

Grunder för fristående examen

# **YRKESEXAMEN FÖR RENGÖRARE AV VENTILATIONSSYSTEM**

FÖRESKRIFT 48/011/2005

**Grunder för fristående examen  
YRKESEXAMEN FÖR RENGÖRARE AV  
VENTILATIONSSYSTEM**

**FÖRESKRIFT 48/011/2005**

© Utbildningsstyrelsen 2006

[www.utbildningsstyrelsen.fi](http://www.utbildningsstyrelsen.fi)



DNR

48/011/2005

FÖRESKRIFT Iakttas som förpliktande

DATUM

9.12.2005

Giltighetstid

fr.o.m. 1.1.2006 tillsvidare

De stadganden på vilka befogenheten att utfärda föreskriften bygger

L 631/1998 13 § 2 mom

F 812/1998 1 § 1 mom

Upphäver föreskrift nr

Ändrar föreskrift nr

## GRUNDERNA FÖR YRKESEXAMEN FÖR RENGÖRADE AV VENTILATIONSSYSTEM

Utbildningsstyrelsens direktion har fastställt grunderna för yrkesexamen för rengörade ventilationssystem. Examensgrunderna skall i iakttas fr.o.m. 1.1.2006 tillsvidare.

Utbildningsanordnare som ordnar utbildning som förbereder för examen eller för del därav skall göra upp och godkänna en läroplan för utbildningen med beaktande av vad som bestämts i dessa grunder. Som en del av den förberedande utbildningen skall ordnas prov som utvisar yrkesskickligheten.

Examenskommissionen, examensarrangören och utbildningsanordnaren kan inte lämna grunderna för examen obeaktade eller avvika från dem.

Om de uppgifter som skall antecknas på betygen och om betygsmoellerorna samt om grunderna för uppgörandet av de personliga studieprogrammen bestäms separat.

Generaldirektör

Kirsi Lindroos

Undervisningsråd

Olli Hautakoski

# INNEHÅLL

1	FRISTÅENDE EXAMINA.....	7
	1 § Anordnande av fristående examina.....	7
	2 § Avläggande av fristående examen.....	7
	3 § Grunderna för fristående examen .....	7
	4 § Personlig tillämpning i fristående examen.....	7
	5 § Bedömning av yrkesskickligheten i fristående examen.....	8
	6 § Betyg .....	8
	7 § Utbildning som förbereder för fristående examen .....	9
2	UPPBYGGNADEN AV YRKESEXAMEN FÖR RENGÖRARE AV VENTILATIONSSYSTEM .....	9
	1 § Examensdelarna.....	9
3	KRAV PÅ YRKESSKICKLIGHET I YRKESEXAMEN FÖR RENGÖRARE AV VENTILATIONSSYSTEM OCH GRUNDERNA FÖR BEDÖMNINGEN .....	10
	1 § Rengörarens baskunskaper och basfärdigheter.....	10
	2 § Rengöring av ventilationssystem.....	20
	3 § Mätning och balansering av luftflöde .....	36
	4 § Underhåll av ventilationssystem .....	48
	5 § Kopplings- och omkopplingsarbeten i elektriska apparater och anläggningar.....	60
	6 § Mätningar av inomhusklimat .....	62

# 1 FRISTÅENDE EXAMINA

## 1 § Anordnande av fristående examina

Examenskommissionerna som tillsätts av Utbildningsstyrelsen och består av representanter för arbetsgivare, arbetstagare, lärare och vid behov självständiga yrkesutövare ansvarar för anordnandet och övervakningen av fristående examina samt utfärdar examensbetyg.

Examenskommissionerna gör ett avtal om anordnande av fristående examina med utbildningsanordnarna och vid behov med andra sammanslutningar och stiftelser. Fristående examina kan inte anordnas utan giltigt avtal med examenskommissionen.

## 2 § Avläggande av fristående examen

Fristående examen avläggs genom att examinanderna vid examenstillfällena i praktiska arbetsuppgifter påvisar det kunnande som förutsätts i examensgrunderna. Varje examensdel ska bedömas skilt för sig. Bedömningen görs som ett samarbete mellan representanter för arbetsgivare, arbetstagare och undervisningssektorn. Inom branscher där det är vanligt med självständiga yrkesutövare tas även denna part i beaktande vid valet av bedömare. Bedömningen godkänns slutligen av examenskommissionen. Examensbetyg kan beviljas då examinanden har avlagt alla examensdelar som krävs med godkänt vitsord.

