasfönster, rapporterade också oftare att deras barn hade symptom från luftvägar och hud, än föräldrar som inte rapporterade förekomst av kondens (figur 13.3).

Kvalster I bostäder är det främst husdammskvalster som är av intresse. De trivs i fuktig miljö och kan överleva och föröka sig i bostäder där luftfuktigheten överstiger 45 procent relativ luftfuktighet. Husdammskvalster är därför normalt sällsynta i bostäder i länder med tempererat klimat och låg luftfuktighet utomhus vintertid. I fuktskadade och/eller undermåligt ventilerade bostäder (< 0,5 luftomsättning per timme) kan luftfuktigheten inomhus dock öka till sådana nivåer att kvalster kan leva och föröka sig även på våra breddgrader. I riskzonen för höga luftfuktighetsnivåer med kvalsterväxt återfinns främst välisolerade enfamiljshus med självdragsventilation. I södra Sverige är det relativt vanligt med kvalster. I Mellansverige beräknas maximalt 8–10 procent av bostäderna vara

drabbade och i norra Sverige endast ett par procent. Den huvudsakliga exponeringskällan är sängen. Kvalster kan ge upphov till allergi (se kapitel 12).

4.6 Fuktskador

Fukt är troligen den viktigaste orsaken till att en byggnad blir ohälsosam att vistas i. Fukt kan byggas in i hus och tränga in i byggnaden genom kapillärsugning underifrån.

Fuktskador kan även orsakas av regn och snö, vattenläckage, bristfällig ventilation och därmed kvarhållen fukt från tvätt, dusch, matlagning etc. De främsta orsakerna till att fuktproblem uppstår i byggnader är felaktig projektering och felaktigt utförande vid konstruktionen av byggnaden (21). Om en byggnadsdel får vara fuktig en längre tid börjar mikroorganismer – mögel och bakterier – att växa. Från mikroorganismerna avges olika ämnen som kan verka irriterande eller orsaka annan mer diffus hälsopåverkan. En stark dominans av en enskild grupp eller art av mikroorganismer i inomhusluften indikerar att det kan finnas problem i byggnaden.

Givetvis skall det inte vara hög RH el. fukttal vad var finns det fog för det som påtalas? I och med övergången från lösningsmedelsbaserade till vattenbaserade limmer, i mitten av 1970-talet, föddes också ett nytt inomhusproblem. Fukt som tillförs golvkonstruktionen vid limningen av ytskikt (golvmattor) med vattenspådbara limmer kan ge upphov till kemiska processer, som leder till nedbrytning av såväl lim som ovanliggande golvmaterial. Exempel på ämnen som alstras under sådana processer är n-butanol och 2-etylhexanol. De används i dag som indikatorer för kemisk nedbrytning vid utredning av s.k. sjuka hus. Forskning har också visat att ett högt pH-värde i betong/avjämningsmassor kan resultera i kemisk nedbrytning, även om den relativa fuktigheten är acceptabel (< 85 procent; 22). Kemiska processer som initieras av fukt, kan fortsätta även efter det att fukten torkat ut. Flera litteraturgenomgångar avseende hälsoeffekter av "fuktiga" byggnader har genomförts under senare år. I dessa har man dragit slutsatsen att risken för astmasymtom är ungefär fördubblad bland vuxna som bor i fuktiga hus (damp buildings), men att fukt också är relaterat till mer ospecifika symtom som trötthet, huvudvärk och luftvägsinfektioner (23 och 24). I en sammanställning av litteraturen avseende barn och fukt i byggnader (25) bedöms riskökningen som något högre, och symtomen anges här ofta som upprepade episoder av pipande väsende andning (wheezing; Odds Kvot [OR] 1,5–3,5). Fortfarande råder emellertid stor oklarhet inom forskningen om vilka specifika faktorer som orsakar symtom.

Erfarenheten tyder dock på att människor mår bättre om fuktskador åtgärdas och fuktskadat material byts ut. En norsk studie (26) visar att små barn som växt upp i en fukt- och mögelskadad miljö löper ökad risk för astmasymtom (OR 2,6 [1,7–4,0]). Resultaten från BAMSE-studien (6 och 29), som utförts i delar av Storstockholmsområdet, visar en riskökning för astmasymtom hos små barn vars hem hade tecken på fukt och mögelskador (OR 1,4 [0,9–2,2] för

föräldrarapporterade fuktskador och OR 1,6 [1,0–2,5] för besiktningsrapporterade fuktskador). **Ju fler tecken på fukt och mögel som noterades vid besiktning av barnens bostäder, eller om exponeringen varit långvarig, desto starkare >> tycktes<< sambanden med tidiga astmasymtom vara.** I BMHE 03 angav totalt 17 procent av barnens föräldrar att det funnits synliga fuktskador i bostaden, med den högsta förekomsten i norra Sverige (19 procent) och den lägsta i södra Sverige (16 procent). Drygt 3 procent av barnens föräldrar rapporterade mögellukt i bostaden under de senaste 3 månaderna och 2 procent att det funnits synligt mögel på andra ytor än kakelfogar och väggmaterial i våtrum. Till skillnad från synlig fuktskada, var mögellukt och synligt mögel minst vanligt i norra Sverige (3 och 2 procent) och något vanligare i de södra och delarna av landet (ca 4 och 3 procent). Föräldrar till barn som bodde i småhus rapporterade något högre andel fuktskador än föräldrar till barn i flerbostadshus (18 respektive 15 procent), medan förhållandena för synligt mögel och mögellukt var det omvända (2 procent och 4 procent respektive 3 och 5 procent). I figur 13.4 åskådliggörs olikheter i rapporterad fukt/mögelskador, kondens och dålig luft för hus belägna inom olika geografiska områden i Sverige. I de hem där föräldrarna rapporterat att det fanns synliga fuktskador, mögelväxt och/eller mögellukt var det vanligare att föräldrarna också rapporterade att barnet hade symtom från luftvägar och hud (figur 13.5). **Mikroorganismer och bioaerosoler;** Mikroorganismer som bakterier, svampar och virus finns naturligt överallt i vår miljö, såväl utomhus som inomhus. **Bioaerosoler är luftburna mikroorganismer och deras sönderfallsprodukter, t.ex. endotoxiner, mycotoxiner, glucaner och mikrobiellt alstrade flyktiga organiska ämnen (MVOC). Det råder i dag inte full enighet inom forskningen om den hälsomässiga betydelsen av exponering för mikroorganismer och deras metaboliter i inomhusmiljön. Det finns dock en hel del studier som tyder på att sådan exponering kan medföra negativa hälsoeffekter, framför allt i form av nedre luftvägssymtom. Men det finns även studier som tyder på att sådan exponering kan medverka till utveckling av allergisk sensibilisering (28 och 29).**

4.7 Kemisk exponering

Byggnads- och inredningsmaterial, i synnerhet nya, är den viktigaste källan till kemiska ämnen i inomhusluften (30 och 31). **Fukt- och mögelskador i en byggnad kan dessutom medföra att halten flyktiga organiska kemiska ämnen, (Volatile Organic Compounds, VOC) i rumsluften ökar.** Så är även fallet vid våtlimning av mattor, och om nya plast/linoleummattor klistras på gamla mattor i samband med renoveringsarbeten. Även konsumentprodukter, som hygien- och rengöringspreparat samt s.k. "luftfräschörer" (luktkamouflerare), bidrar kraftigt till den totala halten av kemiska ämnen i inomhusluften (32). Undermålig ventilation kan ytterligare försämra förhållandena.

- **Formaldehyd:** Formaldehyd tillförs inomhusluften från byggnadsmaterial, möbler och vattenbaserade färger, cigarettrök, kosmetika, hygienprodukter m.m., men även från luftföroreningar utomhus. Flera svenska studier har visat att halterna är betydligt högre i småhus

än i flerbostadshus (3 och 33), och i de flesta fall högre inomhus än i omgivningsluften. För befolkningen kan förhöjda halter av formaldehyd i första hand ge upphov till irritation i ögon och luftvägar. Några forskargrupper har också funnit ett samband mellan astma hos barn och förhöjda halter av formaldehyd i rumsluft (34 och 35). I en österrikisk studie fann man även att förhöjda halter av formaldehyd i skolmiljö, utöver dess allmänt irriterande effekter, var associerat till IgE-medierad sensibilisering för formaldehyd (36). En japansk studie visade i sin tur att det i Japan var ovanligt att barn var sensibiliserade för formaldehyd. Om detta också är representativt för svenska barn är oklart.

- **Polyvinylklorid (PVC):** Merparten av de plastmattor som används i byggnader i dag är baserade på plastråvaran polyvinylklorid, PVC. Diskussionen om PVC har främst rört dess negativa miljöeffekter i samband med destruktion. Därför strävade man tidigare efter att avveckla användningen helt. PVC är ett hårt material och för att få det mjukt och hanterbart tillsätts mjukgörare, t.ex. ftalater.
- **Ftalater:** En hel rad konsumentprodukter, inklusive kosmetika och hygienprodukter, innehåller ftalater. De största mängderna finns emellertid som mjukgörare i golvbeläggningsprodukter, tapeter, kabel, folie och vävplast. Innehållet av ftalater kan vara upp till 40 procent i den färdiga produkten. Den vanligaste ftalaten (ca 50 procent) är dietylhexylftalat (DEHP), som använts som mjukgörare i bl.a. PVC-baserade mattor i över 40 år. I dagens produkter har DEHP till stor del bytts ut mot diisononylftalat (DINP). I en nyligen publicerad svensk studie fann man ett samband mellan halten av vissa ftalater i damm i bostäder och olika allergisymtom hos barn (15).
- **Polyklorerade bifenyler (PCB):** Användningen av PCB är i dag helt förbjuden i Sverige. PCB finns emellertid fortfarande kvar inbyggt i många produkter, främst i produkter som används i byggnader; t.ex. fogmassor (mellan betongelement, mellan gjuten sockel och betongelement, runt fönster m.m.), isolerrutor, plastbaserade golv (acrydurgolv) m.m. Inventeringar visar att den totala mängden PCB i fastigheter är betydande och kan medföra viss kontaminering av inomhusluften. Upptaget via luften är dock lågt i förhållande till intaget via föda (se kapitel 17 om organiska miljöföroreningar).
- **Flyktiga organiska ämnen (VOC):** Flyktiga organiska ämnen (VOC) tillförs inomhusluften från byggnadskonstruktionen, inredningsmaterial, hygien- och rengöringspreparat samt mänskliga aktiviteter i byggnaden. Fukt- och mögelskador bidrar till ökade halter, och normalt är halten av VOC högre inomhus än utomhus. Vid misstanke om att en byggnad kan påverka hälsan hos dem som vistas där utförs ofta analyser av VOC, främst för att identifiera eventuella markörer för skador, t.ex. n-butanol och 2-etylhexanol. Ett antal studier har fokuserat på hälsoeffekter av VOC i inomhusmiljön. De har i huvudsak studerat sambandet med sensoriska och neurologiska effekter. Hitintills genomförda studier av samband mellan luftens kemiska sammansättning och besvär och symtom hos de boende har visat motstridiga resultat. I flera litteratursammanställningar konstateras att enskilda VOC ger upphov till lukt och att de sannolikt kan knytas till hälsoeffekter, som irritation och nedre luftvägssymtom. Att använda totala mängden VOC i luften, TVOC, som

- indikator för luftkvalitet inomhus har dock ett begränsat värde (37, 38). Tidigare har olika riktvärden rekommenderats för TVOC i inomhusmiljön. TVOC <200 µg/m³ (39) och 300 µg/m³ (40) har t.ex. angivits för att undvika obehag och irritation vid exponering i inomhusmiljö. I epidemiologiska studier har det varit svårt att verifiera sambanden mellan TVOC och hälsoeffekter i inomhusmiljön (37 och 38). Därför används dessa riktvärden mindre i dag. I en nyligen publicerad studie på barn, upp till 3 år, fann man att barn med astma hade högre TVOC-koncentrationer i hemmet än motsvarande friska kontroller (35). I epidemiologiska studier har en ökad risk för infektionsskänslighet, astmasymtom och allergisymtom rapporterats hos barn vars hem målats om eller på annat sätt renoverats (11 och 41). Tidigare har man visat ett samband mellan tidig exponering för VOC, relaterade till målningsarbeten inomhus, och en ökad risk för luftvägsinfektioner hos spädbarn. I BMHE 03 frågades om man hade utfört målningsarbeten och renoveringar eller skaffat många nya möbler i samband med barnets födelse. Frågorna ställdes till de föräldrar som besvarade enkäten för barn som var 8 månader gamla. Av de tillfrågade föräldrarna uppgav 14 procent att de målat i barnets rum och 19 att de målat endast i övrig bostad inför barnets födelse. Vidare uppgav 6 procent (barnets rum) och 22 procent (övrig bostad) att man målat om i bostaden efter det att barnet fötts. Omkring 29 procent av familjerna uppgav vidare att de utfört omfattande renoveringar av bostaden före eller efter barnets födelse. I huvudsak berörde dessa arbeten andra delar av bostaden än barnets sovrum. Av familjerna uppgav 46 procent att de köpt och/eller införskaffat ett flertal nya möbler under de senaste 12 månaderna. I 4 procent av hemmen hade barnets rum såväl renoverats som målats om och familjen hade skaffat nya möbler till hemmet. Data i BMHE 03 kan inte användas för att göra riskskattningar av exponering orsakad av målningsarbeten, renoveringar och nya möbler.
- **Kemiska reaktioner i inomhusluften: *En förklaring till att man haft svårt att finna samband mellan hälsoeffekter och de relativt låga nivåerna av VOC i vanlig inomhusmiljö kan vara att kunskapen om inomhusluftens sammansättning är ofullständig och att fel samband studeras.*** Senare års forskning har i allt högre grad inriktats på betydelsen av kemiska reaktioner i inomhusluften, reaktioner dels i gasfas, dels på ytor i rummet. Vid dessa kemiska reaktioner kan kortlivade, kraftigt reaktiva ämnen bildas (42). I dag kan man inte mäta dessa ämnen (*stealth compounds*) vid rutinanalyser, men sannolikt är de betydelsefulla för uppkomsten av både sensoriska och hälsomässiga effekter hos människan (43 och 44). Inomhusluften påverkas även av kemiska reaktioner i ventilationskanaler (45).

