

Boverket
remiss@boverket.se

Svarsfil till extra remiss om Boverkets förslag till föreskrifter om skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö samt hushållning med vatten och avfall.

Datum	20240517
Myndighet/Organisation/Företag	LTH
E-postadress (myndighet/organisation/företag)	birgitta.nordquist@hvac.lth.se
Kontaktperson (namn)	Birgitta Nordquist, Catarina Warfvinge

Remissvar (sätt kryss i vald ruta)

- Avstår
- Tillstyrker utan kommentar
- Tillstyrker med kommentar
- Avstyrker med motivering

Ange vilket kapitel och paragraf som respektive synpunkt avser.

Kapitel	Paragraf	Er kommentar/motivering
3 kap Luft	Alla	<p>LTH:s svar till Boverkets två tidigare remisser om skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö är inte hanterade. Samtliga av våra kommentarer kvarstår.</p> <p>Boverket vill endast ha kommentarer på två paragrafer; 1 Kap 5 § och 3 Kap §7. Men de måste läsas i sitt sammanhang för att kunna bedömas uppfylla sitt syfte, dvs om 3 Kap. Luft kan säkerställa tillfredsställande hygien och hälsa.</p> <p>LTH avstyrker förslagets regler för ”luft”</p> <p>Sammanfattningsvis ger de ett lägre skydd för brukarnas hälsa än BBR. Förslagets regler är i flera fall svåra att verifiera, de försvarar tillsynen vid nyproduktion och de försvarar tillsynen för byggnaden i drift.</p> <p>LTH anser fortfarande att</p> <ul style="list-style-type: none"> • så länge det inte finns vetenskapligt fastställda gränsvärden för acceptabel luftkvalitet så kan inte reglerna för luft formuleras enligt Boverket förslag. De bör följa samma princip som i BBR dvs formuleras som tydliga funktionskrav på byggnad och ventilationssystem, funktioner som man vet ger god luftkvalitet. Därmed blir reglerna enkla att verifiera under projektering, för BN, under byggskedet och i färdig byggnad. Tillsynen för BN blir enklare än i förslaget och tillsynen av föreskrifter för byggnader i drift underlättas. Det finns inga regler för omarbetningen som hindrar detta, se vårt utkast till ett alternativt förslag sist i detta dokument • förarbetena och analyserna av BBR i remiss 1 är i stora delar är osakliga och är inte skäl nog för att i grunden arbeta om <i>varje regel</i> i BBR för luft. • reglerna är alldeles för tillkrånglade, jfr med BBR och jfr med parallella regler för tillgänglighet, säkerhet, brand etc. Eftersom språket är så tillkrånglat för ”luft” kan reglerna tolkas på flera sätt. En föreskrift ska vara enkel att läsa, förstå och följa. • myndigheter ska använda fackmässig terminologi och vedertagna definitioner istället att hitta på egna i föreskrifter. Se gärna de fackmässiga texterna om ventilation och luft i Boverkets egen PBL-kunskapsbank, hos Folkhälsomyndigheten och hos Arbetsmiljöverket • det är mycket stor skillnad i detaljreglering mellan ”luft” och parallellregler för tillgänglighet, brand, buller, säkerhet etc <p>det strider mot omarbetningens syfte att så många kravnivåer för luft har skärpts eller sänkts jfr BBR – utan redovisning av sakliga motiv.</p>

Kapitel	Paragraf	Er kommentar/motivering
3 kap	Alla	<p>Det saknas regler för frånluft.</p> <p>Boverket motiverar felaktigt i remiss 1 att regler för frånluft är tekniskspecifika och avser en viss typ av luftbehandlingssystem. Och genom att ta bort dessa anser man att det ökar tolkningsutrymmet för vad som är oacceptabel spridning av luftföroreningar dvs det innebär en ökad flexibilitet:</p> <p>Förslaget om luft innebär en minskad teknisk begränsning när det inte längre finns några tekniskspecifika krav på hur en viss typ av luftbehandlingssystem ska utformas för att hantera tilluft, överluft, frånluft och återluft. Att de specifika kraven om luftförorening försvinner, gör att det medges ett tolkningsutrymme för vad som är en oacceptabel spridning av luftföroreningar och innebär en ökad flexibilitet.</p> <p>Dvs regler för frånluft har strukits på osaklig grund. Oavsett vilket ventilationssystem som väljs så finns det frånluft.</p> <p>Kvantifierade frånluftsflöden togs bort i med BBR10 men har fortsatt att användas som praxis. Det av kraven på minutielluftflöde och praxis av summerade frånluftsflöden i en bostad utgör det dimensionerande ventilationsflödet.</p> <p>Om inte Boverket ställer funktionskrav eller kvantifierade krav på frånluftsflöden finns risk att projektörer endast använder minikravet på uteluftsflöden som dimensionerande för frånluft. Konsekvensen blir ett minskat dimensionerande ventilationsflöde jfr med hur bostäder hittills byggts. I och för sig blir ventilationssystemet billigare att bygga men det finns också kraftigt ökad risk för ohälsa och uppkomst av fuktskador..</p> <p>LTH anser att ett regelverk för luftkvalitet måste inkludera tydliga krav som avser frånluft t ex så här:</p> <p><i>”Frånluft ska i första hand tas från rum med lägre krav på luftens kvalitet. Frånluftsflöden i hygienrum och kök bestäms med hänsyn tas till fuktbelastning och matos. Ventilation i kök ska utformas så att god uppfångningsförmåga uppnås vid matlagningsplatsen”.</i></p> <p>Kvantifierade minsta godtagbara frånluftsflöden ska anges, alternativt ska kompletterande vägledning innehålla godtagbara frånluftsflöden i l/s för respektive ”frånluftsrum”. I vägledningen förtydligas också god uppfångningsförmåga.</p>
3 kap	Alla	<p>Det saknas regler för god ventilation i rummet.</p> <p>Regeln i BBR har strukits utan motivering.</p> <p>LTH anser att ett regelverk för luftkvalitet måste inkludera krav på att luft tillförs och bortförs så att det inte stagnationszoner, kortslutningar mm uppstår. Verifieringen sker med enkel mätning.</p>