## 3 § Grunderna för fristående examen

I examensgrunderna fastställs vilka delar och eventuella kompetensområden som hör till examen, uppbyggnaden av examen, den yrkesskicklighet som krävs i de olika examensdelarna, bedömningsgrunderna (målen och kriterierna för bedömningen) samt sätten att påvisa yrkesskicklighet.

En examensdel utgör ett delområde inom yrket som går att avskilja från den naturliga arbetsprocessen till en självständig helhet som kan bedömas. Kraven på yrkesskicklighet som beskrivs i de olika examensdelarna koncentrerar sig på de centrala funktionerna och verksamhetsprocesserna inom yrket samt på yrkespraxis inom den aktuella branschen. De omfattar även färdigheter som allmänt behövs i arbetslivet, till exempel sociala färdigheter.

Målen och kriterierna för bedömningen är härledda ur kraven på yrkesskicklighet. Målen för bedömningen anger de kunskapsområden som man vid bedömningen fäster särskild vikt vid. Definitionen av dessa mål underlättar också bedömningen av den aktuella arbetsprocessen. Bedömningen ska täcka alla de mål för bedömning som beskrivs i examensgrunderna. Kriterierna för bedömningen bestämmer den kvalitativa och kvantitativa nivån på en godkänd prestation.

Sätten att påvisa yrkesskicklighet innehåller preciserande anvisningar om avläggandet av examen. Yrkesskickligheten påvisas i allmänhet i autentiska arbetsuppgifter. Sätten att påvisa yrkesskicklighet kan innehålla direktiv för bl.a. hur en examensprestation vid behov kan kompletteras så att alla krav på yrkesskicklighet blir beaktade.

## 4 § Personlig tillämpning i fristående examen

Utbildningsstyrelsen har utfärdat en särskild föreskrift om individualisering.

## **5 § Bedömning av yrkesskickligheten i fristående examen**

Vid bedömning av yrkesskickligheten är det viktigt att ingående och noggrant granska hur examinanderna visar att de kan det som examensgrunderna förutsätter i kraven på yrkesskicklighet för den aktuella examensdelen. Vid bedömningen tillämpas de bedömningskriterier som fastställts i examensgrunderna. Bedömarna ska mångsidigt använda sig av olika och i första hand kvalitativa bedömningsmetoder. Används endast en metod, blir resultatet inte nödvändigtvis tillförlitligt. Vid bedömningen beaktas bransch- och examensspecifika särdrag i enlighet med examensgrunderna.

Om examinanderna har tillförlitliga utredningar om tidigare påvisat kunnande, granskar bedömarna hur de motsvarar kraven på yrkesskicklighet i examensgrunderna. Bedömarna föreslår för examenskommissionen att kunnandet erkänns som en del av examensprestationen. Examenskommissionen fattar det slutliga beslutet om erkännande av tidigare påvisat kunnande som tillförlitligt utretts. Bedömning av yrkesskicklighet är en process där insamling av bedömningsmaterial och dokumentering av bedömning spelar en viktig roll. Representanter för arbetslivet och lärare gör på trepartsbasis en noggrann och mångsidig bedömning. Examinanderna ska klart och tydligt få veta hur bedömningsgrunderna tillämpas i deras eget fall. De ska också ges möjlighet att själva bedöma sina prestationer. Examensarrangören gör upp ett bedömningsprotokoll över examensprestationen för den aktuella examensdelen som undertecknas av bedömarna. Till en bra bedömningsprocess hör också att efter detta ge examinanderna respons på prestationerna. Det slutliga bedömningsbeslutet fattas av examenskommissionen.

### **Bedömare**

De personer som bedömer examinandernas yrkesskicklighet ska ha god yrkeskunskap inom det aktuella området. Examenskommissionen och examensarrangören kommer överens om bedömarna i avtalet om anordnande av fristående examen.

### **Rättelse av bedömning**

Examinanderna kan inom lagstadgad tid anhålla om rättelse av bedömning av den examenskommission som ansvarar för den aktuella examen. En skriftlig begäran om rättelse riktas till examenskommissionen. Examenskommissionen kan efter att ha hört bedömarna besluta om en ny bedömning. Det går inte att genom besvär anhålla om ändring av examenskommissionens beslut som gäller rättelse av bedömning.