4.8 Andra luftföroeningar inomhus

Betydelsen av luftburna partiklar (små partiklar <10 µm) i inomhusluften som riskfaktor för astma, allergi och sjuka-hus-symtom är i princip outforskad. Är den?

Utöver bidrag från utomhusluften ger förbränning och stark upphettning inomhus (tobaksrökning, levande ljus, matlagning, rostning av bröd etc.), liksom slitage av t.ex. inredning och textilier betydande partikelbidrag till inomhusluften. Små partiklar kan förbli luftburna och kan därför andas in, medan större partiklar sedimenteras (damm). De flesta små, i synnerhet de mycket små (ultrafina, <100 nm), partiklarna alstras utomhus och tillförs inomhusluften genom ventilationsanläggningar och vädring. Både stora och små partiklar kan absorbera kemiska och biologiska ämnen och har därigenom sannolikt en potential att påverka hälsan. Förbränning inomhus har i alla tider varit den största källan till skadliga föroeningar i inomhusluften, men detta är inte något omfattande problem i Sverige i dag. I Sverige lagas maten huvudsakligen på elektriska spisar och det är ovanligt med gasutrustning för uppvärmning av bostäder och andra byggnader. Den huvudsakliga exponeringen för förbränningsavgaser från gas förekommer därför vid användning av gasspis. I Stockholm finns landets enda producent av "äkta" stadsgas. Även i Göteborg och Malmö finns stadsgasnät, men den stadsgas som levereras inom dessa områden består av en blandning av naturgas och luft. Risken för hälsoeffekter av exponering för förbränningsavgaser från gasspisar är inte oomtvistad, även om flertalet studier visar en ökad risk för luftvägssymtom generellt, också för astmasymtom, framför allt hos redan känsliga individer. **Mycket tyder dessutom på att en samverkande, förstärkande, effekt föreligger mellan exponering för förbränningsavgaser (NO₂) och annan exponering, t.ex. fukt och mögel, i inomhusmiljön (46).** I BMHE 03 anger drygt 2 procent av familjerna att de använder gasspis. Vanligast är det i Stockholm där drygt 6 procent av de tillfrågade hushållen uppger att de använder gasspis, närmast följt av Skåne, Halland och Västra Götaland (<2 procent). Merparten av gasspisarna fanns i äldre flerfamiljshus framför allt från 1940 eller tidigare (19 procent av flerbostadshusen, drygt 4 procent totalt). Efter att nära nog ha försvunnit som spisalternativ kan en uppgång skönjas för hus byggda efter 1986 (nära 2 procent) och då framför allt i småhus. Data i BMHE 03 ger inte underlag för riskbedömning.

4.9 Riskbedömning

Över hela världen rapporteras allmänna, ospecifika, hälsoproblem relaterade till inomhusmiljön. Generellt är de vanligast rapporterade symtomen ögon-, hud- och luftvägsbesvär samt diffusa problem som trötthet, koncentrationssvårigheter, infektionskänslighet m.m. För barn är de vanligast studerade effekterna nedre luftvägssymtom, som långdragen hosta och upprepade episoder av astmasymtom i form av pipande, väsande andning (*wheezing*; 25–27). **Trots att vi känner till betydelsen av en hälsosam inomhusmiljö är forskningen och kunskaperna om inomhusmiljön långt ifrån lika omfattande som om luftföroeningar genererade utomhus. Därtill saknas i stort sett riktlinjer och normer för luftkvaliteten inomhus.**

**Konstigt utlåtande, förutom damm är luften ren, mycket låga nivåer,
se ex. Arb.miljv. Hyg. Gränsvärden.**

Data i BMHE 03 ger inte underlag för riskskattning av hälsoeffekter till följd av kemisk exponering i inomhusmiljön. Däremot är det känt att "fukt" i byggnader ökar avgivningen av VOC från såväl byggnadsmaterial som inredning. Fukt och mögelskador är vanligt förekommande i bostäder, och det finns stöd för att sådana skador kan skapa kemiska och mikrobiella processer som resulterar i emissioner av toxiska ämnen. Boende i bostäder med fuktproblem (fuktskador, synlig mögelväxt, mögellukt m.m.) har hos barn knutits till en ökad förekomst av nedre luftvägssymtom, med överrisker på ca 1,5–3,5 gånger. Dessa studier har genomförts i olika delar av världen men endast en mindre del i områden med skandinaviskt klimat. I BMHE 03 rapporterar 19 procent av föräldrarna att det finns synliga fuktskador, synligt mögel (exklusive växt på ytor [tapeter/kakelfogar] i våtrum) och/eller mögellukt i bostaden. Motsvarande exponering har i en nyligen publicerad svensk studie, utgående från födelsekohorten BAMSE, associerats med en ca 50-procentig ökning av risken för upprepade nedre luftvägssymtom (småbarnsastma 6 och 27). Med en förekomst av småbarnsastma på 11 procent upp till 4 års ålder, baserat på BAMSE, motsvarar detta mer än 1 000 fall årligen som kan knytas till fuktproblem i bostaden inom denna åldersgrupp. Flera **studier tyder också** på att det kan finnas samverkande effekter mellan olika exponeringar i inomhusmiljön, t.ex. emissioner från fukt- och mögelskador, tobaksrök, andra exponeringar inklusive allergen från kvalster och pälsdjur, då det gäller astmautveckling bland barn. Genom att använda den tekniska kunskap som finns tillgänglig, skulle de vanligaste fuktproblemen kunna undvikas i stor utsträckning. En systematiskt genomförd fuktdimensionering av byggnader vid nyproduktion, liksom en kontinuerlig uppföljning under hela byggprocessen är ett sätt att minska andelen fuktskadade byggnader. En fuktdimensionering innebär att man tar hänsyn till alla fuktbelastningar som kan uppstå under byggnadens hela livslängd. Vad gäller ventilationens betydelse för barnens hälsa är det svårare att göra riskbedömningar, men framför allt de studier som utförts i skolmiljö styrker betydelsen av att dessa lokaler uppfyller ställda riktlinjer för luftomsättning och friskluftsflöden. I lokaler där luften har lång uppehållstid ökar också halten av kemiska och mikrobiellt alstrade föroreningar och tiden då kemiska reaktioner i inomhusluften kan äga rum. Det är också viktigt att källor till skadliga emissioner i inomhusmiljön undviks och att material med låg egenemission väljs vid nyproduktion och renovering av byggnader. Samtidigt är det av stor vikt att följa anvisningar för hur olika material ska användas, inklusive de anvisningar som ges för torktider för målarfärg, limning av golvbeläggning m.m. Det angivna delmålet för *God bebyggd miljö* – att byggnader och deras egenskaper inte ska påverka hälsan negativt år 2020 – bedöms vara svårt att uppnå om inte särskilda åtgärder vidtas för att minska antalet fukt- och mögelskador i byggnader. I det perspektivet är Byggnadsmiljöutredningens föreslagna delmål (47) att före 2006 respektive 2008 kartlägga förekomsten av skadlig fukt i skolor, förskolor och bostäder ett första steg i rätt riktning. Vid nyproduktion och renovering av byggnader är det dessutom viktigt att såväl hälsoaspekter som miljömässiga intressen beaktas om ambitionerna med miljömålen under *God bebyggd miljö* ska förverkligas.

5. ORGANISKA MILJÖFÖRORENINGAR

5.1 Dioxiner och PCB:er

Dioxiner, dvs. egentligen polyklorerade dibenso-*p*-dioxiner (PCDD) och dibensofuraner (PCDF), utgör två grupper av nästan plana klororganiska föreningar med liknande kemiska egenskaper. Antalet kloratomer och var de sitter varierar och påverkar både de kemiska egenskaperna och toxiciteten (giftigheten). Antalet möjliga kongener (varianter) är stort; det finns 75 PCDD-kongener och 135 PCDF-kongener. Den mest toxiska och mest studerade kongenen är TCDD (2,3,7,8-tetraklordibenso-*p*-dioxin). Klorerade bifenyler (PCB) utgör en annan grupp klororganiska ämnen. Vissa PCB-kongener liknar TCDD och uppvisar samma typ av toxiska effekter som dioxinerna, och de brukar därför kallas dioxinlika PCB:er. Med dioxinlika ämnen menas ämnen som både till struktur och toxicitet liknar dioxiner. Andra PCB-kongener är inte dioxinlika, men de kan orsaka andra toxiska effekter. Kunskapen om dessa är dock begränsad. Både dioxiner och PCB:er ingår i gruppen POP (*Persistent Organic Pollutants*) som är ett samlingsnamn för svårnedbrytbara organiska miljöföroreningar. POP omfattas av särskild lagstiftning.

FÖREKOMST OCH EXPONERING: Dioxiner har aldrig producerats kommersiellt, utan de bildas i spårmängder som oönskade föroreningar vid tillverkning av vissa klororganiska föreningar, som t.ex. klorfenoler, fenoxysyror och PCB. Användning av pentaklorfenol anses vara en stor källa till dioxiner i industriländerna. Dioxiner bildas också vid förbränningsprocesser med klorinnehållande ämnen, t.ex. sopförbränning och produktion av järn och stål. Tidigare bildades även dioxiner i bilavgaser, när klorerade lösningsmedel användes som tillsats i blyad bensin; även klorblekning av papper har tidigare varit en betydande källa liksom kloralkalifabriker. **Mark och vatten vid många av dessa industrier (t.ex. Östersjön) är fortfarande kraftigt förorenade. PCB har använts kommersiellt i stor utsträckning sedan 1930-talet i t.ex. kondensatorer och transformatorer, hydrauloljor, färger och lim. Användningen av PCB i nya produkter förbjöds i Sverige 1978, och från 1995 får inga PCB-innehållande produkter användas över huvud taget.** Detta leder dock till problem med avfallshantering, bland annat pga. stora kostnader för hanteringen av miljöfarligt avfall, och det finns därmed en stor risk att mer PCB läcker ut i miljön. **Under senare år har man dessutom upptäckt att de stora mängder PCB som använts i fogmassor och andra byggnadsmaterial i hus byggda mellan 1956 och 1972 läcker ut till omgivande mark och luft. Om detta har någon betydelse för hälsan hos människor som bor i dessa hus är ännu okänt. Det finns 17 toxiska dioxiner och 12 toxiska dioxinlika PCB:er som kan påvisas i djur och människor. För att hantera risker med alla dioxinlika ämnen har ett koncept kallat TCDD-ekvivalenter utvecklats (4). Detta innebär att toxiciteten av de olika enskilda kongenerna relateras till TCDD:s toxicitet och uttrycks som del av densamma. Genom att multiplicera koncentrationen för varje enskild kongen i t.ex. ett livsmedel med dess toxiska**

ekvivalentfaktor (TEF) och därefter summera produkterna får man fram den totala TCDD-ekvivalensen (TEQ). TEQ kan användas för beräkning av intag och vid riskbedömning. Eftersom halterna av PCB i t.ex. livsmedel är mycket högre än halterna av dioxin, så bidrar PCB ungefär lika mycket som dioxin till de toxiska ekvivalenterna, trots att enskilda PCB:er är mindre toxiska än dioxiner. Utgångspunkten för TEF-konceptet är att dessa föreningar verkar via samma verkningsmekanism, dvs. via Ah-receptorn (även kallad dioxinreceptorn), och därmed ger upphov till identiska effekter. Dioxiner och PCB:er är stabila föreningar som när de väl släppts ut i miljön är svåra att bryta ned. De ackumuleras i näringskedjorna, speciellt i sjö och havsmiljö, vilket gör att de högsta halterna av dessa ämnen återfinns bland annat i rovfisk från förorenade områden, t.ex. Östersjön. Eftersom dessa ämnen är fettlösliga ansamlas de framför allt i fet fisk. Fet östersjöfisk (strömming och lax) har utgjort den största enskilda källan till att människor exponerats för dioxin och PCB och därför har Livsmedelsverket utarbetat kostråd (3). Eftersom fet fisk samtidigt är nyttig mat tillåter dock kostråden en viss konsumtion av dessa fiskar; flickor och kvinnor i barnafödande ålder kan gärna äta fet fisk en gång i månaden, och män och äldre kvinnor en gång i veckan, men inte mer. Genom en diffus spridning av dioxin och PCB i miljön finns dessa miljöföroreningar även i andra feta animaliska livsmedel, t.ex. i mjölk och kött. En undersökning från Livsmedelsverket (5) visar att halterna av dioxin och PCB i fet fisk har minskat och den genomsnittliga konsumtionen av denna fisk är relativt låg i Sverige,

- så därför bidrar fet östersjöfisk endast med 20 procent av det totala intaget,
- annan fisk (28 procent),
- mejeriprodukter (17 procent) och
- kött (15 procent) är andra viktiga källor till människors exponering för dessa ämnen.

För personer som äter mycket fisk kan dock denna källa fortfarande dominera. En svensk undersökning visar att barn generellt sett exponeras mer för dioxin och PCB än vuxna (6). Det högsta intaget per kg kroppsvikt (förutom vad gäller ammade spädbarn) har de yngsta barnen, ca 3–4 gånger högre än vuxna. Sedan minskar intaget successivt med ökande ålder. Det högre intaget beror till stor del på att barn äter mer än vuxna (även av livsmedel med dioxin och PCB) i förhållande till sin kroppsvikt. Dioxiner och PCB:er lagras i kroppens fett och utsöndras mycket långsamt, vilket medför att halterna i kroppen ökar med åldern. Spädbarn exponeras för relativt mycket dioxiner och PCB:er genom modersmjölken som pga. sin fetthalt koncentrerar dessa ämnen, och därför leder denna "ensidiga" kost till att ammade spädbarn är den högst exponerade gruppen. Halterna av dioxiner och PCB:er i modersmjölk har dock sjunkit kraftigt sedan början av 1970-talet (figur 17.1). En tidsserie från Livsmedelsverket för 1996–2003 visar att halterna av PCB i modersmjölk fortfarande minskar med 5–10 procent varje år. I Sverige började man mäta förekomst av dioxin och PCB i miljön i mitten av 1980-talet, och sedan dess har de årliga utsläppen minskat avsevärt. Halterna i fisk från Östersjön

har, liksom halterna i modersmjölk, minskat sedan 1970-talet, men de minskar numera endast långsamt.