Kapitel	Paragraf	Er kommentar/motivering
<p>3 kap 2 § Byggnader ska vara utformade så att de kan ge förutsättningar för acceptabel luftkvalitet inomhus vid avsedd användning.</p> <p>Acceptabel luftkvalitet innebär att luften inte innehåller föroreningar i en koncentration som medför oacceptabla hälsoeffekter eller besvärande lukt.</p>		<p>I BBR anses ”god luftkvalitet” uppnås om reglerna för funktionskrav på ventilationssystem och byggnad är uppfyllda.</p> <p>Ändringen från BBR:s ”god luftkvalitet” till ”acceptabel luftkvalitet” i förslaget är en kravsänkning. Brist på definition av ”acceptabel” luftkvalitet och ”oacceptabla hälsoeffekter” ger försämrade möjligheter till verifiering och tillsyn. Sammantaget innebär detta sänkt skydd för brukarnas hälsa.</p> <p>Kravsänkningen och verifieringsproblem har påpekats av många sakkunniga remissinstanser utan att det åtgärdats.</p> <p>Meningen två går i cirklar och tillför ingenting. Detta har påpekats av LTH och flera andra sakkunniga remissinstanser utan att den korrigerats.</p> <p>LTH avstyrker regeln. Den innebär minskad skydd för brukarnas hälsa jfr BBR.</p>
<p>3 kap 3 § Årmedelvärdet av aktivitetkoncentrationen av radon i luften får inte överstiga 200 Bq/m³ i utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt.</p>		<p>Detta innebär en kravsänkning eftersom regeln tillåter höga radonhalter i förråd, teknikrum, korridorer etc. Regeln följer heller inte krav på byggnader i drift. Regeln överensstämmer heller inte med Strålsäkerhetsmyndighetens metod för radonmätning. Följer heller inte andra delar av Boverket: https://www.boverket.se/sv/om-boverket/guider/guide-for-matning-av-radon/</p> <p>LTH tillstyrker regeln om ”i utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt” stryks.</p>
<p>3 kap 4 § Byggnader ska vara utformade så att luftkvaliteten inte blir oacceptabel på grund av spridning av luftföroreningar inom byggnaden, eller från utomhusluften till inomhusmiljön.</p>		<p>Detta är en kravsänkning eftersom gränsvärden och verifieringsmetoder saknas för luftföroreningar. Boverket skriver felaktigt i remiss 1 att krav på överluft, återluft och frånluft är ”teknikstyrande för ett visst luftbehandlingssystem”. Naturligtvis är de funktioner och krav kan ställas oavsett ventilationssystem och tekniklösning.</p> <p>Gul text är överflödigt eftersom ”oacceptabel ...” framgår av 2§</p> <p>LTH avstyrker denna kravsänkning jfr BBR.</p> <p>LTH avstyrker regler som är otydliga om återluft och annan spridning av föroreningar.</p> <p>LTH avstyrker regler som försvårar verifiering.</p>

Kapitel	Paragraf	Er kommentar/motivering
<p>3 kap 6 § Byggnader ska vara utformade så att rum kan ha kontinuerlig luftväxling.</p> <p>Luftväxlingen ska ha kapacitet att föra bort föroreningar så att luftkvaliteten blir acceptabel för den avsedda användningen.</p> <p>Särskild hänsyn ska tas till</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. tilluftens kvalitet, 2. föroreningar från den avsedda användningen, 3. föroreningar från byggnaden, 4. värmelaster, och 5. luftbehandling som påverkar behovet av luftväxling. 		<p>Svårt att förstå vad som avses med: "Luftväxlingen ska ha kapacitet att föra bort föroreningar ...". Om regeln avser frånluft, varför ska då hänsyn tas till tilluft?</p> <p>En "luftväxling" kan inte ha kapacitet. Fackmässigt korrekta uttryck och begrepp ska användas i föreskrifter för att undvika missförstånd.</p> <p>Kommentarer till punktlistan oavsett:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punkterna 1 och 5 reglerar samma sak. Tilluft kallas luftflödet efter luftbehandling. Kravet i punkterna 1 och 5 är endast relevant om återluft accepteras i tilluften. Vi anser inte att krav ska formuleras efter undantag. • Punkt 2 kan tas bort, det framgår av regel 2§. • 6 § avser luftkvalitet och värme i punkt 4 är ingen luftförorening. Dessutom är det inte teknikneutralt att ställa krav på att ventilationssystem ska dimensioneras för att klara värmelaster. Byggherrar måste få välja om komfortkyllning ska ske via ventilationssystemet eller vattenburen kyla. Om regeln avser högsta accepterade temperatur bör denna flyttas till "Termisk komfort" • Inkonsekvent att föra in så många detaljer i en regel medan andra är så abstrakta. <p>LTH avstyrker regeln i dess nuvarande formulering. Den behöver omarbetas i grunden enligt kommentarerna ovan eller nedan beroende på hur den ska tolkas.</p> <p>Alternativ tolkning: Om regeln avser bestämning av storleken på ventilationsflöde utöver mininivån i 7§ i så fall kan motsvarande allmänna rådet i BBR lyftas till regel. Den är fackmässigt korrekt och inkluderar därför inte tilluft och värme: "<i>Vid bestämning av byggnaders ventilationsflöden ska hänsyn tas till påverkan av personbelastning, verksamhet, fuktillskott, materialemissioner.</i>"</p>
<p>1 Kap 5 §</p>		<p>Begreppet luftväxling används ymnigt och definieras av Boverket som "<i>utbyte av luft i byggnader</i>". Det begreppet kan inte ersätta ventilation som sker genom att luft tillförs rum via antingen uteluft eller tilluft och bortförs som från- eller överluft. Oavsett vilken system eller tekniker som väljs.</p> <p>LTH anser att fackmässiga begrepp ska användas.</p>