## **6 § Betyg**

Examenskommissionen beviljar examensbetyg och betyg för en eller flera avlagda examensdelar. Betyg över deltagande i förberedande utbildning ges av utbildningsanordnaren. Utbildningsstyrelsen har utfärdat direktiv om vilka uppgifter som ska framgå ur betyg för fristående examina, utbildning som förbereder för fristående examen och läroavtalsutbildning. Betyg för en eller flera examensdelar ges på begäran. Examensbetyget, liksom betyget för en eller flera avlagda examensdelar, undertecknas av en representant för examenskommissionen och en representant för examensarrangören. En anteckning om avlagd fristående examen i ett av Utbildningsstyrelsen godkänt yrkesbevis är ett intyg över avlagd examen som är jämförbart med ett examensbetyg. Examensarrangören skaffar och undertecknar yrkesbeviset. Yrkesbeviset är avgiftsbelagt för examinandem.

## **7 § Utbildning som förbereder för fristående examen**

Det går inte att ställa förhandsvillkor om deltagande i utbildning på dem som deltar i fristående examina. Examina avläggs ändå huvudsakligen i samband med förberedande utbildning. Förberedande utbildning ska anordnas i enlighet med examensgrunderna. Utbildningen och examenstillfällena ska planeras utgående från examensdelarna. Den som deltar i utbildning som förbereder för fristående examen ska ges möjlighet att delta i examenstillfällena och avlägga fristående examen som en del av utbildningen.

## **2 UPPBYGGNADEN AV YRKESEXAMEN FÖR RENGÖRARE AV VENTILATIONSSYSTEM**

### **1 § Examensdelarna**

För att få ett examensbetyg bör examinanden avlägga följande examensdelar

- Rengörarens baskunskaper och basfärdigheter
- Rengöring av ventilationssystem

och en av följande valfria examensdelar

- Mätning och balansering av luftflöde
- Underhåll av ventilationssystem
- Kopplings- och omkopplingsarbeten i elektriska apparater och anläggningar

Utöver dessa kan examinanden fritt välja följande delar till sin examen

- Mätningar av inomhusklimat
- Företagsamhet.

### **3 KRAV PÅ YRKESSKICKLIGHET I YRKESEXAMEN FÖR RENGÖRARE AV VENTILATIONSSYSTEM OCH GRUNDERNA FÖR BEDÖMNINGEN**

#### **1 § Rengörarens baskunskaper och basfärdigheter**

##### **a) Krav på yrkesskicklighet**

##### **1) BEREDSKAP ATT FUNGERA I EN ARBETSGEMENSKAP**

Examinanden

känner till

- affärsidén, värderingarna och målen samt verksamhetsprinciperna för det företag som han representerar
- både interna och externa kunders förväntningar och behov
- en kundinriktad affärsverksamhetsprocess
- vilken betydelse kundbelåtenheten har för en lönsam affärsverksamhet
- betydelsen av en kundinriktad handledning av kunder och övriga intressentgrupper
- sina egna uppgifter och sitt eget ansvarsområde i företagets produktionsprocess
- rengörarens ansvar i reklamationssituationer
- principerna för lagarbete och sätten att genomföra det
- arbetstidslagen och kollektivavtalet inom branschen samt förhandlingsordningen i anställningsfrågor
- sina skyldigheter, sitt ansvar och sina rättigheter som medlem i arbetsgemenskapen
- företagets etikettsregler (rökning, passersedel, klädsel, praxis osv.)
- de uppgifter inom sitt verksamhetsområde som förutsätter specialrättigheter eller specialtillstånd,

förstår

- kundbetjäningens betydelse för organisationens marknadsföring och företagets profilering och kan beakta dessa krav i sitt kundarbete
- att det egna arbetet är en del av företagets eller organisationens verksamhet och att han representerar företaget utåt samt

kan

- med kännedom om företagets organisation, kontaktpersoner och riktiga förfaringsätt sköta sina uppgifter på rätt sätt
- samarbeta som en medlem av arbetsgemenskapen och arbetsgruppen samt sköta sina arbetsuppgifter på ett ansvarsfullt sätt
- i sin verksamhet ta hänsyn till både interna och externa kunders förväntningar och behov
- utreda kvaliteten och omfattningen av den produkt eller tjänst som ska levereras samt vet vilka tilläggstjänster företaget kan erbjuda kunden.