5.2 Bromerade flamskyddsmedel

Användandet av flamskyddsmedel i olika material kan vara ett effektivt sätt att skydda människor mot skador vid bränder. Flamskyddsmedlens positiva egenskaper kan dock stå i kontrast till långsiktiga effekter på hälsa och miljö. Flamskyddsmedel används bland annat i textilier i offentlig miljö, elkablar, byggmaterial samt elektroniska apparater som t.ex. datorer och TV-apparater, dvs. i miljöer där även barn vistas. Det finns många kemiska ämnen som kan användas som flamskyddsmedel. Användningen av bromerade flamskyddsmedel har under senare år dock ifrågasatts mot bakgrund av eventuell farlighet för miljö och hälsa. PBDE, TBBPA och HBCD är exempel på bromerade ämnen som har tillverkats och fortfarande används i stora volymer globalt. Bromerade flamskyddsmedel når vår miljö genom läckage och diffus spridning från varor och avfallsupplag och som nedfall efter långväga lufttransporter. De högsta PBDE-halterna finns hos djur i och omkring vattenmiljöer. PBDE har en förmåga att anrikas i näringskedjan, och enskilda PBDE-former finns t.ex. i strömming i halter som motsvarar enskilda former av PCB. Dock blir den totala PBDE-halten betydligt lägre än den totala PCB-halten, eftersom det finns betydligt färre kongener av PBDE. PentaBDE (blandningar med ca fem bromatomer per molekyl) och oktaBDE (ca åtta brom per molekyl) har även påvisats i inomhusluft. Förhöjda halter av oktaBDE har uppmätts i blod från människor som handhar t.ex. datorer, vilket tyder på att människor kan exponeras direkt för PBDE från flamskyddade produkter. DekabDE (ca tio brom per molekyl) har uppmätts i blod från personer som demonterar elektroniska apparater samt i fettvävnad från den allmänna befolkningen. Halten PBDE i modersmjölk ökade kraftigt mellan 1972 och 1997, men har därefter sjunkit något (figur 17.2).

Övriga bromerade flamskyddsmedel vet man generellt sett mindre om, men jämfört med PBDE är den humana exponeringen från andra bromerade flamskyddsmedel möjligen lägre, eftersom användningen av varje enskilt ämne oftast är liten och de uppmätta halterna i miljön är låga. Både HBCD och TBBPA är dock stabila, svårnedbrytbara och ansamlas i fettrik vävnad i kroppen. HBCD finns, liksom PBDE, i fisk. Bromerade flamskyddsmedel kan komma in i kroppen genom inandning, från födan eller genom hudkontakt. Foster exponeras för dessa ämnen via mammans blod, och spädbarn kan exponeras för PBDE via bröstmjölken. De lågbromerade formerna av PBDE tas lätt upp i kroppen, ansamlas i vävnader och har dessutom en förmåga att anrikas i näringskedjan. Livsmedelsverket har uppskattat det genomsnittliga dagliga intaget av HBCD respektive PBDE till 2 respektive 0,4 ng/kg kroppsvikt för vuxna. Den största delen av detta intag kom från fisk. Inga beräkningar av intaget hos barn finns, men man kan anta att det per kg kroppsvikt är högre än intaget hos vuxna, i likhet med intaget av dioxiner och PCB:er.

5.3 Ftalater

Ftalater är samlingsnamnet på en grupp kemiska ämnen som baseras på ämnet ftalsyra. De används som mjukgörare, huvudsakligen i PVC-plaster. Plasterna blandas med ftalater utan att reagera kemiskt med dessa, vilket underlättar ftalaternas rörlighet och därmed ämnens spridning i miljön. Ftalater återfinns i låga halter i stort sett överallt på jorden. De når miljön genom läckage och spridning från varor och avfallsupplag, men även som nedfall efter långväga lufttransporter. Läckage av ftalater kan t.ex. ske från plast till luft, eller till blod som varit i kontakt med ftalatinnehållande plast. Ftalater kan komma in i kroppen genom inandning, från föda eller dricksvatten eller genom hudkontakt. Små barn kan exponeras för ftalater via bröstmjölken, och foster kan exponeras under graviditeten om mamman är exponerad för ftalater. Ftalater har tidigare även funnits i bitleksaker och andra leksaker, vilket är en exponeringskälla eftersom små barn stoppar dem i munnen. Inom sjukvården exponeras patienter, även barn, för ftalater från plastslangar vid t.ex. blodtransfusioner och dialys. **En svensk studie visade dessutom nyligen att ftalater i damm i bostäder kan komma från t.ex. mattor och tapeter av PVC-plast (15).** Den faktiska exponeringen av människan för ftalater är dåligt känd. Livsmedelsverket gör inga mätningar av ftalatinnehåll i mat eller dryck i Sverige. Hög exponering är troligtvis endast aktuell för patienter i viss typ av vård, men eftersom ftalater förekommer överallt i omgivningen exponeras människor kontinuerligt för låga halter. För närvarande pågår en studie inom Naturvårdsverkets miljöövervakning för att ta fram metoder för mätning av halter av ftalater i blod, urin och modersmjölk (16). Gällande hälsoeffekterna är ftalater dåligt undersökta. En mängd studier har utförts på djur som exponerats för DEHP, men begränsade data finns för människor. I djurförsök har man dock visat att ftalater har effekter framför allt på lever samt på fortplantningsorgan och fortplantningsförmåga.

5.4 Alkylfenoler och Akrylamid

Alkylfenoler utgör en grupp ämnen av vilka nonylfenol är den mest använda, därefter kommer butylfenol och oktylfenol. Alkylfenoler förekommer främst i form av etoxylater, används i plaster, hartser, som tensider och som antioxidanter. Oktylfenol och nonylfenol används även som spermiedödande medel samt i hud- och hårvårdsprodukter. Uppgifterna om exponering för alkylfenoler är mycket bristfälliga. Troligen exponeras människor främst via dricksvatten. Det är också möjligt att alkylfenoler kan tas upp i livsmedel, t.ex. fisk (från vatten) och grönsaker (från rötslam). Akrylamid används främst vid framställning av polyakrylamid, som används bl.a. för rening av avloppsvatten och dricksvatten, inom olje- och pappersindustrin och som tätningsmedel. Polyakrylamid används även i vissa kosmetiska produkter som t.ex. tvål samt hud- och hårvårdsprodukter. I Sverige används polyakrylamid som fällningsmedel vid 10–15 dricksvattenverk. Gränsvärdet för eventuella rester av akrylamid i dricksvatten är 0,1 µg/l. Akrylamid blev känt för allmänheten när stora mängder läckte ut till omgivningen från tätningsarbeten i tunneln genom Hallandsåsen 1997 (18).

6. BULLER OCH HÖGA LJUDNIVÅER

Samhällsbuller och höga ljudnivåer är ett utbrett miljöproblem. Det är den miljöstörning som berör flest antal människor i Sverige, barn såväl som vuxna. Trots att buller inte uppfattas som livshotande på samma sätt som många andra miljöstörningar betyder det mycket för barns hälsa och utveckling samt deras möjlighet till en god livskvalitet såväl under barnåren som senare i vuxen ålder. Buller påverkar människor på olika sätt beroende på typ av buller, vilken styrka och vilka frekvenser det har, hur det varierar över tiden och tid på dygnet. För barn, liksom för vuxna, kan samhällsbuller medföra störd sömn och vila, stress, svårigheter att höra vad andra säger, försämrad uppmärksamhet genom att dölja varningssignaler, svårigheter att koncentrera sig och försämrad inläring samt hörselskada. Mycket höga ljudnivåer kan, förutom hörselnedsättning, orsaka öronsusningar (tinnitus) och förvrängningar av hur ljud upplevs (ökad ljudkänslighet, *hyperacusis*). Fysiskt sett är det ingen skillnad mellan ljud och buller. Ur psykologisk synvinkel är ljud en sinnesupplevelse (perception). Komplexa mönster av ljud kan betecknas som buller, musik, tal etc. Buller är enkelt uttryckt oönskat ljud. Men även önskade ljud, som musik, kan bli "oönskade" om ljudnivån är för hög.

6.1 Förekomst och exponering

Vanliga källor till samhällsbuller och höga ljudnivåer som barn utsätts för är väg-, spår- och flygtrafik, industrier, byggnadsarbeten, kafeterior, diskotek, musik- och sportevenemang, lekplatser, fyrverkerier och andra smällare. Vanliga buller inomhus är ljud från barnens egen lek och stöj, leksaker, musik- och spelanordningar och ventilationssystem. Tillsammans medverkar dessa bullerkällor till att forma "ljudlandskap". Dessa kan vara mycket komplexa på grund av de många källorna, fluktuationer i tid och rymd, rumsakustik, väderförhållanden, etc. Ljudlandskapen i bostadsområden innefattar inte enbart utrymmen inuti bostaden utan även platser utanför, såsom balkonger, lekplatser, skolvägar och andra utemiljöer i bostadens grannskap. Inom EU är buller ett av de största miljöproblemen i tätortsområden. Mer än 20 procent av EU:s befolkning är utsatta för bullernivåer som bedöms vara oacceptabla (1). Fyrtio procent av invånarna utsätts för vägtrafikbuller utanför fönstret som överskrider 55 dBA ekvivalentnivå (LAeq; ekvivalentnivå = genomsnittlig bullernivå under en bestämd tidsperiod) dagtid och 20 procent utsätts för vägtrafikbuller som överskrider 65 dB LAeq. Fler än 30 procent exponeras nattetid för mer än 55 dB LAeq, vilket är sömnstörande. EU-kommissionens nya tillvägagångssätt i syfte att åstadkomma tystare utomhusmiljöer har bl.a. resulterat i ett antal samordnade direktiv för att begränsa buller från olika källor och att inventera, informera om och reducera exponeringen för miljöbuller (2). I Sverige beräknades 1998 drygt två miljoner människor vara utsatta för trafikbullernivåer över 55 dB LAeq utomhus vid sin bostad. Inne i bostaden var 840 000 personer utsatta för trafikbuller över riktvärdena (3).

Redan mycket små barn kan utsättas för kraftigt buller med risk för hörselskador. I kuvöser för nyfödda har ljudnivåer mellan 80–90 dB LAeq uppmätts med ljudtoppar upp till 120 dB LAmax (4 och

5). Problemet har dock uppmärksammat och motåtgärder har satts in med bl.a. hörselskydd för kuvösbarne. Barns leksaker, redskap och verktyg kan avge hörselskadande impuls ljud. Det kan vara svårt att fullt ut uppleva "styrkan" i dessa ljudsmällor och därmed kan deras farlighet underskattas. Knallpistoler, fyrverkerier och vissa rockkonserter kan ge impuls ljud på upp till 135–140 dBpeak (6). Endast två av 12 testade knallpulverpistoler på den svenska marknaden år 2001 klarade EU:s gränsvärde 125 dBpeak på 50 cm avstånd och det nätt och jämnt. Till detta kommer att EU:s gränsvärde är en kompromiss. För att motsvara de 140 dB mätt vid örat som gäller enligt lagstiftningen för arbetsmiljöer borde värdet egentligen vara 114 dB. För övriga leksaker med impuls ljud gäller 115 dB mätt på 50 cm avstånd (7). För nära-örat-leksaker med kontinuerligt ljud (t.ex. leksakstelefoner med ringsignal i örat och leksaksbandspelare med hörlurar) är EU:s gränsvärde 80 dB LAeq mätt på 2 cm avstånd från örat (eller 90 dB LAeq mätt inuti ett särskilt konstruerat "mät huvud"). Av 28 undersökta leksaksmobiltelefoner år 2001 klarade bara 14 EU:s gränsvärde (7). I nära hälften av undersökta danska daghem har ljudnivån uppmätts till över 80 dB LAeq och i var sjunde barnstuga för de minsta barnen till över 85 dB LAeq, vilket är gräns för när hörselskydd måste bäras enligt arbetsmiljölagstiftningen. I daghem för äldre barn hade vart tjugonde ljudnivåer över 85 dB LAeq (8). I Sverige uppmärksammades höga bullernivåer i barnstugor redan på 70-talet (9). Under senare år har bland personal i fyra förskolor i Umeå uppmätts i genomsnitt 73–77 dB LAeq, 5h med personburen ljuddosimeter under arbetsdagen och som högsta exponeringar i respektive förskola 76–82 dB LAeq. I lekhallar kunde uppmätas mellan 70 och 86 dB LAeq, 10min. I dessa fanns också ett samband mellan ljudnivå och antalet lekande barn. Ljudnivån förefaller vara högre än vad som skulle förväntas bara av en viss ökning av antalet "ljudkällor" (barn). Resultaten kan förklaras av att barnen i leken söker överrösta varandra. Det bedömdes att bullerexponeringen i många avdelningar innebar en viss risk för skadlig påverkan på hörseln (10). I tre förskolor i Holmsund/Obbola som följdes under längre tid uppmättes bullernivåer med personburen dosimeter genomsnittligt till mellan 79 och 81 dB LAeq, 5h. Vid alla förskolor förekom dock individuella exponeringsvärden på mellan 81 och 88 dB LAeq, 5h, dvs. i närheten av eller över tillåten exponering för en hel arbetsdag (11).