Kapitel	Paragraf	Er kommentar/motivering
<p>3 kap 7 § Bostäder ska vara utformade så att de vid avsedd användning minst kan ha en luftväxling på 0,35 l/s per kvadratmeter boarea.</p> <p>Rum i bostäder ska vara utformade så att de vid avsedd användning minst kan ha en luftväxling på 4,0 l/s per person.</p> <p>Vid bedömning av kapacitet för luftväxling ska hänsyn tas till behov av tillfälligt ökad luftväxling.</p>		<p>Boverket har ändrat BBR:s krav på uteluftflöde till krav på luftväxling vilket är en kraftig kravsänkning.</p> <ul style="list-style-type: none"> Enligt gällande BBR ska alla byggnader ska ha ett lägsta uteluftsflöde på 0,35 l/s per m² golvarea. Enligt Folkhälsomyndigheten ska ventilationssystem i bostäder utformas för ett lägsta uteluftsflöde på 0,35 l/s per m² golvarea eller 4 l/s/person. <p>Dvs den förklarande texten i extraremissen att ändringen överensstämmer med BBR och Folkhälsomyndigheten är inte korrekt.</p> <p>Det är allvarligt att Boverket har tagit bort kravet att byggnader ska ventileras med uteluft. Motivet till ändringen är enligt Boverket att branschen inte ska hindras från att utveckla reningstekniker för återluft och frånluft så att dessa kan användas istället för uteluft. Boverket anser det teknikstyrande att ställa krav på att uteluft ska tillföras byggnaden!</p> <p>Som myndighet ska fackmässiga begrepp och uttryck användas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Enheten för luftväxling är inte l/s,m² utan t ex oms/h. l/s är en enhet för flöde. En luftväxling kan inte ha kapacitet. <p>Även areabegreppet i regeln behöver ändras. Använd BBR:s formulering så stämmer det med Folkhälsomyndigheten och Arbetsmiljöverket.</p> <p>Regeln måste kompletteras med krav för lokalbyggnader.</p> <p>Otydligt varför forcering förekommer i flera regler och vad skillnaden är mellan forcering och ”tillfälligt ökad luftväxling”.</p> <p>LTH tillstyrker inte regeln i sin nuvarande formulering.</p> <p>LTH tillstyrker inte kravet på att byggnader ska ventileras med uteluft tagits bort.</p>
<p>3 kap 8 § I bostäder ska det finnas möjlighet till forcering av luftflöden, för att kunna ta hand om lokala och variabla föroreningar.</p> <p>Föroreningar från matlagning ska kunna tas om hand i direkt anslutning till föroreningsskällan.</p> <p>Forceringen ska inte skapa oacceptabla tryckskillnader över byggnadsdelar.</p>		<p>Saknas förklaring till varför regeln endast gäller bostäder. Det finns kök i många lokalbyggnader.</p> <p>Begreppen ”lokala och variabla” kan tas bort, de tillför eller förtydligar inget.</p> <p>Sista meningen är inte relevant för luftkvaliteten och bör flyttas till ”fukt”. Det finns viktigare regler för luftkvalitet att lyfta in som regler.</p> <p>Regeln är onödigt språkligt tillkrånglad. Varför inte använda formuleringen från BBR: <i>Rum i bostäder avsedda för daglig samvaro, matlagning, sömn och vila samt rum för personhygien, ska ha möjlighet till forcerad ventilation eller vädring. Vädring ska kunna ske genom ett öppningsbart fönster eller vädringslucka. Ventilation i kök ska utformas så att god uppfångningsförmåga uppnås vid matlagingsplatsen.</i></p> <p>LTH avstyrker fortfarande att Boverket omdefinierat fönstervädring till forcerad ventilation, dvs att fönstervädring kan ersättas med just forcerad ventilation, se tidigare remisskommentar. Detta är typexempel på krångel när inte fackmässiga begrepp används.</p> <p>LTH tillstyrker paragrafen om den ändras och förtydligas enligt ovan. Förutsatt att frånluftsflöden får en egen paragraf, alternativt infogas i 7 §.</p>

Kapitel	Paragraf	Er kommentar/motivering
3 kap	9 § Ventilationsinstallationer ska vara placerade och utformade så att de, i sin helhet, är åtkomliga för invändig kontroll och rengöring.	<p>Regeln behöver kompletteras med att luftflöden i kanaler och aggregat måste kunna mätas utan förstörande ingrepp, dvs projekteringen ska inkludera mätuttag. Det är inte teknikstyrande.</p> <p>Det ska inte krävas avancerad och dyr mätutrustning för att driftpersonal, driftentreprenörer etc ska kunna mäta luftflöden.</p> <p>LTH tillstyrker regeln om den kompletteras med krav på mätuttag på huvud- och samlingskanaler.</p>

Förslag på regler för ”Luft” från LTH

Detta är ett alternativt sätt att formulera regler för luft. Det tar upp det som är mest relevant och kritiskt att reglera vid projektering och byggande för att säkra god luftkvalitet. Och minst lika viktigt – de är verifieringsbara i alla skeden.

Reglerna är framtagna för att uppfylla följande kriterier:

- Tydliga och begripliga.
- Fackmässiga begrepp och definitioner
- Teknikneutrala
- Funktionskrav
- Inkluderar det som är mest kritiskt och viktigt att hålla ett öga på under projektering och byggande.
- Ingen skärpning eller lättnad av krav jfr BBR.
- Konsekventa detaljeringsnivå jfr brand, tillgänglighet, säkerhet, buller etc
- Regelstrukturen och begrepp ska underlätta att sortera in kompletterande texter till ”vägledning”.
- Enkla att verifiera för beställare, projektörer, entreprenörer och BN. I drift enkelt att verifiera vid OVK och för kommunens miljönämnd vid tillsyn av miljöbalken
- Harmonisera med föreskrifter från Folkhälsomyndigheten och Arbetsmiljöverket.