## 2) FÄRDIGHETER I ANSLUTNING TILL ARBETSMILJÖN

Examinanden  
känner till

- kravet på renhet i arbetsmiljön
- rätt sätt att hantera de medel som används vid rengöringsarbete samt deras miljöeffekter
- förvarings- och lagringspraxis när det gäller de arbetsredskap, råmaterial och halvfabrikat som används vid rengöringsarbete
- olika metoder att skydda rengöringsobjektet och dess omgivning
- miljöprogrammet och verksamhetsprinciperna för det företag som han representerar inom ramen för sin verksamhet
- de avfallsfraktioner som uppkommer vid rengörings- och underhållsarbete och kan sortera och hantera dem på rätt sätt
- miljöeffekterna av sitt arbete (till exempel heta arbeten, svetsgnistor och svetsdamm)
- allmän praxis i nöd- och störningssituationer,

förstår

- sitt personliga ansvar för arbetsmiljöns renhet under rengöringsarbetet
- betydelsen av avfallssortering med tanke på en hållbar utveckling samt

kan

- vid behov ge första hjälpen enligt kursen Fhj1.

Examinanden har ett giltigt

- arbetarskyddskort
- certifikat för heta arbeten.

## 3) FÖRMÅGA ATT ARBETA EKONOMISKT

Examinanden  
känner till

- de faktorer som huvudsakligen påverkar helhetspriset för rengörings- och underhållsarbete
- hur olika arbetsmetoder påverkar rengörings- och underhållskostnaderna
- betydelsen av arbetsproduktivitet och effektivitet i företagsekonomisk verksamhet,

förstår

- huvudprinciperna för hur företagets resultat uppkommer och vilken betydelse den egna verksamheten har för företagets resultat
- betydelsen av kontinuerlig utveckling som en del av arbetet och strävar efter att beakta detta i sitt arbete
- hur upprätthållandet av den personliga arbetsförmågan inverkar på arbetsproduktiviteten samt

kan

- bedöma arbetsprocesserna inom sitt arbetsfält och ge förslag till hur arbetsmetoderna samt arbetets kvalitet och lönsamhet kan utvecklas
- bedöma hur olika arbetsmetoder påverkar helhetskostnaderna och arbetsproduktiviteten
- bedöma sina färdigheter att arbeta effektivt och utveckla sitt arbete.

#### **4) KVALITETSKRAV OCH KVALITETSSTYRNING**

Examinanden  
känner till

- hur kvalitetssystemen i företag är uppbyggda och vilka krav som ställs på dem
- hur ett kvalitetssystem kan utnyttjas i arbetet
- vilka krav de kvalitetssystem som används i organisationen ställer på rengöringsarbetet
- hur man utgående från dokument, bestämmelser och föreskrifter kan utreda vilken kvalitet som krävs av rengöringsarbetet och produkten
- förfaringssätten vid hantering av avvikande kvalitet och

förstår

- vilken betydelse rengöringsarbetets kvalitet har med tanke på arbetshygien, hälsa och trivsel
- hur arbetets kvalitet och kostnader är beroende av varandra
- betydelsen av en tidsenlig personlig yrkesskicklighet som en del av företagets kvalitetssystem.

#### **5) KÄNNEDOM OM SÄKERHETSBESTÄMMELSER SAMT ÅTGÄRDSBEREDSKAP**

Examinanden  
känner till

- huvudpunkterna i arbetarskyddslagstiftningen
- vem som ansvarar för personalorganisationens arbetarskyddsfrågor
- sitt ansvar i att följa arbetarskyddsbestämmelserna
- arbetarskyddsorganisationens uppbyggnad samt arbetarskyddsföreskrifterna och -bestämmelserna
- säkerhetsbestämmelserna i anslutning till rengöringsarbete
- de olycksrisker och olägenheter med tanke på arbetshygien och arbetsmiljön som är kännetecknande för rengöringsarbete
- de säkerhets- och skyddsåtgärder som krävs vid rengöringsarbete
- den skyddsutrustning som används vid rengöringsarbete samt behovet och skyldigheterna att använda den
- personliga andningsskydd och filter samt deras rätta användning
- sitt personliga ansvar att använda personlig skyddsutrustning
- bestämmelserna om arbete som utförs på stege eller ställning
- riskerna och säkerhetsföreskrifterna i anslutning till arbete på tak