En kartläggning av 103 förskoleavdelningar i Lidköping och Skara visade att ljudnivåerna i en femtedel av förskolorna var 80 dB LAeq. Inget mätvärde på förskolorna översteg 85 dBA. Inget tydligt samband mellan antal barn och ljudnivå kunde spåras (12). En dansk undersökning av fritidshem har visat att två tredjedelar kan ha genomsnittliga ljudnivåer som överskrider 80 dB LAeq och att upp till en fjärdedel kan ha nivåer över 85 dB LAeq. I de senare fallen finns det en påtaglig risk för hörselskada vid långvarig exponering (8). I brittiska skolor har ljudnivåer mellan 31 och 70 dB LAeq uppmätts när eleverna arbetar tysta och mellan 52 och 101 dB LAeq när de arbetar tillsammans. Ljudnivåerna bestäms bl.a. av typ av arbete, rumsutformning m.m. (13). En dansk undersökning visar att även i helt tomma klassrum kan bakgrundsbullret vara betydande. Över 58 dB LAeq är inte helt ovanligt (8). I Sverige har 25 procent av barnens bostäder något fönster som är vänt mot trafikerad gata, järnväg

eller industri, vilket omräknat till åldrarna 0–14 år innefattar drygt 390 000 barn (figur 18.1). Förvånande nog är det ingen större skillnad härvidlag mellan storstäder, tätorter och glesbygd. Tio procent har sitt eget sovrumsfönster vänt mot trafikerad gata, järnväg eller industri; omräknat till alla barn i Sverige motsvarar det ca 162 000 barn i åldrarna 0–14 år (BMHE 03). I Sverige är ljud från vägtrafiken och ljud från grannar de bullerkällor som besvarar flest vuxna människor (19–81 år) (15). Den bullerkälla som ger obehag hos flest barn är ljud från andra barn (6 procent i eller nära hemmet; se figur 18.5); denna fråga ställdes inte till de vuxna. I vår strävan efter en hållbar samhällsutveckling ingår att bullerstörningarna ska minska. Lågfrekvent buller från fläktar kan upplevas som tröttande och koncentrationssänkande redan vid nivåer strax över hörbarhetsröskeln.

När en havande kvinna utsätts för mycket höga bullerexponeringar i arbetslivet kan det finnas en risk för fostret att bli hörselskadat. Även om de studier som har pekat i den riktningen ännu inte kan anses bevisande rekommenderar graviditetsrådgivningen inte sällan omplacering från bullriga miljöer av försiktighetsskäl. Den allvarligaste hälsoriskerna när man utsätts för kraftigt ljud är försämrad hörsel. Sett över hela världen är hörselnedsättning den vanligaste irreversibla arbetsskadan. Hörselnedsättning kan ibland åtföljas av öronsusningar (tinnitus, se nedan). Risken för hörselskada ökar med ljudstyrkan och den tid man vistas i bullret, men beror också på ljudets karaktär. Enstaka mycket kraftiga ljudhändelser kan orsaka en omedelbar hörselskada. Vissa leksaker kan avge impulslyd (ljudsmällar) som överskrider gränsvärdena för arbetslivet (för en översikt se 20). Känsligheten för höga ljudnivåer är i hög grad individuell. Barn har en kortare hörselgång, vilket gör att ljudet inte dämpas lika mycket som hos vuxna innan det når trumhinnan. De ibland höga ljudnivåerna vid rockkonserter, diskotek och musik i hörlurar oroar eftersom de ofta överskrider 100 dB LAeq och de exponerade huvudsakligen är barn och ungdomar. Vid ofta återkommande exponering kan dessa ljudnivåer vara hörselskadande. Många skolungdomar anser att ljudnivåerna är för höga i diskotek och vid konserter m.m., de flesta skyddar sig inte och var sjunde rapporterar att de dagligen har öronsusningar (18; figur 18.3). Enligt Socialstyrelsens allmänna råd från 1996 om buller inomhus och höga ljudnivåer (SOSFS 1996:7) bör inte den genomsnittliga ljudnivån i dessa lokaler överskrida 100 dB LAeq och L_{Amax} alltid vara lägre än 115 dB. För barn rekommenderas att genomsnittsnivåerna ligger under 90 dB LAeq (53; tabell 18.5).

Försämrad talförståelse blir särskilt framträdande när miljön är bullrig. De som då drabbas är personer med hörselnedsättning, gamla människor, barn som håller på att lära sig språk och att läsa samt personer som försöker förstå främmande språk. Runt var tionde person i befolkningen har annat språk än svenska som modersmål. Omkring 10 procent av Sveriges hela befolkning uppskattas ha hörselnedsättning av sådan omfattning att den har social betydelse (15). Det är oklart hur vanligt bullerorsakad hörselnedsättning är hos barn och ungdomar eftersom resultaten i olika studier varierar.

Samhällsbuller kan också dölja andra viktiga ljud som dörr och telefonsignaler, brandalarm och trafiksignaler. Förståelsen av vardagstal påverkas bl.a. av talets ljudstyrka, uttal, avstånd, hörförmåga och uppmärksamhet samt av bakgrundsljuden.

Inomhus spelar efterklangstiden en stor roll; tider över en sekund försvårar för lyssnaren att urskilja talet och gör det ansträngande att lyssna. Även i en i övrigt tyst miljö rekommenderar WHO att efterklangstiden understiger 0,6 sekunder för att inte försämra förmågan att uppfatta och förstå tal för känsliga grupper. Detta kan lösas med en god rumsutformning och dämpande material (18, 20, 24). För att en normalhörande person ska kunna tolka en talad mening rekommenderar WHO att signalbrusförhållandet är minst 15 dBA, d.v.s. att talsignalen är 15 dBA starkare än bakgrundsnivån. För känsliga grupper behövs dessutom att bakgrunden är relativt tyst. Detta innebär att i mindre rum kommer buller som är starkare än 35 dBA att försämra förmågan att uppfatta och förstå tal eftersom vanligt tal hos lyssnaren är ca 50 dBA (24). Socialstyrelsens rekommendationer för bakgrundsljud i skolor är 30 dBA. Så kallad "barnheshet" kan utvecklas om barnen tvingas anstränga rösten för att höras.

Ett bullermått som bara baseras på energisumma (t.ex. det vanliga ekvivalentmättet LAeq) är inte tillräckligt för att beskriva de vanliga bullermiljöerna. Det är lika viktigt att mäta maximalvärden av topparna i ett varierande buller och antalet bullerhändelser. Om bullret innehåller mycket av lågfrekventa komponenter behöver de riktvärden som anges sänkas ytterligare. WHO har fastställt riktvärden för samhällsbuller (tabell 18.4). Dessa riktvärden beräknas överskridas för mer än två miljoner personer i Sverige (3). I WHO:s riktvärden har man tagit hänsyn till barn som en del av den allmänna befolkningen. En handlingsplan mot buller har utarbetats inom EU i samverkan med WHO och har resulterat i ett EU-direktiv om miljöbuller (2). Planen inriktas på kartläggning av bullerexponeringar i miljön, utveckling av bestämningsmetoder, upprättande av nationella handlingsplaner och information till allmänheten m.m. I Sverige har riksdagen beslutat följande riktvärden för trafikbuller att tillämpas vid nybyggnad av bostäder eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur (49):

- 30 dB LAeq ekvivalentnivå inomhus med stängda fönster
- 45 dB L_{Amax} maximalnivå inomhus nattetid med stängda fönster
- 55 dB LAeq ekvivalentnivå utomhus vid fasad
- 70 dB L_{Amax} maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

Som delmål för miljö kvalitetsmålet *God bebyggd miljö* anges för buller att antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar som överstiger de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom för buller i bostäder ska ha minskat med 5 procent till år 2010 jämfört med år 1998.

7. JONISERANDE STRÅLNING - RADON

Joniserande strålning är sådan strålning som har tillräcklig energi för att slå ut elektroner ur atomer och därmed bilda joner som är reaktiva och kan orsaka skador på levande vävnad. Vissa typer av joniserande strålning är elektromagnetiska vågor av samma slag som det synliga ljuset och andra består av energirika partiklar (se figur 19.1 för en jämförelse av olika slags strålning). Joniserande strålning kan alstras dels av källor i naturen, dels av mänskligt skapade källor.

- Till de naturliga källorna hör solen, yttre rymden och olika naturligt radioaktiva ämnen i mark och berggrund.
- Mänskligt skapade källor till joniserande strålning är t.ex. röntgen- och strålbehandlingsapparatur inom sjukvården och radioaktiva ämnen som uppkommer vid drift av kärnkraftverk och vid detonation av kärnvapen.

Vid bestrålning med joniserande strålning tillförs energi till den materia som utsätts för strålningen. Som ett mått på detta används ofta begreppet stråldos, alltså den absorberade strålningsenergin per massenhet. I genomsnitt utsätts vi för sammanlagt ungefär 4 mSv (millisivert) per år. De naturliga källorna, framför allt radon, svarar för den största delen av den exponeringen (tabell 19.1). Variationen i stråldos mellan olika individer är mycket stor, bland annat beroende på radonhalten i bostaden.

Radon är en radioaktiv gas som bildas naturligt genom sönderfall av uran, som finns i jordskorpan. Vissa bergarter, som skiffer och graniter, innehåller mer uran än andra. Lufttrycket är oftast lägre inomhus än utomhus och radon kan därför sugas in i hus som är byggda direkt på marken. Hur mycket radon som sipprar in i huset beror bl.a. på markens genomsläpplighet. Hus byggda på rullstensåsar är särskilt utsatta, medan lerlager skyddar. Vissa byggmaterial, i Sverige s.k. blåbetong som innehåller alunskiffer, kan ha naturligt höga uranhalter och avger därför radongas till inomhusluften. Radioaktiv radongas kan förekomma naturligt även i grundvattnet. Särskilt höga halter kan finnas i vatten från bergborrade brunnar. Den största hälsoriskerna med radon i vatten härrör från inandning av radon som avgår från vatten till inomhusluften. Det svenska riktvärdet för radon i bostäder är 200 Bq/m³ (aktiviteten från ett radioaktivt ämne mäts i becquerel (Bq). 1 Bq = 1 sönderfall per sekund). Totalt beräknas ca 380 000–480 000 bostäder ha radonhalter som överstiger 200 Bq/m³. Om man antar att andelen barn som bor i bostäder med halter överstigande 200 Bq/m³ motsvarar andelen bostäder över denna nivå, exponeras ca 200 000 barn i åldrarna 0–18 år för mer än 200 Bq/m³ i bostaden. Barn tillbringar en stor del av sin tid i förskola och skola. I Radonutredningen (3) uppskattades att cirka 2.800 förskolor och skolor hade radonhalter över 200 Bq/m³, varav cirka 800 förskolor och skolor hade halter över 400 Bq/m³. Enligt ett av delmålen inom miljömålet *God bebyggd miljö* ska alla förskolor och skolor ha radonhalter understigande 200 Bq/m³ år 2010. I Barnens miljöhälsoenkät 2003 (BMHE 03) uppgav 14 procent av föräldrarna att radonhalten någon gång mätts i bostaden, 41 procent att radonhalten inte mätts och 45 procent visste inte om den mätts eller inte. De regionala skillnaderna

är stora; så många som 36 procent i Västmanland uppgav att radonhalten mätts mot endast 4 procent i Norrbotten och Västerbotten. Av dem som mätt radonhalten i hemmet uppgav 7 procent att halterna varit över riktvärdet (som vid tidpunkten för enkäten fortfarande var 400 Bq/m³) och 12 procent att de inte visste. Även här är de regionala skillnaderna stora – 12 procent i Jämtland, men bara kring 1 procent eller lägre i Värmland, Västerbotten och Norrbotten och på Gotland uppgav förhöjda halter. Dessa resultat stämmer väl överens med de data som presenterats i Radonutredningen och i Miljöhälsorapport 2001. De regionala skillnaderna i radonhalt beror till stor del på skillnader i berggrund och på använda byggnadsmaterial. Radon som man får i sig genom förtäring tas upp från magsäcken, och det mesta lämnar kroppen via utandningsluften (4). Stråldosen från radon i dricksvatten beräknas vara högre för barn än för vuxna, främst beroende på att barnen dricker mer vatten i förhållande till sin kroppsvikt.

Hälsoriskerna med radon hänger främst samman med att radonet sönderfaller till s.k. radondöttrar. Radondöttrarna kan fastna på dammpartiklar i luften, och vid inandning kommer en del av dessa att stanna i luftvägarna. Radondöttrarna utsänder s.k. alfastrålning, som har hög energi men kort räckvidd. Detta gör att cellerna i slemhinnan närmast de radioaktiva partiklarna är de som i första hand kan skadas av strålningen. Det är väl känt att alfastrålning ger upphov till mutationer och andra DNA-skador, och att radon ökar risken för lungcancer har visats både i djurförsök och i epidemiologiska studier. En samlad analys av samtliga europeiska radonepidemiologiska studier visar en linjär riskökning för lungcancer knuten till radonexponering i bostaden. En säkerställd riskökning sågs även för individer med en genomsnittlig radonexponering understigande 200 Bq/m³ samt hos icke-rökare (10). På grund av kraftiga samverkans effekter mellan radonexponering och rökning löper dock rökare betydligt större risker knutna till radonexponering än icke-rökare. Lungcancer förekommer praktiskt taget inte hos barn, och det är inte känt hur radonexponering under barnaåren påverkar risken att senare utveckla lungcancer. I studier baserade på jämförelser områdesvis har högre risk för barnleukemi i områden med hög radonexponering noterats, jämfört med områden med låg radonexponering. Studier baserade på denna typ av jämförelser är dock svårtolkade då det gäller orsakssamband, och nyligen publicerade större epidemiologiska studier har inte kunnat bekräfta dessa samband. Bevisen för att radon skulle orsaka leukemi eller andra cancerformer hos barn är i dagsläget svaga (11, 12 och 13). Blåbetong ger inte bara upphov till radondöttrar och alfastrålning utan även till gammastrålning (figur 19.1) och en nyligen publicerad svensk studie har antytt ett möjligt samband mellan gammastrålning från blåbetong och en ökad risk för leukemi hos barn (14). I de områdesbaserade studier som redovisats ovan har man däremot inte visat på några säkra samband mellan gammastrålning och barnleukemi (5).