Konsekvensen av denna regelstruktur är att man slipper diskussioner om vilka ämnen och vilka koncentrationer som ger ”acceptabla hälsorisker” eller om det ens finns acceptabla hälsorisker. Antalet regler ökas till 14 vilket inte avviker jfr med andra områden. Dessutom slipper man läsa parallella texter för att förstå vad reglerna innebär.

Allmänt

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

Skydd mot radon

3. Årsmedelvärdet av aktivitetskoncentrationen av radon i inneluften får inte överstiga 200 Bq/m³.

Ventilationsflöden

4. Ventilationssystem i byggnader ska utformas för ett lägsta uteluftsflöde på 0,35 l/s per m² golvarea. Ventilationssystem i bostäder utformas för ett lägsta uteluftsflöde på 0,35 l/s per m² golvarea eller 7 l/s, person.

Vid bestämning av ventilationsflöden ska dessutom hänsyn tas till personbelastning, verksamhet, fuktillskott och materialemissioner.

Kommentar till 4: I vägledningen beskrivs Arbetsmiljöverket, Folkhälsomyndighetens krav på färdig byggnad, t ex kravet på uteluftsflödet per person 7 l/s etc.

5. Rum i bostäder avsedda för daglig samvaro, matlagning, sömn och vila samt rum för personhygien, ska ha möjlighet till forcerad ventilation eller vädring. Vädring ska kunna ske genom ett öppningsbart fönster eller vädringslucka.

Tillförsel av uteluft

6. Uteluftsintag ska placeras så att kvaliteten på luften som tillförs byggnaden säkerställs.

Kommentar till 6: Regleringen av lämplig uteluftskvalitet för bebyggelse ligger i planprocessen. I vägledning till byggregel 6 beskrivs lämplig placering av uteluftsintag eller uteluftsventiler.

Luftkvalitet i rum

7. Luft som tillförs rum får inte behandlas på ett sätt som medför att den är av sämre kvalitet än den uteluft som tillförs byggnaden.
8. Tilluft eller uteluft ska i första hand tillföras rum där människor vistas mer än tillfälligt, daglig samvaro och rum för sömn och vila.
9. Ventilationssystemet ska utformas så att hela vistelsezonen ventileras vid avsedda luftflöden.

Kommentar till 9: Detta krav är lika viktigt som att reglera storlek på uteluftsflödet. Om inte projektören placerar donen "rätt" spelar storleken på tilluftsflödet en mycket liten roll. (kortslutning och stagnationszoner). Regeln finns i BBR men är struken utan kommentar i Boverkets remiss 1. Regeln verifieras enkelt med mätning. Synkar med Arbetsmiljöverkets krav.

Folkhälsomyndigheten och Arbetsmiljöverket använder vistelsezon för att vara tydliga med var i rummet som man kan förvänta sig tillräckligt god luftkvalitet. Naturligtvis behöver den inte mättsättas men det behövs för att slippa rättstvister för inomhusmiljö.

Förhindra spridning av föroreningar inom byggnaden

10. Luft får endast föras från rum med högre krav på luftkvalitet till rum med samma eller lägre krav på luftkvalitet.
11. Frånluft ska i första hand tas från rum med lägre krav på luftens kvalitet. Frånluftsflöden i hygienrum och kök bestäms med hänsyn tas till fuktbelastning och matos. Ventilation i kök ska utformas så att god uppfångningsförmåga uppnås vid matlagningsplatsen.

Kommentar till regel 11: Denna reglering saknas i Boverkets förslag men är kritisk för luftkvaliteten. Om frånluftsflöden inte kvantifieras i paragraftexten ska kompletterande vägledning innehålla godtagbara frånluftsflöden i l/s för respektive "frånluftsrum". I vägledningen förtydligas också god uppfångningsförmåga

12. Återluft till rum ska ha så god luftkvalitet att negativa hälsoeffekter undviks och besvärande lukt inte sprids. Återföring av frånluft från kök, hygienrum eller liknande utrymmen får inte ske, inte ens inom samma bostad. Återluft i bostäder tillåts endast om luft från en bostad återförs till en och samma bostad.

Kommentar till regel 12: Kravnivå enligt gällande BBR.

13. Tryckförhållandena mellan till- och frånluftsinstallationer ska vara anpassade till installationernas täthet så att inte frånluft strömmar till tilluft.

Kommentar till regel 13: Reglering av detta saknas i Boverkets förslag men är kritisk för god luftkvalitet. Minst lika viktig som förslaget regel för tryckskillnad över byggnadsdelar vid forcering.

Möjlighet till kontroll av luftflöden under drift

14. Ventilationsinstallationer ska vara placerade och utformade så att de är åtkomliga för underhåll och rensning. Huvud- och samlingskanaler ska ha fasta mätuttag för flödesmätning.

Kommentar till 14: Denna finns med i Boverkets förslag i en modifierad version. LTH anser att driftpersonal ska kunna mäta och kontrollera luftflöden utan avancerade och dyra mätinstrument.