BILAGA: ALLERGISJUKDOM OCH ANNAN ÖVERKÄNSLIGHET

Allergisjukdomar har blivit allt vanligare bland barn de senaste decennierna, liksom även diabetes och inflammatoriska tarmsjukdomar (1). För samtliga dessa sjukdomar kan ökningen sannolikt förklaras av att de senaste 50–100 åren medfört en drastiskt förändrad livsstil (bl.a. färre infektionssjukdomar) och ändrade miljöexponeringar (figur 12.1). Kroppens immunsystem har byggts upp under hundratusentals år för att det ska kunna försvara kroppen mot bakterie-, virus- och parasitangrepp. En möjlig förklaring till ökningen av bl.a. allergisjukdomar är att immunsystemet inte längre får den nödvändiga "stimulansen" för att kunna utvecklas i rätt riktning.

A: Definitioner och symtom vid olika allergiska sjukdomstillstånd

Astma, allergisnuva, ögonkatarr, eksem, nässelutslag och mag-tarmbesvär till följd av födoämnesintag karakteriseras alla som överkänslighetsbesvär enligt en ny och internationellt vedertagen definition (2). För att begreppet överkänslighet ska få användas ska besvären vara återkommande och möjliga att provocera fram på ett objektivt sätt. Den exponering som ger upphov till besvären ska också tålas allmänt i befolkningen. Så kallad multipel kemisk känslighet, elkänslighet eller känslighet för amalgam räknas däremot inte in i begreppet överkänslighet. Vid överkänslighetssjukdomar, där immunologiska mekanismer förekommer eller är starkt misstänkta, talar man om allergi (figur 12.2). Saknas dessa mekanismer betecknas överkänslighetsreaktionen som icke-allergisk. Astma, allergisnuva, ögonkatarr, eksem, nässelutslag och mag-tarmbesvär kan vara symtom på överkänslighet, utan att allergiantikroppar av typen immunoglobulin E (IgE) kan påvisas och utan att det föreligger någon annan (bakomliggande) immunologisk mekanism (figur 12.2). Vid säsongsbundna besvär, eller besvär året om från näsan eller ögonen, föreligger i regel en immunologisk reaktion. Därför kan sådana besvär betecknas som allergiska överkänslighetsbesvär. ***Förekommer samtidigt IgE-antikroppar mot pollen, pälsdjur, kvalster, mögel eller födoämnen har barnet inte bara allergiska besvär utan det finns också en koppling till att barnet är sensibiliserat (det som kallas atopi), dvs. har utvecklat allergiantikroppar mot vanligt förekommande ämnen och har symtom på en allergisjukdom.*** Allergisjukdomar bland barn omfattar i stora drag besvär från hud (olika former av eksem och nässelutslag), besvär från luftvägar (astma samt näs- och ögonbesvär) samt mag-tarmbesvär. Cirka 70 procent av de barn som har någon form av allergisjukdom har symtom från endast ett organ. Symtomen vid allergisjukdom kan innebära allt från lindriga besvär under kortvariga eller enstaka perioder till mer kontinuerliga besvär med regelbunden medicinering, en inskränkning i det vardagliga livet och därigenom påverkan på livskvaliteten. Andelen barn med mer kontinuerliga besvär eller kontinuerlig medicinering har uppskattats till 30–35 procent av de allergisjuka barnen, och för ca 5–7 procent av de allergisjuka barnen betecknas sjukdomen som svår. Ett fåtal barn kan t.o.m. reagera med cirkulations- och allmänpåverkan vid intag av vissa födoämnen samt vid insektsstick. Varje år dör några barn i Sverige på grund av allergi- och astmabesvär i samband med att de av misstag fått i sig allergiframkallande födoämnen. I detta kapitel används begreppet allergisjukdomar

övergripande för eksem, nässelutslag, astma, allergisk snuva, ögonkatarr och mag-tarmbesvär efter födoämnesintag – oavsett känd inblandning av immunologiska mekanismer eller samtidig förekomst av s.k. allergiantikroppar (IgE). När eksem beskrivs tas inledningsvis ingen hänsyn till om eksemet är av atopisk art, om det beror på kontaktallergi eller hudirritation, eller om det har annan bakgrund.

B: Allergisjukdomar under barnåren

- DEFINITIONER I BARNENS MILJÖHÄLSOENKÄT 2003: Att definiera allergisjukdomar i barnåren är svårt, och någon vedertagen princip finns inte. Olika tecken på besvär från ett organ kan därför kombineras för att definitionen ska anses vara uppfylld. För astma och eksem krävdes inte i Barnens miljöhälsoenkät 2003 (BMHE 03) att besvären skulle uppkomma i samband med vissa exponeringar för exempelvis allergen, vilket man däremot gjorde för allergisnuva och födoämnesrelaterade besvär. Skälet är att de senare symtomkomplexen är vagare och därför lätt kan blandas samman med andra sjukdomstillstånd. Vid födoämnesallergi avstår personen i fråga ofta från symtomgivande födoämnen. Därför har inte symtom det senaste året krävts. Utifrån beskrivna definitioner kommer troligen inte astma, allergisnuva, eksem eller födoämnesallergi att överskattas i BMHE 03.
- DEBUT AV BESVÄR: Redan under spädbarnsåret uppträder symtom på astma, eksem och födoämnesallergi, medan allergisnuva och/eller allergisk ögonkatarr vanligen uppträder först under skolåldern. Cirka 60–70 procent av de barn som får något symtom på allergisjukdom under det första levnadsåret är helt symtomfria i 10-årsåldern. Å andra sidan har de flesta skolbarn med astma eller eksem insjuknat redan i 4–5-årsåldern. Enligt BMHE 03 verkar nyinsjuknandet för en majoritet av de barn som vid 12 års ålder hade kvar sin astma eller sina eksem ha skett före 6 års ålder. För såväl astma som eksem var denna siffra 59 procent. Pojkar tenderade att ha ett något tidigare insjuknande. De barn vars allergisjukdom försvinner under barnåren kan få tillbaka besvären i vuxen ålder, framför allt om de väljer en ogynnsam yrkesutbildning eller ett ogynnsamt yrke. Detta gäller inte minst för handeksem bland kvinnor som haft eksem som barn och som senare i livet skaffar sig yrken som är våt- och kemikaliebelastande för huden.
- FÖREKOMST AV ALLERGISJUKDOM ENLIGT BMHE 03: BMHE 03 omfattar ett antal frågor som berör allergisjukdomar. Cirka 27 respektive 29 procent av de 4- respektive 12-åriga barnen hade någon form av pågående allergisjukdom (astma, allergisnuva, eksem, födoämnesallergi eller andra reaktioner vid allergenexponering), 20 respektive 22 procent av de 4- respektive 12-åriga barnen hade pågående astma, allergisnuva eller eksem och knappt 4 procent hade födoämnesallergi (figur 12.3). Bland barnen med astma hade 84 respektive 89 procent av de 4- respektive 12-åriga barnen använt någon astmamedicin under de senaste 12 månaderna. Den relativt sett låga förekomsten av födoämnesallergi ska dock inte förväxlas med födoämnesbesvär i allmänhet, vilken utöver symtom från hud och luftvägar även inkluderar symtom från mag-tarmkanalen. Sådana besvär av födoämnen förekom i BMHE 03 hos 8–9 procent av barnen oavsett ålder eller kön (se

tabell 12.1). Med undantag för eksem är allergisjukdomar vanligare bland pojkar än bland flickor. Såväl 4- som 12-åriga barn hade i mindre utsträckning fått diagnos på någon allergisjukdom än symtom på någon av dessa, inte minst astmadiagnos i relation till astmasymtom under de senaste 12 månaderna. Skillnaden mellan diagnostik och symtom under det senaste året kan till viss utsträckning förklaras med underdiagnostik samt att föräldrar kan överrapportera besvär. Det är inte ovanligt att barn har fler än en allergisjukdom. Enligt BMHE 03 hade 24 procent av 4- och 12-åringarna med eksem och 38 procent av barnen i samma åldersklasser med allergisnuva samtidigt någon annan allergisjukdom. För astma var motsvarande siffra 47 procent, dvs. nästan vart annat barn med astma hade ytterligare en allergisjukdom. I BMHE 03 frågades om barnet reagerade från luftvägarna vid exponering för inhalations- eller födoämnesallergen. Bland 4- och 12-åringarna uppgavs att 6 respektive 16 procent fick luftvägssymtom av inhalationsallergen. Motsvarande siffror för reaktioner från födoämnen var 2 respektive 6 procent. Mer allvarliga symtom på födoämnesallergi, dvs. andningsbesvär från nedre luftvägarna, drabbade 1 procent av alla 4-åringar och 2 procent av alla 12-åringar.

TYPISKA SYMTOM PÅ ALLERGISJUKDOMAR UNDER BARNAÅREN

- **Eksem:** Återkommande, kliande, rodnade och möjligen vätskande utslag som varar i mer än ett par veckors tid. För de flesta barn är eksemet bättre sommartid. Vid kontakteksem tillkommer ofta dessutom svullnad, blåsor, fjällning och sprickor efter hudkontakt med allergiframkallande eller hudirriterande ämnen.
- **Nässelutslag:** Intensivt kliande och snabbt övergående, myggstickliknande utslag som förekommer i grupp eller mer spritt över kroppen.
- **Allergisnuva (hösnuva):** Oftast långvarig nästäppa och/eller ögonirritation. Näsan och ögonen kliar. Besvären kan vara säsongsbundna eller förekomma året om. Besvären kan vara påtagligt handikappande.
- **Astma:** Återkommande perioder av pipande eller väsende andning samt hosta och ibland även andnöd. Den som har astma får lätt besvär vid kyla, ansträngning samt vid exponering för luftföroreningar.
- **Allergiska mag-tarmbesvär:** Oftast kräkningar, diarréer, kolik eller allmänt låg viktoch längdökning. Födoämnesrelaterade allergibesvär kan även uppträda som besvär i luftvägar och på huden. Allergi mot mjölk och ägg ses framför allt under tidiga barnaår.

SJUKDOMSDEFINITIONER SOM ANVÄNDS I BARNENS MILJÖHÄLSOENKÄT 2003 (BMHE 03)

- **Eksem:** Kliande hudutslag, med eller utan läkardiagnos av eksem, som medfört att barnet rivit sig i minst 2 veckor under de senaste 12 månaderna.
- **Allergisnuva:** Besvär av långdragen snuva eller nästäppa utan att barnet har varit förkyllt, eventuellt i kombination med kliande och rinnande ögon. Dessutom övre luftvägsbesvär under

de senaste 12 månaderna i samband med exponering för pollen, pälsdjur, födoämnen eller kall luft.

- **Astma:** Pipande eller väsande andning minst 4 gånger under det senaste året, eller vid minst 1 tillfälle under samma tidsperiod, om barnet under året använt kortison via inhalator eller fått diagnosen astma av läkare.
- **Födoämnesallergi:** Läkardiagnos och angivna specificerade symtom vid intag av definierade födoämnen.

I Sverige rapporteras några dödsfall per år orsakade av födoämnen, och i regel har nötter och jordnötter (som egentligen är en ärtväxt) varit det födoämne som framkallat reaktionen. Födoämnesrelaterade besvär yttrar sig vanligen med symtom från luftvägar, hud och mag-tarmkanalen. Symtom på födoämnesallergi rapporterades för 8 procent bland de 4- respektive 12-åriga barnen (figur 12.4). För barn under 2–3 år är de vanligaste symtomen besvär från mag-tarmkanalen och huden, medan besvär från luftvägarna blir allt vanligare i skolåldern. Bland såväl 4- som 12-åringarna var rapporterade reaktioner i luftvägarna av björk och/eller gräspollen vanligare än reaktioner av pälsdjur. Luftvägsbesvär av pollen eller pälsdjur var dessutom 3–4 gånger vanligare bland de 12-åriga barnen jämfört med de 4-åriga barnen. Kontaktallergi mot nickel rapporterades hos 1 procent av 4-åriga pojkar respektive flickor. Bland de 12-åriga flickorna rapporterades nickelallergi hos 9 procent och bland pojkarna hos 2 procent. Endast en bråkdel av dessa barns förmodade allergi hade dock verifierats med test, varför den sanna förekomsten av kontaktallergi är svår att fastställa. Astma, allergisnuva och eksem kan förekomma både hos dem som är sensibiliserade (dvs. har IgE-antikroppar) mot vanligt förekommande allergen och hos dem som inte är det. För eksem gäller dessutom att dessa kan förekomma hos dem som har utvecklat en kontaktallergi (som är cellmedierad till skillnad från IgE-medierad) mot olika kontaktallergen och efter exponering för hudirriterande faktorer.

JÄMFÖRELSE MED RESULTAT FRÅN ANDRA STUDIER: Ett större antal studier har under de senaste åren beskrivit förekomsten av allergisjukdomar, bl.a. BAMSE-studien, som är en pågående undersökning bland drygt 4 000 barn födda i Stockholm 1994–1996, vilka följts från födseln och upp till fyra års ålder (3). Förekomsten av allergisjukdomar vid 2 och 4 års ålder i denna studie ges i tabell 12.2. Vid en jämförelse med 4-åringarna i BMHE 03 är förekomsten av olika allergisjukdomar i BAMSE-undersökningen högre, fränsett vid astma. Någon överskattning av sjukdomsförekomsten i BMHE 03 avseende allergisjukdomar verkar således inte vara sannolik. En tredjedel av såväl de 2- som de 4-åriga barnen hade någon form av symptomgivande allergisjukdom enligt BAMSE. Av de 4-åriga barnen var 25 procent sensibiliserade mot endera luftburna allergen eller födoämnesallergen, 11 procent mot något pollen och drygt 8 procent mot något pälsdjur. I BMHE 03 är således förekomsten av astma och

eksem bland de 4-åriga barnen på samma nivå som inom samma åldersklass i BAMSE-undersökningen, medan såväl allergisnuva som födoämnesrelaterade mag-tarmbesvär är betydligt vanligare i BAMSE-undersökningen. Skillnaden kan delvis förklaras av skillnader i definitioner. Under 1990-talets senare hälft studerades skolbarn i åldrarna 7 till 13 år, och där framkom att symtom på astma förekom hos 8–13 procent, beroende på ålder (4). Allergiska näs- och ögonbesvär förekom hos 7–17 procent och eksem rapporterades hos 16–27 procent. Sensibilisering, mätt som positiv pricktest mot de vanligaste luftburna allergenen, förekom i 14–38 procent. Spridningen i förekomst inom varje sjukdomsgrupp förklarades i stor utsträckning av skillnaden i ålder. Skillnaderna mellan dessa svenska undersökningar och förekomsten av allergisjukdom i BMHE 03 kan, liksom i fallet med BAMSEstudien, delvis förklaras av skillnader i definitioner. I en dansk studie av 12–16-åriga skolungdomar påvisades genom lapptestning kontaktallergi hos 15 procent av ungdomarna (19 procent av flickorna och 10 procent av pojkarna) mot något av de vanligaste allergenen. Kontaktallergi mot nickel var vanligast (14 procent av flickorna, 2,5 procent av pojkarna), därefter kom allergi mot parfymämnen (1,8 procent av alla) (5). Resultaten i BMHE 03 bygger på enkätfrågor, och nickel är det enda kontaktallergen där enkät svar om misstänkt allergi kan tänkas avspegla förekomsten. I BMHE 03 angavs att 9 procent av de 12-åriga flickorna och 2 procent av pojkarna i samma åldersgrupp hade nickelallergi. Detta stämmer väl överens med fynden i den danska studien.

TIDSTRENDER: Under de senaste 3–4 årtiondena har antalet barn med allergisjukdomar mångdubblats i Sverige och i övriga Europa. **Den reella ökningen kan dock vara något lägre än resultaten antyder, eftersom de flesta undersökningarna bygger på enkätmetodik.** I studier av svenska värnpliktiga under tiden 1971–1992 beskrivs en ökning från 1,9 procent till 5,7 procent för astma och från drygt 4 procent till drygt 15 procent för hösnuva (4). De senaste åren har det dock börjat komma undersökningar från olika europeiska länder som visar en minskning av ökningstakten för astma och hösnuva (6). Men även om en reell utplaning av allergiökningen nu kan ha inträtt har trots allt drygt vart fjärde barn i Sverige i åldrarna 4 och 12 år betydande symtom på någon allergisjukdom enligt BMHE 03 (figur 12.3). Nickelallergi förekom på 1970-talet hos 10 procent av kvinnorna och hos 1–2 procent av männen. **Sedan dess har nickelallergierna ökat kraftigt, framför allt hos unga. En vändning har dock noterats i Danmark hos skolungdomar (7), och hos unga eksempatienter (0–18 år) har andelen nickelallergi minskat från 26 procent 1986 till 9,2 procent 1998 (8). Minskningen bedöms bero på den danska lagstiftning från 1991 som begränsar användningen av nickel.** Motsvarande minskning har ännu inte setts i övriga EU-länder, där liknande begränsningar infördes först 2001.

GRUPPVISA OCH GEOGRAFISKA JÄMFÖRELSER: Vid observationer av skillnaderna mellan olika grupper ser man tydligt att olika livsstils- och miljöfaktorer har stor betydelse; i vissa delar av östra och sydöstra Europa har det t.ex. varit mindre vanligt med allergisjukdomar än i nordvästra Europa och Skandinavien (9). Likaså kan man se att förekomsten av allergisjukdom bland barn är lägre jämfört

med andra barn i samma åldersgrupp i jordbrukarmiljöer liksom i antroposofisk miljö (10 och 11). Flera studier visar att förekomsten av allergisjukdomar är högre i norra än i södra Sverige, både för barn och vuxna. För vuxna verkar denna nord-sydgradient vara reell för rapporterad astma, men orsakssambanden är oklara (12). Enligt studier som jämfört skolbarn från Linköping och Göteborg med skolbarn från Kiruna och Östersund fanns ingen geografisk skillnad i förekomst av symtom på allergisjukdom (4). Däremot var sensibilisering vanligare i norra än i södra Sverige, framför allt mot pälsdjur. En viss nord-sydgradient kunde också ses i BMHE 03. I enkätundersökningen framkom att av de 12-åriga barnen i norra Sverige hade drygt 6 procent astma jämfört med knappt 5 procent för landet i övrigt (figur 12.6). I Norrbotten och Västerbotten var siffran högst i landet för denna åldersgrupp – ca 10 procent. Även rapporterade besvär från luftvägarna vid pälsdjurskontakt var vanligare i norr. Bland 8 procent av de 12-åriga barnen i norra Sverige rapporterades sådana besvär jämfört med knappt 6 procent i övriga landet. För allergisnuva fanns däremot inga tydliga regionvisa skillnader bland 12-åringarna, inte heller för eksem eller pollenrelaterade besvär. Någon analys avseende geografisk fördelning har inte gjorts bland 4-åringarna, eftersom dessa haft sina allergisjukdomar under betydligt kortare tid än 12-åringarna; den uppskattade förekomsten är därför mer osäker. I Sundsvall jämfördes i slutet av 1980-talet skolbarn i 10-årsåldern som bodde inne i själva staden med barn som bodde på landsbygden. Trots mer frekvent kontakt med pälsdjur var barnen på landsbygden i betydligt (ca 50 procent) mindre utsträckning sensibiliserade mot pälsdjur och pollen (13). Likaså var allergiska luftvägssymtom mindre vanligt bland barnen på landet. Tio år senare kunde ovanstående fynd bekräftas i en studie från Linköping med 13–14-åriga barn, även om skillnaderna i det materialet inte var lika slående (14). Det kunde dock noteras att boendet på landsbygden minskade risken för allergisjukdom, framför allt under barnets 2 första levnadsår. Till skillnad mot andra svenska studier kunde skillnader i förekomst av olika allergisjukdomar avseende boende i städer eller på landsbygden inte påvisas bland de 12-åriga barnen i BMHE 03. Detta gäller för såväl astma som eksem, allergisnuva samt symtom relaterade till pollen eller pälsdjursexponering. Det verkar således som om de skillnader i allergiförekomst som gällde stad och landsbygd i slutet av 1980-talet möjligen har suddats ut successivt.

C: Uppkomst och symtom av allergisjukdom i relation till arv och miljö

På senare år har det blivit allt tydligare att sambanden mellan de olika exponeringsfaktorer som kan minska eller öka risken för allergisjukdom är mycket komplexa. Det som försvårar ett praktiskt förebyggande arbete är framför allt att kunskapen om vilka faktorer som verkligen minskar risken för allergisjukdom är begränsad. Däremot är kunskapen om riskfaktorer för uppkomst av symtom eller försämring av allergisjukdom betydligt bättre (figur 12.7). För dem som har utvecklat en allergisjukdom kan det dagliga livet försvåras om vardagen innebär exponeringar som framkallar symtom. Exempel på sådana exponeringar är luftföroreningar, luftburna eller födoämnesrelaterade allergen, kontaktallergen och dofter. I barnets samtliga miljöer förekommer denna typ av

exponeringar, och de är oftast inte möjliga att undvika för den enskilde utan extra insatser från samhället.

SAMVERKAN MELLAN OLIKA FAKTORER: Den som har astma, allergisnuva eller eksem har också utvecklat en överretbarhet i luftvägarnas slemhinnor eller huden – oavsett om individen är sensibiliserad mot vanligt förekommande ämnen (allergen) eller inte. Genom den uppkomna överretbarheten är olika symtom i luftvägar eller hud mycket vanliga i samband med exponeringar för olika miljöfaktorer. Faktorer som utlöser besvär kan ibland samverka. Exempelvis kan personer som har en uttalad överretbarhet i huden eller luftvägarnas slemhinnor – och dessutom är allergiska mot pollen eller pälsdjur – få en förstärkt reaktion om de samtidigt utsätts för allergen och luftföroreningar. I inomhusmiljön utgör tobaksrök, allergen från pälsdjur, dåligt städade miljöer och starkt luktande ämnen ett förhållandevis stort problem för både barn och vuxna som har luftvägsrelaterad allergisjukdom. Eksem och samtidig allergi mot pollen, pälsdjur, mögel, födoämnen eller kontaktallergen (exempelvis nickel) leder i regel till ett uppblossande av eksemet vid exponering för något av dessa allergen. Eksem, oavsett orsak, försämras t.ex. när huden utsätts för faktorer som irriterar huden (t.ex. tvål och vatten, lösningsmedel eller friktion).

ÄRFTLIGHETENS BETYDELSE: I BMHE 03 framkom att 16 procent av de 4- och 12-åringar som inte hade någon förälder med allergi-sjukdom hade eksem, astma eller allergisnuva (figur 12.8). Om någon av föräldrarna hade minst en allergisjukdom hade 30 procent av barnen utvecklat någon allergisjukdom, och om bägge föräldrarna hade någon allergisjukdom ökade andelen allergisjuka barn till 44 procent. Detta förhållande sågs oavsett om bägge föräldrarna hade besvär från samma organ, t.ex. om bägge hade astma eller om de hade besvär från olika organ. Dessa data stämmer väl med tidigare svenska studier (15).

AMNING: Amningens roll som skyddsfaktor mot allergisjukdom har delvis ifrågasatts under senare år. I en större nordisk rapport fastställdes emellertid att amning som pågår under minst 4 månader verkar skydda mot astma och eksem – åtminstone under barnets 6 första levnadsår (16). Den svenska BAMSE studien ger stöd åt dessa slutsatser (17). Det går dock inte att helt utesluta att en del av den skyddseffekt för uppkomst av astma som ses av bröstmjolk kan tillskrivas ett skydd mot luftvägsinfektioner, vilka anses öka risken för astma.

ETNICITET: En svensk registerundersökning jämförde barn födda i Sverige, vars föräldrar hade invandrat från Chile respektive Turkiet, med barn till svenskfödda föräldrar. Undersökningen visade att

det var mer än 3 gånger så vanligt att barn till chilenskfödda föräldrar hade astma, hösnuva eller eksem jämfört med barn till turkiska föräldrar (18). Barn till svenskfödda föräldrar hamnade i en mellankategori. Många livsstilsfaktorer, inklusive kostvanor och pälsdjursinnehav skiljer sig väsentligt åt mellan invandrade familjer från Turkiet respektive Chile. Hypotetiskt kan alltså förklaringen till den stora skillnaden i astmaförekomst vara att svenskfödda barn till turkiska föräldrar exponeras för skyddande faktorer i större utsträckning än barn med chilenska föräldrar. Detta får dock ses som en spekulering.

ÖVERVIKT OCH LÅG FYSISK AKTIVITET: Under senare år har studier visat på ett samband mellan astma och övervikt. Förklaringen skulle kunna vara att astma i sig leder till nedsatt aktivitet, vilket i sin tur leder till övervikt. Det har emellertid nyligen publicerats studier som indikerar att övervikt är en reell riskfaktor för uppkomst av astma. Något samband med andra allergisjukdomar eller utveckling av allergi har inte kunnat visas.

D: Olika miljöfaktorerers betydelse för primärt insjuknande och symtom

FUKT OCH LUFTFÖRORENINGAR INOMHUS

- **Samband med primärt insjuknande:** *Att växa upp i fuktiga bostäder tidigt i livet ökar risken för besvär från luftvägarna i form av hosta, återkommande luftvägsinfektioner och astmasymtom. Det finns även ett samband mellan misstänkta allergiska ögon- och näsbesvär och fukt inomhus. Det är dock inte fukten i bostaden i sig som ger upphov till sjukdom. Förklaringen kan i stället finnas i förhöjda halter av slemhinneretande ämnen som avges från byggnads- och inredningsmaterial, eller mögel i samband med hög fuktbelastning. En otillräcklig ventilation kan leda till höga halter av dessa ämnen (agens), som då inte vädras ut effektivt. Luftföroreningar från utomhusmiljön kan föras in i bostaden och påverka och försvåra allergisjukdomar. Detta gäller för såväl partiklar som kvävedioxid. Luftkvaliteten inomhus handlar också om hur den enskilde använder sin bostad. Kvävedioxid är t.ex. en luftförorening som inte bara kan föras in via utomhusluften utan som också alstras inomhus vid användning av gasspis och vid tobaksrökning.*
- **Samband med symtom eller försämring:** *Vid en etablerad allergisjukdom bidrar ett fortsatt boende i en bristfällig inomhusmiljö till att underhålla, men även försämra, sjukdomen. Det är väl belagt att exponering för fukt i bostäder och olika luftföroreningar inomhus i allmänhet ger ökade luftvägssymtom bland dem med överretbarhet i luftvägarnas slemhinnor. Det bör dock betonas att barns samtliga ute- och inemiljöer är av betydelse (se kapitel 13 om inomhusmiljö).*

MIKROBIELLA AGENS INOMHUS

- **Samband med primärt insjuknande:** Exponering för organiska föreningar från bakterier (endotoxin) och mögel förefaller minska risken för allergisjukdom bland barn (10). Sådana ämnen förekommer i rikligare mängd om pälsdjur finns i bostaden samt i lantbruksmiljö med djurskötsel. Tidpunkten för exponeringen för mikrobiella agens har sannolikt betydelse, och barn som exponerats under sitt första levnadsår har föreslagits få ett visst skydd mot astma. Skyddseffekten bör dock tolkas med försiktighet, eftersom en livsstil som är förenlig med hög exponering sannolikt även innebär andra skyddande exponeringar.
- **Samband med symptom och försämring:** Samtidigt som tidig exponering för mikrobiella agens möjligen kan minska risken för allergisnuva och allergisk astma bland barn, visar en rad studier att en redan etablerad astma kan försämrans om man exponeras för mikrobiella agens. Dessa studier baseras dock på vuxna.