Bilaga

<p>3 kap 7 § och 8 §</p> <p>7 § Bostäder ska vara utformade så att de vid avsedd användning minst kan ha en luftväxling på 0,35 l/s per kvadratmeter boarea.</p> <p>Rum i bostäder ska vara utformade så att de vid avsedd användning minst kan ha en luftväxling på 4,0 l/s per person.</p> <p>Vid bedömning av kapacitet för luftväxling ska hänsyn tas till behov av tillfälligt ökad luftväxling.</p> <p>8 § I bostäder ska det finnas möjlighet till forcering av luftflöden, för att kunna ta hand om lokala och variabla föroreningar. Föroreningar från matlagning ska kunna tas om hand i direkt anslutning till föroreningskällan.</p> <p>Forceringen ska inte skapa oacceptabla tryckskillnader över byggnadsdelar</p>	<p>Fördjupad motivering och resonemang till att frånluftsflöden måste specificeras utifrån Birgitta Nordquists erfarenheter i forskningsstudier</p> <p>De föroreningar som förekommer inomhus ska föras bort och 7 § och 8 § är de paragrafer som ska säkerställa detta. 7§ och 8§ måste därför beaktas tillsammans. Den enda paragraf som beaktar föroreningar som frånluften ska dimensioneras efter är 8 §. Det specificeras inte hur detta ska ske. Det anges ej heller kvantifierade/mätbara miniminivåer. Som 7 § och 8 § är formulerad nu anges inga frånluftsflödeskrav i §8. Det hänvisas heller inte till den standard som Boverket själv nämner i bakgrunden.</p> <p>I bakgrundstexten, sid. 12, anges för 8§</p> <p style="text-align: center;"><i>” Om inte kravet på enligt 3 kap 8 § på möjlighet till tillfälligt ökad luftväxling utformas som en separat teknisk lösning behöver minsta kapacitet för flöde enligt denna bestämmelse ofta ökas. Exempelvis om det inte finns möjlighet till vädring i bostadsrum, vädring i badrum eller separat ventilation för forcerad köksventilation.</i></p> <p>8§ bedöms vara mycket otydlig både i förslaget till ny BBR-text och i bakgrunden. Dessutom lyfts vädring fram som första forceringsalternativ (<i>vädring i bostadsrum, vädring i badrum</i>) före frånluft via ventilationssystemet (<i>forcerad köksventilation</i>).</p> <p>I senaste remissversionen ändras uteluftsflödet från 0,35 l/s m² golvyta (boarea) + 10 l/s till enbart 0,35 l/s m².</p> <p>Om uteluftsflödet reduceras MÅSTE frånluftsflöden specificeras i 8 § (eller 7 §) och det måste finnas ett grundflöde för frånluft i både kök och badrum. Argumenten för detta redovisas i det följande.</p> <p><i>Reducering av uteluftsflöde från förra remissen och Frånluftsflöden, jämförelse med befintliga byggnader</i></p> <p>De föroreningar som förekommer inomhus ska föras bort. I bostäder förekommer en mängd föroreningar bl a från emissioner från byggnadsmaterial vilket uteluftsflödet 0,35 l/s m² adresserar. Det förekommer även föroreningar i kök (matlagning, bl a partiklar) och i badrum (bl a fukt), vilket adresseras genom tillräckliga frånluftsflöden.</p> <p>Vid dimensionering av bostäder under årens lopp har ett uteluftsflöde på 0,35 l/s m² och frånluftsflöden av storleksordningen 10 l/s i kök (med möjlighet till forcering) och 15 l/s i badrum dimensionerats under lång tid. Det största av uteluftsflödet respektive summan av frånluftsflödena har sedan blivit dimensionerande för bostaden. Dessa storleksordningar på lägsta accepterade frånluftsflöden fanns senast i BBR10 men har fortsatt fungera som praxis. Dessa storleksordningar kan bl a ses i standard SS 16798-1:2019, Tabell B13 och B14 (design air flow rates) vilken standard</p>
---	---

Boverket själva hänvisar till i bakgrunden. Om frånluftsflödet blivit störst har uteluftsflödet balanserats upp till motsvarande, med beaktande av ett undertryck (lite större frånluftsflöde än uteluftsflöde) och vice versa. Om uteluftsflödet 0,35 l/s m² har varit störst har frånluftsflödet balanserats upp till detta. Detta har varit praxis under lång tid.

Dessa frånluftsflöden har varit och är grundflöden i befintliga bostäder, dvs kontinuerliga flöden.

Detta innebär att minimiflödet (både uteluftsflödet och frånluftsflödet) i en bostad i befintliga byggnader har varit och är minst i storleksordningen 25 l/s. LKF har exempelvis som ny och ombyggnadsstandard 10 l/s i kök som grundflöde (med möjlighet till forcering till 25 l/s) och 15 l/s i badrum i grundflöde, dvs hela tiden.

Om frånluftsflöden inte anges i 8 § (eller 7 §) utan enbart uteluftsflödet 0,35 l/s m² specificeras i 7§ kommer föroreningarna i kök och badrum inte att kunna föras bort på samma sätt som i befintliga bostäder. (Flödena förekommande i bostadsbeståndet/ befintliga bostäder representeras av typbyggnaderna i figur 1, på sid. 20 i bakgrunden i remiss 1). För en ny bostad på 20 m² skulle motsvarande frånluftsflöde bli 7 l/s. Det går inte att på ett tillräckligt sätt fördela detta på frånluftsflöde i kök (om ett sådant finns) och badrum. Detta skulle innebära en kraftig reduktion av flödena från 25 l/s till 7 l/s i den bostaden. Detta är allvarligt då föroreningar vid matlagning tillför en mycket mycket kraftig höjning av bl a mängden partiklar inomhus. Förs inte fukt bort från badrum riskerar det att uppstå fukt och mögelproblem.

Dessutom som §8 nu är formulerad

”I bostäder ska det finnas möjlighet till forcering av luftflöden, för att kunna ta hand om lokala och variabla föroreningar. Föroreningar från matlagning ska kunna tas om hand i direkt anslutning till föroreningsskällan”

innebär detta, tillsammans med formuleringen i 7 §, att det inte ställs krav på ett konstant frånluftsflöde (grundflöde) på minst 25 l/s (större i stora bostäder med flera badrum), enbart forcering nämns. Så som det är formulerat uppfattas det som att det inte ställs något krav på grundflöde när det gäller frånluft utan bara forceringsflöde vid begränsade tidsperioder. Detta innebär även en kraftig reduktion av frånluftsflöden över tid jämfört med befintliga byggnader.

Även i bakgrunden skrivs ”kravet på tillfälligt ökad luftväxling hanteras primärt via 3 kap. 8§”. Detta låter som det endast ska vara tillfälligt ökade frånluftsflöden.

Allt detta sammantaget, både reducerade uteluftsflöden samt inga grundflöden för frånluft utan bara forcering är en stor försämring och riskerar att öka exponeringen från bl a hälsoskadliga partiklar från matlagning samt skapa fukt och mögelproblem i badrum. 7§

och §8 tillsammans säkerställer ej en tillräcklig miniminivå för bortförande av föroreningar från kök och badrum.

Det måste också tydligt framgå att uteluften ska balanseras med motsvarande frånluftsflöde. LTH anser att detta inte är tydligt formulerat. Frånluftsflöden nämns överhuvudtaget inte och begreppet *luftväxling* definieras inte tydligt. Annars kommer ett övertryck att uppstå. Fukt kommer att tryckas ut i konstruktionen och kan skapa kondensbildning med fuktskador som följd under perioden då forcering inte sker. Detta är ytterligare ett argument för att det måste föreskrivas ett grundflöde även när det gäller frånluft.

Det bör även påpekas att om forcering ska ske och” inte skapa tryckskillnader” måste motsvarande uteluftsflöde höjas och tillföras, dvs ökas från 0,35 l/s m² till forceringsflödet. Detta innebär att även tilluftssystemet måste dimensioneras för ett högre forcerat flöde.

Boverket hänvisar i bakgrunden till standard SS16798-1:2019 SS 16, ”Byggnaders energiprestanda – Ventilation för byggnader- Del 1: Indataparametrar för inomhusmiljö för konstruktion och bestämning av byggnaders energiprestanda gällande luftkvalitet, termiskt klimat, belysning och akustik”, för uteluftsflöde tabell B11 klass 3 (supply air flow rates). LTH ser inte varför inte även frånluftsflödena i denna standard skulle beaktas. Dimensionerande frånluftsflöden (design air flow rates) redovisas i tabell B13 och B14.

LTH anser därför att OM uteluftsflödet reduceras från 0,35 l/s m² + 10 l/s till enbart 0,35 l/s m² måste det specificeras minimi-grundfrånluftsflöden i 8 § samt att formuleringen om forcering i 8§ tas bort (för att säkerställa att föroreningar i kök och badrum förs bort på samma sätt som i övriga byggnadsbeståndet). Intermittent forcering får sedan få en egen paragraf. Alternativt att frånluftsflöden specificeras i 7 § så att det tydligt framgår att 8 § endast avser vanlig vädring.

Genom att specificera lägsta frånluftsflöden uppfylles även kravet på tydlighet vilket är en mycket viktig aspekt att följa för byggregler så att alla vet vad man ska förhålla sig till.

Sedan ska vanlig vädring kunna ske men detta ska vara ett komplement och kan ha en egen paragraf för detta. Matlagning är dock inte en förorening som ska hanteras med vädring. Matlagning ska hanteras med ett styrt automatiskt frånluftsflöde.

Alternativet skulle vara att bibehålla 0,35 l/s m² + 10 l/s. Detta ger dock högre flöden eftersom frånluftsflödena balanseras med uteluft annars.

Frånluftsflöden i befintliga bostäder har dimensionerats enligt tidigare BBR och varierar bl a lite för badrum beroende på om öppningsbart fönster finns eller inte. Om vädring sker genom öppningsbart fönster i badrum sker en stor värmeenergiförlust vintertid, vilket förklaras längre fram. Det är bättre att ha ett frånluftsflöde via ventilationssystemet där 80% av flödet kan värmeåtervinnas. Det är därför bättre att ha ett och samma grundflöde i badrum via ventilationssystemet ur energieffektivitetssynpunkt oavsett om

det finns öppningsbart fönster eller inte. Förslagsvis 10 l/s i kök med möjlighet till forcering och 15 l/s i badrum.

Mindre yta i nya bostäder

Nya bostäder har även mindre yta än befintliga. Att endast ha 0,35 l/s m² leder därför till mycket mindre flöden i en ny bostad jämfört med befintliga. En typisk 2-rums lägenhet från miljonprogramstiden har en golvyta på 59 m² (Gula höja, Malmö) och ett frånlufts- (och utelufts) flöde på storleksordningen 25 l/s. En nybyggd 2-rums lägenhet i området Sege Park i Malmö har en golvyta på 36 m² (Byggvesta, 2024). Med enbart 0,35 l/s m² blir utelufts- (och frånluftsflödet) 12,6 l/s i den lägenheten. Detta är en halvering av flödet jämfört med den befintliga miljonprogramslägenheten. Ur hygien, hälsa och miljösynpunkt är detta en helt oacceptabel reduktion. Att på ett bräde halvera luftflödena från nivåer som är vedertagna och som vi vet fungerar är en katastrof. Det finns ingen undersökning som visar att frånluftflödena i befintliga byggnader inte är i rätt storleksordning för att föra bort föroreningar. Detta skulle bli ett alldeles för riskabelt fullskaleexperiment. I aktuellt fall i Sege Park kommer äldre som går med rollator att flytta in. Det är vanligt att mindre bostäder ofta bebos av äldre, vilka är en känslig grupp med nedsatt immunförsvar. Detta motiverar även angelägenheten i att säkerställa tillräckliga luftflöden i mindre bostäder. Speciellt med tanke på att vi har en åldrande befolkning, denna grupp blir allt större och många sköra och bräckliga tvingas bo kvar hemma då det inte finns tillräckligt med vårdplatser till dem.

Nuvarande förslag med forcering genom i första hand vädring kommer heller inte att fungera för denna grupp. En stor grupp av de äldre, vilka har högre behov av termisk komfort och lägre förmåga till rörlighet, kommer inte att vädra vintertid.

Under sommartid då alla inte har möjlighet att öppna fönstren, t ex om beläget nära en trafikerad väg eller nämnd begränsad rörlighet kommer även halverade flöden orsaka problem vid värmeböljor för äldre som är känsliga för värme om separat kylsystem inte dimensioneras.