NIKOTIN OCH ANDRA TOBAKSRELATERADE PRODUKTER

- **Samband med primärt insjuknande:** Det anses väl belagt att exponering för nikotin och andra tobaksrelaterade ämnen under fosterstadiet kraftigt ökar risken för nedsatt lungfunktion hos barnet. Man har också visat att mammans rökning under graviditeten ökar risken för debut av astma hos barnet under de 4 första levnadsåren, även om mamman inte röker efter förlossningen (19). Effekten av en sådan exponering kvarstår långt upp i skolåldern (20). Svenska studier har dessutom visat att exponering för tobaksrök i hemmet kan öka risken för sensibilisering för kvalster och katt (21 och 22). Dessa data bygger dock på små studier och bör därför tolkas med försiktighet (se kapitel 14 om tobak).
- **Samband med symptom eller försämring:** De flesta som har astma upplever besvär av tobaksrök. Enligt en nyligen publicerad studie (23) finns också ett samband mellan astmatiska barns halter av kotinin (en nedbrytningsprodukt av nikotin från cigarett) och svår astma, sänkt lungfunktion och ökad skolfrånvaro. Enligt BMHE 03 uppgav 53 procent av de 12-åriga barnen med astma (enligt definition) att de hade känt obehag av rök från cigarett, cigarr eller pipa under den senaste månaden, och ca 11 procent uppgav att de upplevt ett sådant obehag flera gånger per vecka (figur 12.12). Motsvarande siffror för barn som inte hade astma var 39 respektive 9 procent. För de 4-åriga barnen i undersökningen ingick inte dessa frågor, eftersom de inte ansågs möjliga att besvara för denna åldersgrupp. Även uppgifter om påverkan av rökning i hemmet för såväl de 4-åriga som de 12-åriga barnen med astma har analyserats (figur 12.9). Minst en fjärdedel av all rökning rapporterades ske utanför bostaden. Rökning i hemmen förekom i stort sett i samma utsträckning för barnen med astma jämfört med de lungfriska barnen. Någon anpassning av rökvanorna hos de vuxna pga. barnens astma verkar alltså inte ha skett. Emellertid exponeras de 4-åriga barnen med astma i större utsträckning för rökning utanför bostaden än de lungfriska 4-åringarna. För 12-åringarna sågs

inte någon sådan skillnad. Vid tolkning av resultaten bör även beaktas att föräldrarnas rökning kan ha bidragit till barnens sjukdom.

PÅLSDJUR: Svenska studier har visat att ca 15–18 procent av alla barn är sensibiliserade mot pälsdjur som katt, hund eller häst. Att vara sensibiliserad behöver dock inte alltid innebära att man visar kliniska tecken på allergisjukdom.

- **Samband med primärt insjuknande:** Sedan början av 1980-talet har den allmänna uppfattningen varit att exponering för pälsdjur tidigt i livet medför en ökad risk för allergi mot pälsdjur och symtom på allergisjukdom. Senare års forskning har dock ifrågasatt detta (24). Utifrån dagens forskningsläge verkar tidig kontakt med pälsdjur i familjer utan ärftlig allergibenägenhet inte öka risken för att barnet ska utveckla någon allergisjukdom. Allergen från pälsdjur är mycket små och lätta partiklar – avsevärt mindre än pollenkorn – och de håller sig därför luftburna länge. Exponering för allergen från husdjur som katt, hund, häst och gnagare sker i alla miljöer – även där sådana djur inte vistas, t.ex. i bostäder, skolor, förskolor och varuhus. Detta sker genom att allergen från pälsdjur sprids via djurägarnas kläder och hår (21 och 25). Således är det inte ovanligt att allergi mot pälsdjur uppstår även om man inte har eller har haft ett pälsdjur i hemmet. I BMHE 03 rapporterades förekomst av pälsdjur i hemmet (katt, hund eller gnagare) bland 51 procent av 12-åringarna. Bland barnen som var 8 månader respektive 4 år var motsvarande siffra drygt 30 procent för båda åldersklasserna. Innehav av katt var vanligast för samtliga åldersklasser (figur 12.10). Bland de tillfrågade familjerna uppgav 60 procent att barnet regelbundet träffade djur hos vänner eller släktingar. Att antingen ha pälsdjur själv, eller träffa pälsdjur hos andra, är således en del av dagens livsstil.
- **Samband med symtom eller försämring:** För den som har en klinisk pälsdjursallergi medför en direkt exponering för det allergiframkallande djuret astmasymtom, allergisnuva eller eksem. Även vid indirekt exponering för djuret, dvs. när man inte träffar djuret men exponeras för allergenet, kan individen uppleva symtom. Genom att en stor andel familjer har djur eller rider kommer även pälsdjursallergiska barn ofrivilligt att exponeras för pälsdjursallergen. Andra människors spridning av allergen från pälsdjur är en betydligt viktigare spridningsfaktor än den djuret självt står för. Studier har visat att vuxna pälsdjursallergiska individer med astma som har pälsdjur i hemmet får en svårare astma jämfört med individer med astma som väljer att inte ha djur (26). En symtomgivande pälsdjursallergi är inte bara ett medicinskt handikapp utan kan lätt utvecklas till även ett socialt handikapp, eftersom så många barnfamiljer väljer att ha djur. I BMHE 03 rapporterades att 7 respektive 34 procent av de 4- respektive 12-åriga barnen med astma under den senaste 12 månadersperioden hade fått astmasymtom efter kontakt med pälsdjur. Bland barnen med allergisnuva var motsvarande siffror för de bägge åldersklasserna 38 respektive 75 procent. Kattexponering gav oftare upphov till andningsbesvär i de nedre luftvägarna än hundexponering. Resultaten stämmer väl överens

med andra undersökningar som visar att rena allergibesvär blir betydligt vanligare under skolåldern än före densamma. En undersökning av svenska skolbarn med astma och pälsdjursallergi visade att barnens astma försämrades om de gick i en klass där flera av klasskamraterna hade katt hemma (27). Med tanke på att ca 31 procent av 4-åringarna och 51 procent av 12-åringarna i BMHE 03 hade minst ett pälsdjur hemma kan det därför inte uteslutas att barn med en symtomgivande pälsdjursallergi försämras av skol- och förskolemiljön. För många barn med allergisjukdom som söker sjukvård rekommenderas familjen att försöka undvika pälsdjur i bostaden pga. risken för försämring av barnets sjukdom – oavsett om barnet är allergiskt mot pälsdjur eller inte. I BMHE 03 hade 34 procent av barnen med astma eller allergisnuva katt, hund eller gnagare i hemmet, jämfört med 45 procent av barnen som inte hade någon allergisjukdom (figur 12.11). I familjer där föräldrarna uppgav att deras barn reagerade från övre eller nedre luftvägarna på katt eller hund förekom ändå sådana djur i 19 procent av familjerna. Att så pass många som reglerar på djur ändå har djur hemma är oroväckande, med tanke på risken för försämring av grundsjukdomen och med tanke på att sjukdomen kan uppvisa ett mera kroniskt förlopp vid fortsatt exponering för sjukdomsframkallande allergen.

KVALSTER

- **Samband med primärt insjuknande:** Kvalster är små spindeldjur som trivs i fuktiga miljöer. Vintertid är inomhusluften generellt sett fuktigare i södra Sverige än i norra Sverige, vilket gör att kvalster är mer vanligt förekommande i Sveriges sydliga områden än i de nordliga. Kvalster är dessutom vanligare i bostäder där den ansamlade inomhusfukten inte vädras ut effektivt. Kvalsterförekomst kan därför ses som ett tecken på att för mycket fukt alstras och att den fuktiga luften inte vädras ut. Sambandet mellan exponering för kvalster och allergiutveckling mot dessa djur är klart belagt. Allergi mot kvalster förekommer hos 3–5 procent av alla barn i Sverige.
- **Samband med symtom eller försämring:** Det finns ett klart samband mellan exponering för kvalster och symtom i form av eksem, astma och allergisnuva året om (se kapitel 13 om inomhusmiljön).

LUFTFÖRORENINGAR INOM- OCH UTOMHUS

- **Samband med primärt insjuknande:** Under de senaste decennierna har ett samband mellan exponering för luftföroreningar i utomhusmiljön och allergisjukdom bland barn beskrivits. Det är inte bevisat att exponering för luftföroreningar ger upphov till allergisk sensibilisering. Ett samband har dock visats mellan boende nära trafikerade leder och allvarliga nedre luftvägsbesvär (se kapitel 15 om luftföroreningar). Det finns inga undersökningar som visar att

parfumer och andra doftämnen kan ge upphov till allergisjukdom i luftvägarna bland barn. För reaktioner i huden förhåller det sig däremot annorlunda, eftersom parfumer kan ge upphov till kontaktallergi.

- **Samband med symtom och försämring:** Barn och vuxna med astma eller allergisnuva beskriver ofta besvär av tobaksrök, trafikavgaser, eldningsrök och olika dofter (se kapitel 15). För många med astma utgör doftande hushållsprodukter, parfumer, doftande hygienprodukter samt doftljus, rökelse och liknande ett stort problem; 77 procent av av samtliga tillfrågade 12-åriga barn i BMHE 03 med astma och 58 procent av dem utan astma hade upplevt obehag av olika lukter och dofter under den senaste månaden, i synnerhet av tobaksrök, parfym och trafikavgaser (figur 12.12). Bland de 12-åriga barnen med astma rapporterades dessutom symtom från nedre luftvägarna i form av hosta samt försvårad eller pipande och väsande andning i samband med sådana exponeringar (tabell 12.3). Bland 12-åringar med astma hade 33 procent haft hosta eller astmabesvär från nedre luftvägarna i samband med exponering för tobaksrök, följt av 26 procent för parfym och liknande dofter; 22 procent av barnen i denna åldersklass rapporterade sådana besvär av trafikavgaser. Fyrtiosex procent av de 12 åriga barnen hade den senaste månaden reagerat på luftföroreningar, lukter eller dofter med sådana symtom från nedre luftvägarna. Bland barn i samma åldersklass som hade allergisnuva men inte astma var det en betydande andel som reagerade med symtom från nedre luftvägarna vid exponering för föroreningar, lukter och dofter jämfört med dem utan astma och allergisnuva. Detta antyder att det bland barn med hösnuva finns individer med icke diagnostiserad astma, vilket stämmer väl med motsvarande data för vuxna från Miljöhälsorapport 2001. För ett mycket stort antal barn i Sverige är dessa exponeringar vanliga i samband med att barnen färdas till och från förskola och skola, samt även när de vistas i dessa miljöer.

POLLEN OCH MÖGEL

- **Samband med primärt insjuknande:** *Av det totala antalet barn är 15–18 procent sensibiliserade mot pollen, men bara någon enstaka procent mot mögel.* Att födas på våren under år med kraftig björkblomning medför en ökad risk för allergi mot björk (28). I stora delar av landet börjar pollensäsongen redan i februari med blomning av hassel, för att sedan följas av blomning av al och björk. Gräsblomningen inleds under första halvan av juni och fortsätter fram till mitten av augusti, då blomningen av gråbo tar vid. Gråboblomningen avslutas i september – oktober. Efter den första frosten minskar antalet luftburna mögelsporer. *Mögelallergi förekommer hos färre än 5 procent av befolkningen, och den ses nästan aldrig som ensam allergiform. Den som är mögelallergisk har i regel utvecklat en allergi mot de mögelsporer som förekommer allmänt ute i naturen.*
- **Samband med symtom eller försämring:** De pollen som ger upphov till allergibesvär i Sverige är framför allt lövträd (björk, al, hassel), olika gräsarter (framför allt timotej) samt

gråbo. Exponering för pollen vid pollenallergi ger oftare upphov till symtom från näsan och ögonen än från de nedre luftvägarna. Vid mycket höga pollenhalter i luften, eller i samband med fysisk ansträngning, är astmasymtom däremot inte ovanliga. De som är allergiska mot lövträdspollen reagerar i regel även på kärn- och stenfrukter samt på vissa rotfrukter, och den som är allergisk mot gråbo kan få besvär av vissa rotfrukter samt kryddor. En exponering för pollen går inte att undvika, men genom att planera uteaktiviteter utifrån pollenrapporter kan en del oönskade reaktioner undvikas. I BMHE 03 rapporterades att knappt 4 procent av 4-åringarna hade reagerat på pollen under det senaste året, och för 12-åringarna var motsvarande siffra 12 procent. Reaktioner på björk var lika vanliga som reaktioner på gräs. Utifrån BMHE 03 kan konstateras att pojkar reagerar oftare än flickor på pollen, oavsett ålder. Någon nord-sydgradient kunde däremot inte konstateras för pollenrelaterade besvär, vilket är intressant eftersom pollensäsongen är längre i södra Sverige än i norra Sverige. Pollenhalterna för björk är däremot under en kort period mycket högre i norra Sverige. Det har ofta framförts att barn i södra och norra Sverige har mer besvär av pollen jämfört med barn i Mellansverige, men denna hypotes stöds alltså inte av resultaten från BMHE 03. ***Reaktioner på allergen i mögelsporer är förhållandevis ovanliga i Sverige jämfört med i länder med fuktigare klimat eller där stora mängder mögelsporer kan spridas i samband med speciella åskväder.***

KYLA OCH ANSTRÄNGNING

- **Samband med primärt insjuknande:** Det finns inga undersökningar som visar att kyla primärt kan ge upphov till allergisjukdom bland barn. Bland idrottsutövare på elitnivå är det bevisat att ansträngning i kombination med kyla ökar risken för att man ska utveckla astmaliknande besvär.
- **Samband med symtom eller försämring:** Under det kalla halvåret i Sverige upplever många med astma, allergisnuva eller eksem en försämring av sjukdomen. Hos den som har astma eller allergisnuva är luftvägarnas slemhinnor överretbara, och kall luft som andas in irriterar luftvägarna. Även många barn med eksem upplever att sjukdomen är mer besvärande under vintern. Vid låg relativ luftfuktighet blir huden mer torr och kliande. Enligt BMHE 03 reagerade 11 procent av alla 4-åringar och 5 procent av alla 12-åringar med snuva när de utsattes för kall luft (tabell 12.4). Motsvarande siffror för överretbarhetsreaktioner i de nedre luftvägarna (hosta eller pipande/väsande andning) var 10 respektive 7 procent för de två åldersgrupperna. Drygt 50 procent av barnen med astma rapporterade besvär från nedre luftvägarna vid kyla. Detta var vanligast bland de barn som också hade allergisnuva (59 procent). De 4-åriga barnen verkade reagera mer på kyla än de 12-åriga barnen, framför allt vad gäller besvär från övre luftvägarna. Utformningen av BMHE 03 medger dock inte något klargörande av orsakerna till detta. Liknande data har inte presenterats tidigare, varför

skillnaderna vad gäller känslighet för kyla i jämförelse mellan de två åldersklasserna bör tolkas med försiktighet. Barn som bor i de norra regionerna av Sverige upplevde inte astmabesvär eller besvär från övre luftvägarna vid kyla oftare än barn i de södra och mellersta regionerna.

NICKEL OCH ANDRA ALLERGIFRAMKALLANDE ÄMNEN I PRODUKTER

- **Samband med primärt insjuknande:** De ämnen som orsakar kontaktallergi under barn och ungdomsåren är i första hand nickel, följt av parfymämnen och konserveringsmedel. Även många andra kontaktallergen kan orsaka allergi, eftersom de finns i produkter som både barn och vuxna kommer i kontakt med, t.ex. gummikemikalier, plastkemikalier och naturharts (kolofonium). Nickelallergi orsakas av långvarig hudkontakt med föremål som avger nickel. Nickel är den vanligaste orsaken till kontaktallergi hos barn och vuxna. I BMHE 03 (figur 12.4) angav 1 procent av föräldrarna till 4-åringarna att barnen var nickelallergiska. Bland de 12-åriga flickorna ansåg föräldrarna att nickelallergi förekom för 9 procent; för pojkarna i motsvarande åldersgrupp var siffran 2 procent. Håltagning och piercing har ofta uppmärksammats som riskfaktor för nickelallergi och är idag vanligt hos barn. BMHE 03 visade att håltagning förekom hos 11 procent av de 4-åriga flickorna och hos 1 procent av pojkarna i samma åldersgrupp. För 12-åriga flickor rapporterades håltagning hos 75 procent, medan motsvarande siffra för pojkar var 13 procent. EU:s nickeldirektiv, som trädde i full kraft 2001, begränsar nickel i vissa varor för att minska risken för allergi och eksem. Bland annat regleras hur mycket nickel som får avges från smycken, klockor, knappar, glasögon och andra föremål som kommer i direkt och långvarig kontakt med huden. Rostfritt stål innehåller nickel men avger vanligen inte nickel vid hudkontakt och är därför tillåtet (29). Kontaktallergi mot parfymämnen och konserveringsmedel är ett ökande problem. Allergiframkallande parfymämnen och konserveringsmedel finns i kosmetika, tvål, schampo, våtservetter och andra hygienprodukter samt i diskmedel och många andra produkter som barn kommer i kontakt med. Användningen av parfymämnen och konserveringsmedel i kosmetika och hygieniska produkter är reglerad i EU:s kosmetikadirektiv, och vissa ämnen är nu förbjudna eller starkt begränsade (29). Gummiprodukter kan orsaka IgE-medierad allergi eller kontaktallergi. Barn har nära kontakt med gummiprodukter i leksaker, ballonger, nappar, skor etc. IgE-medierad allergi mot proteiner i naturgummilatex (latexallergi) kan orsaka nässelutslag (kontakturtikaria), snuva, astma och i sällsynta fall allergisk chock. Barn med latexallergi kan dessutom reagera när de äter banan, avokado eller kastanj. Barn med ärftlig allergibenägenhet blir oftare än andra latexallergiska. En annan grupp som har varit mycket drabbad av latexallergi är barn som har opererats många gånger. Kontaktallergi mot gummikemikalier orsakar dessutom eksem.
- **Samband med symptom och försämring:** Den som har utvecklat en kontaktallergi förblir allergisk mot ämnet resten av livet. Det krävs betydligt lägre dos av ett kontaktallergen och

kortare exponeringstid för att orsaka eksem hos den som redan är allergisk, än för att orsaka en allergi (sensibilisera) mot ämnet. För att undvika eksem är det därför nödvändigt att minska eller helt undvika exponering. Detta kräver att man vet vilket ämne man är allergisk mot och var ämnet förekommer. Det kan dock vara svårt att undvika kontakt med ämnen som är vanliga i miljön och så finns i många typer av produkter. Mycket talar för att barn med eksem utreds med lapptest i alltför liten omfattning. De testas sällan, trots att de ofta har eksem under lång tid. Barn med ärftlig allergibenägenhet utvecklar dock inte kontaktallergi lättare än andra. Den som är allergisk mot nickel kan få eksem av t.ex. smycken och knappar som avger nickel, och det är ofta lätt att förstå sambandet för den som är drabbad.

E: Allergi, sammanfattande bedömning

FÖREKOMST AV ALLERGISJUKDOMAR I BARNAÅREN: Under de senaste årtiondena har antalet allergiska barn mångdubblats i Sverige, liksom i övriga Europa, och i dag har drygt vart fjärde barn en symtomgivande allergisjukdom. Under de senaste åren har dock en utplaning av nyinsjukandet kunnat skönjas i en del europeiska länder. Orsaken till såväl ökningen som en eventuell avplaning har däremot inte kunnat klarläggas. De flesta barn med allergisjukdomar insjuknar under de 4–5 första levnadsåren. Om barnet har ärftlighet för allergi, flera allergisjukdomar samtidigt eller har sensibiliserats ökar risken för att besvären ska bli livslånga. I BMHE 03 hade drygt var fjärde 4-åring och 12-åring eksem, astma, hösnuva, födoämnesallergi eller andra symtom pga. allergi mot vanligt förekommande ämnen. Bland barnen med astma hade 87 procent under det gångna året fått någon form av behandling. Bland 4-åringarna i undersökningen uppgavs att 12 procent var allergiska mot inhalations- eller födoämnesallergen. Motsvarande siffra för 12-åringarna var knappt 19 procent. Reaktionen i nedre luftvägarna, i samband med exponering för födoämnesallergen, kan vara ett livshotande tillstånd och rapporterades bland 1 respektive 2 procent av 4- respektive 12-åringarna. Allergi mot pollen var den vanligast förekommande allergiformen, följt av allergi mot pälsdjur. Kontaktallergi mot nickel rapporterades hos 9 procent av de 12-åriga flickorna och hos drygt 2 procent av pojkarna i samma åldersklass. I Sverige finns vissa geografiska skillnader vad gäller förekomsten av olika allergisjukdomar. Astma och rapporterad pälsdjursallergi är t.ex. vanligare i landets norra än södra delar.

Astma, eksem och andra allergisjukdomar i relation till miljömålen

Ett stort antal miljöfaktorer antas ha betydelse dels för uppkomsten av barns allergisjukdomar, dels – och kanske framför allt – för uppkomsten av symtom bland redan allergisjuka barn och försämring vid redan etablerad sjukdom. De nationella miljö kvalitetsmålen Frisk luft, God bebyggd miljö, Begränsad klimatpåverkan och Giftfri miljö är alla mål som bör kunna leda till att den allergisjuka i mindre

utsträckning får besvär av sin sjukdom, och därigenom en chans till inte bara en bättre prognos utan också ett bättre liv.

- **FRISK LUFT:** De främsta miljörelaterade orsakerna till symtom och försämring i luftvägarna bland redan känsliga barn får anses vara exponering för luftföroreningar från trafik, starkt doftande ämnen och olika former av eldning, kyla samt exponering för pollenallergen under vår, sommar och tidig höst.
- **GOD BEBYGGD MILJÖ:** Halterna av luftföroreningar, såväl inomhus som utomhus, är betydligt högre i stadsmiljö än på landsbygden. **Barn med astma eller allergisnuva utsätts dessutom ofrivilligt för andras tobaksrök i inomhusmiljön, vilket försämrar deras sjukdom. Dessutom tillkommer exponering för pälsdjursallergen, framför allt från katt och hund, speciellt i förskole- och skolmiljö. I dag byggs bostäder på nya sätt, med nya konstruktioner och nya material, och mark som är allt mindre lämplig för bostäder tas i anspråk för byggnation. Detta ställer större krav på planering och noggrannhet under uppförandet, men även på brukaren så att inte inomhusklimatet blir ohälsosamt och bidrar till att allergisjukdomar ökar, underhålls eller försämras.**
- **BEGRÄNSAD KLIMATPÅVERKAN:** Kvalsterallergi är vanligare i södra delen av Sverige och framför allt i kustnära områden, som en följd av ett fuktigare klimat. Under de senaste decennierna har man dock sett en förändrad blomningstid i Europa med bl.a. tidigare blomning för en rad växtarter. Denna tidigare blomning anses bero på mildare vintrar och tidigare vårsäsong. Klimatpåverkan skulle alltså på sikt kunna påverka exponeringen för pollen i Sverige (30). Astma bland barn verkar att till viss del påverkas av ett fuktigare klimat, oavsett exponering för kvalster.
- **GIFTFRI MILJÖ:** **Det har sedan länge varit känt att hudexponering för olika metaller, (nickel, krom i cement och läder), parfymämnen, konserveringsmedel, gummikemikalier, naturharts samt härdplaster ökar risken för allergiskt kontakteksem. Likaså har exponering för olika kemiska ämnen inom industrin visat sig vara astmaframkallande. En del bygg- och inredningsmaterial har också sådana egenskaper.**

ORSAK TILL UPPKOMST AV ALLERGISJUKDOM OCH MÖJLIGHETER TILL PREVENTION: Den i dag oftast framförda hypotesen till ökningen av allergisjukdomar är att kroppens immunsystem inte längre får nödvändig stimulans, samtidigt som barnens miljöexponeringar förändrats. Skillnader i förekomst av allergisjukdomar bland barn mellan regioner och mellan grupper är tydliga indikationer på att livsstils- och miljöfaktorer är av betydelse för insjuknande. Det är inte möjligt att kvantifiera hur stor del av ökningen av allergisjukdom som kan tillskrivas enskilda miljöfaktorer, eftersom en rad sådana faktorer samverkar sinsemellan. **Det har dock påvisats att exponeringen för mammans tobaksrök under graviditeten, amning kortare än 4 månader samt boende i en fuktbelastad bostad under**

barnets första levnadsår ökar risken för debut av astma och allergisnuva upp till 4-årsåldern. Föreligger dessa riskfaktorer samtidigt ökar risken för astma 3 gånger bland barn med ärftlighet för allergi och 2,3 gånger för barn utan ärftlighet för sådan sjukdom. En rad produkter och ämnen har visat sig kunna ge upphov till kontaktallergi, med kontakteksem som följd. Detta är bättre studerat hos den vuxna befolkningen än hos barn, men förhållandevis säkra data finns även för barn vad gäller nickel och parfymämnen. För kontaktallergi finns utmärkta möjligheter till primärprevention. För barnekssem, allergisnuva och astma är situationen annorlunda, eftersom livsstilsrelaterade faktorer är svåra att påverka på befolkningsnivå, även när riskfaktorerna är kända. Därför har olika metoder prövats för att tillföra skyddsfaktorer som skulle kunna bidra till att minska risken för utveckling av allergi bland små barn. Sådana har bl.a. varit att tillföra lactobaciller eller vissa fettsyror under graviditet och amning eller under barnets första levnadsår. Inga av dessa interventionsstudier har dock gett så pass tydliga resultat att det är möjligt att basera generella råd utifrån dessa.

ORSAK TILL SYMPTOM OCH FÖRSÄMRING: För den som redan utvecklat en allergisjukdom försvåras det dagliga livet i vardagliga situationer om dessa situationer innebär exponeringar som framkallar symptom. Sådana exponeringar kan härröra från olika slags luftföroreningar, från lukter och dofter samt från luftburna, födoämnes- och kontaktrelaterade allergen i barnens dagliga miljöer. **Bland 12-åriga barn med astma anger 46 procent besvär i nedre luftvägarna av olika luftföroreningar, från lukter och dofter och inte minst från tobaksrök, trafikföroreningar och parfym, under den senaste månaden. Ett flertal av dessa exponeringar är vanliga i de miljöer där barnen vistas – inte minst skolmiljön. Dessutom exponeras barn som har astma för tobaksrök i hemmet på ungefär samma nivå som barn utan astma. Samtidigt vet vi att barn som utsätts mer regelbundet för andras tobaksrök löper risk att få en allvarligare astmasjukdom. Trettiofyra procent av de 12-åriga barnen med astma angav att de fått astmasymtom vid pälsdjurskontakt under senaste året. Motsvarande siffra bland denna åldersklass med allergisnuva var 75 procent. För den som har kliniska symptom på pälsdjursallergi innebär frekvent kontakt med pälsdjur, men även indirekt kontakt, en betydande risk att allergisjukdomen försämras. Trots detta har 19 procent av de pälsdjursallergiska barnen katt, hund eller gnagare i hemmet.** Ett stort antal miljöfaktorer antas ha betydelse dels för uppkomsten av barns allergisjukdomar, dels – och kanske framför allt – för symptom bland redan allergisjuka barn och försämring vid redan etablerad sjukdom. Om barn får vistas i miljöer som uppfyller kriterierna för de nationella miljö kvalitetsmålen kan detta komma att leda till att den som har allergisjukdom i mindre utsträckning får symptom och därigenom får en chans till inte bara en bättre prognos utan också till ett bättre liv.