Även unga bor ofta i mindre bostäder. Dessa utgör också en utsatt grupp med tanke på de hormonstörande föroreningar som förekommer i en mängd produkter och därför tillförs inomhusluften vilka bl a påverkar fertiliteten. Och fertiliteten är hotad. Mäns spermier hos europeiska män har halverats på 40 år (Franchell, 2019). Det är därför viktigt att hålla nere koncentrationen av dessa föroreningar genom tillräckliga luftflöden.

Forcering via vädring kopplat till beteende

I §8 anges att ”det ska finnas möjlighet till forcering”. Detta säkerställer inte att det kommer att ske. Vädring lyfts också i detta sammanhang fram som första alternativ (i bakgrunden).

LTH har i ett flertal forskningsstudier i bostäder, både nyare och äldre, sett att de boende inte beter sig som förväntat vid interaktionen med de tekniska systemen. Människor reglerar bl a inte självant och forcerar köksfläkten på bästa sätt. De startar inte köksfläkten vid matlagning, de forcerar inte när det behövs. Det

finns flera orsaker till detta, bl a vet de boende inte hur ventilationssystemet fungerar och är tänkt att fungera (Pedersen et al, 2020). Man kan i byggreglerna inte förlita sig på att de boende ska ta ansvar för och sköta bortförandet av föroreningar genom forcering. Det måste finnas ett grundflöde även för frånluftsflödet och dess föroreningar. Byggnaden måste utformas robust och dess funktion kan inte förlitas helt på de boende agerande. Människan har heller inte förmågan att detektera alla föroreningar och de boendes reglering kan därför inte utgöra den enda sättet.

Det är därför viktigt att det finns grundflöde som sker automatiskt och inte kräver att brukarna vidtar någon aktiv åtgärd. Det är avsaknaden av en paragraf för kontinuerliga frånluftsflöden som ställer till att denna tolkning kan göras av 8 §.

Detta innebär även att så som § 8 är formulerad kommer detta att leda till ojämlika förhållanden. En del boende kommer att forcera med vädring med ökade energiförluster som följd, (och även försämrad termisk komfort vintertid) och en del kommer inte att vädra med ökade halter av föroreningar och en högre exponering av dessa som följd.

Utifrån ovan angiven fakta föreslår LTH följande formulering för 3 Kap. 8 § (eller 7 § kompletteras):

” I bostäder ska frånluftsflöden dimensioneras med ett grundflöde om minst 10 l/s i kök och minst 15 l/s i badrum respektive 10 l/s på toalett. Forcering ska kunna ske i kök. Föroreningar från matlagning ska kunna tas om hand i direkt anslutning till föroreningskällan. Forceringen ska inte skapa oacceptabla tryckskillnader över byggnadsdelar. Undertryck ur fuksynpunkt ska beaktas.

Om Boverket inte tar med specificerade frånluftsflöden i 3 Kap. 8 § (eller 7 §) ska i så fall även siffervärden på energikraven i aktuellt kapitel tas bort. Då ska det i så fall bara formuleras i BBR att ”energianvändningen ska vara tillfredsställande låg”. Detta visar hur tokigt det skulle vara om frånluftsflödena inte specificerades. Både en låg energianvändning (Energi-kapitlet) och en bra inomhusmiljö (Hygien-kapitlet) ska garanteras av BBR.

Forcering med vädring - energiaspekter

LTH anser även att såsom § 7 och §8 är formulerade i senaste remissen från Boverket (remiss 3, april 2024) dels i lagtexten och dels i bakgrundstexten kommer dessa leda till en ökad energianvändning.

I §8 anges

”I bostäder ska det finnas möjlighet till forcering av luftflöden, för att kunna ta hand om lokala och variabla föroreningar. Föroreningar från matlagning ska kunna tas om

	<p><i>hand i direkt anslutning till föröreningskällan”</i>,</p> <p>dvs det specificeras inte hur detta ska ske. 8§ är som nämnts mycket otydlig och måste specificeras.</p> <p>Om man som projektör ska följa BBR och inte får någon storlek på frånluftsflödena får man gå till bakgrundstexten.</p> <p>I bakgrundstexten anges</p> <p><i>”Om inte kravet på enligt 3 kap 8 § på möjlighet till tillfälligt ökad luftväxling utformas som en separat teknisk lösning behöver minsta kapacitet för flöde enligt denna bestämmelse ofta ökas. Exempelvis om det inte finns möjlighet till vädring i bostadsrum, vädring i badrum eller separat ventilation för forcerad köksventilation.</i></p> <p>dvs som tidigare nämnts lyfts vädring fram som det första sättet att skapa en forcering före ventilation via ventilationssystemet (<i>ventilation för forcerad köksventilation</i>). Det är högst olämpligt ur energisynpunkt att lyfta fram vädring som det första sättet att skapa forcering.</p> <p>Om vädring sker genom ett fönster 1*1 m, som står på glänt, 15 graders öppningsgrad, så kommer det att uppstå ett flöde i båda riktningarna genom fönsteröppningen på 35 l/s vid en inomhustemperatur på 20 °C och utomhustemperatur på 10° C. Om utomhustemperaturen är 0 °C blir flödena 46 l/s genom fönsteröppningen. Om utomhustemperaturen är 0 °C och fönstret skulle öppnas helt kommer flödena att bli 136 l/s genom fönsteröppningen. Detta är stora flöden. Detta luftflöde kommer att passera rakt ut med stora värmeförluster som följd vintertid. Att i det läget rekommendera vädring som första alternativ, i bakgrunden, är energislöseri.</p> <p>Det är viktigt att ställa krav på effektiv och låg energianvändning. Detta säkerställs i annat kapitel i BBR. Dessa energikrav är tuffa, vilket är bra, och leder att energieffektiva tekniska lösningar väljs. Detta innebär i praktiken att vid uppförande av en byggnad kommer med största sannolikhet någon form av värmeåtervinning i ventilationssystemet att ske för att kunna uppnå energikraven. Ventilations-värmeåtervinningsgraden kan antas bli i storleksordningen 80%. Om frånluftsflöden i stället specificeras i 8§ (eller 7 §) (och vädring inte lyfts fram som första forceringsmöjlighet) kommer frånluften istället för via fönsteröppningen föras bort via ventilationssystemet. Tack vare den energieffektiva lösningen och höga återvinningsgraden blir värmebehovet för frånluft via ventilationssystem endast $25 \text{ l/s} * (1-0,8) = 5 \text{ l/s}$ om frånluften förs bort via ventilationssystemet. Detta innebär ett mycket mindre värmebehov än om det sker via fönstervädring. 5 l/s är väsentligt mindre än 35, 46 och 135 l/s.</p> <p>Det är alltså mycket bättre att föreskriva tillräckliga frånluftsflöden via ventilationssystemet. Detta ger dessutom en bättre luftkvalitet</p>
--	---

då filtrering och förvärmning av luften kan ske, vilket inte kan uppnås vid fönstervädring.

Att tro att man kommer att spara energi genom att dra ner flödena via ventilationssystemet som gjorts från remiss 2 till remiss 3 och sedan lyfta fram vädring som första forceringsmöjlighet är att lura sig själv. Värmeenergianvändningen kommer att öka genom detta förfaringsätt. Dessutom ska energieffektivitet hanteras i Energiavsnittet. 3 kap ska säkerställa hygien och hälsa.

Det bör i sammanhanget nämnas också att en majoritet av boende vädrar frekvent (dagligen) och under förhållandevis lång tid (under flera timmar). Detta visar både enkätstudier samt mätning av vädring i verkliga bostäder (Rosengarten, 2022). Detta kan ses bl a i den rikstäckande BETSI-undersökningen, publicerad av Boverket, där en majoritet boende i flerbostadshus vädrar dagligen (67%) och 71% vädrar under lång tid (hela dagen/natten eller flera timmar). I småhus är motsvarande siffror 50% respektive 46%, dvs ca hälften vädrar så i småhus.

Att tro att 0,35 l/s m² är den totala luftflödet i verkliga byggnader är att begränsa sig till en teoretisk manöver som inte alltid är förankrad i verkligheten. Luftomsättningen kommer i de bostäder där man vädrar, vilka utgör minst hälften, bli större med försämrade energieffektivitet. Så ur både energieffektivitetssynpunkt och bra luftkvalitet-synpunkt är det bättre att ha lite större flöden via ventilationssystemet där effektiv värmeåtervinning, filtrering och förvärmning kan ske.

Andel boende som är nöjda med luftkvaliteten

Det är bra att det även specificeras ett flöde per person. Speciellt i tider med trångboddhet. Det bör dock påpekas att ett uteluftsflöde på 4 l/s person innebär att 30% kommer att bli missnöjda med luftkvaliteten (expected percentage dissatisfied), (kan ses i tabell B.6 sid. 51 i standarden SS 16798-1:2019 som Boverket själv hänvisar till). LTH anser att detta är att lägga ribban för lågt. Vid termisk komfort brukar man eftersträva max 20% missnöjda som en övre gräns (motsvarar 7 l/s person) och ett mått för en bra inomhusmiljö som brukar användas är max 10% missnöjda. Att i BBR skriva in att redan 30% kommer att vara missnöjda är ett underbetyg om en bra inomhusmiljö ska garanteras.

Åtminstone borde en högsta andel missnöjda på 20% PPD säkerställas i BBR. Detta skulle innebära ett uteluftsflöde på 7 l/s person (SS 16798-1:2019 tabell B6) vilket förekommer i kontor. Vi ser ingen anledning varför bostäder inte skulle ventileras med samma personflöde som i kontor, där flödet dessutom dimensioneras till 0,35 l/s m² + 7 l/s person. Man vistas minst lika lång tid i en bostad jämfört med ett kontor, bl a hela natten i sovrummet. Exponeringen kommer därför att bli större i bostäder än i kontor då både högre föroreningshalter och längre uppehållstider kommer att förekomma under en livstid.

Att dimensionera för 7 l/s person istället för 4 l/s person skulle innebära ett ökat värmebehov för $(7-4) \cdot (1-0,8) = 0,6$ l/s vilket är marginellt speciellt om de boende upplever att luftkvaliteten är för

	<p>dålig vid 4 l/s, vilket 30% av de boende statistiskt kommer att uppleva, och öppnar fönstret.</p> <p>Det bör även framhållas att det är inte ovanligt förekommande att små barn sover i föräldrasovrummet, dvs det vistas mer än 2 personer i ett sovrum. Detta innebär att det är viktigt att framförallt föräldrasovrummet dimensioneras så att 3 personer kan sova och vistas där hela natten. Forskning visar att då 3 personer vistas i ett sovrum kan de boende uppleva dålig luftkvalitet när uteluftflödet dimensionerats för två personer i sovrummet. De öppnar därför fönstret (Nordquist, 2017). Detta leder då till ökade värmeenergiförluster.</p> <p>Flödena måste dimensioneras i detta sovrum för även detta driftsfall. Om 3 personer sover i ett rum med 8 l/s blir flödet 2,7 l/s person. Detta innebär att PPD blir 40% (SS 16798-1:2019, tabell B.6), dvs 40% blir statistiskt missnöjda med luftkvaliteten. Detta är inte acceptabelt speciellt med tanke på att barn har ett outvecklat immunsystem och tillhör en känslig grupp. I BBR måste tas höjd för de olika driftsfall som kan förekomma och inte ett medelfall.</p> <p><i>Boarea</i></p> <p>Det förekommer en mängd olika areabegrepp. I 7§ har ytterligare ett begrepp införts ”boarea”. Detta måste definieras vad som menas med detta.</p>
--	---