- praxis när det gäller förvaring av arbetsredskap och tillbehör
- övriga säkerhets- och skyddsåtgärder på arbetsplatsen
- huvudinnehållet i de datasäkerhetsblad som gäller medel och kemikalier som används vid rengöringsarbete och var datasäkerhetsbladen förvaras
- fysikaliska och kemiska riskfaktorer i anslutning till rengöringsarbete samt miljöeffekterna av de medel som används vid rengöringsarbete
- elsäkerhetsbestämmelserna till de delar som de gäller rengörings- och underhållsarbete
- asbestrisken
- praxis när det gäller kontakten med olika myndigheter (brand-, polis-, hälso- och arbetarskyddsinspektör) samt

förstår

- sitt personliga ansvar i att följa arbetarskyddsbestämmelserna och att använda personlig skyddsutrustning
- vad iakttagandet av det personliga arbetarskyddet innebär för välmåendet och hälsan.

## 6) HANTERING AV DATASYSTEM

Examinanden  
kan

- använda en dator på basnivå
- utarbeta, sända och ta emot e-postmeddelanden med bifogade filer
- i olika databaser som står till förfogande söka fram och läsa t.ex. uppgifter om arbetsritningar och komponentlistor, arbetsanvisningar, feldokumenteringar, arbetarskyddsuppgifter t.ex. om skyddsutrustning eller användning av kemikalier
- söka fram arbeten som ska utföras och dokumentera färdiga arbeten i produktionsstyrningsdatabaser
- söka fram eller beställa delar och tillbehör med hjälp av produktionsstyrnings- eller lagerdatabaser
- rapportera utfört arbete med hjälp av datateknik eller olika utrustningar för datainsamling
- anteckna i arbetsrapporten de arbetstimmar, tillbehör och det utförda arbete som ska faktureras
- använda ett vanligt textbehandlingsprogram och tillämpa det i sitt arbete
- använda ett vanligt kalkyleringsprogram och tillämpa det i sitt arbete.

## 7) FÄRDIGHET ATT LÄSA ARBETS-RITNINGAR

Examinanden  
känner till

- ventilations- och byggritningar till de delar som de berör rengörings- och underhållsarbete
- ritningarnas skalor
- symbolerna för instrumentering till de delar som de berör rengörings- och underhållsarbete
- beteckningssätten för brandstopp i ritningar och

kan

- tyda och utnyttja plan- och sektionsritningar för ventilation samt arbetsanvisningar till de delar som de berör rengöringsarbete
- med hjälp av funktionsscheman förklara ventilationssystemets funktion
- läsa reglerscheman för rengörings-, mät- och underhållsarbete
- korrigera ventilationssystemets ritningar så att de motsvarar de verkliga installationerna.

## 8) BESTÄMMELSER, STANDARDER OCH ANVISNINGAR FÖR VENTILATIONSSYSTEM

Examinanden

känner till

- myndighetsbestämmelserna angående rengöring av ventilationssystem (RakMK D2, E1 och E7 till de delar som de berör rengöring), förordning (802/2001) och standard (ENV 12097)
- rekommendationer och föreskrifter angående rengöring, till exempel klassificering av inomhusluft, instruktioner om kontroll av renheten i ventilationssystem, talotekniikka RYL:s kvalitetskrav till de delar som de berör rengöring av ventilationssystem
- de gällande täthetskraven (SFS 4699) för ventilationskanaler och ventilationsanläggningar
- föreskrifter om rengöring av särskilda lokaler (sjukhus, fängelser osv.),
- det centrala innehållet i förordningen om rengöring av ventilationskanaler och ventilationsanordningar (802/2001)
- begrepp och gränsvärden för ventilationssystemets renhet
- renhetsklassificeringen av ventilationssystem (P1 och P2) och de renhetskrav som klassificeringen ställer på lagring, installationer och rengöring av tillbehör samt på renhet i allmänhet
- RakMK D2 till de delar som den berör renhet och underhåll
- begränsningar vid användning av ventilationssystem under byggtiden,

förstår

- betydelsen av att känna till och följa bestämmelser och föreskrifter för att nå ett gott resultat och

kan

- läsa och tillämpa bestämmelser, standarder, föreskrifter och rekommendationer som gäller rengöring.

## 9) VENTILATION, INOMHUSLUFTENS KVALITET OCH BEHOVET AV LUFTVÄXLING

Examinanden  
känner till

- skillnaden mellan luftväxling och ventilation samt benämningar på luftflöde (RakMK D2)
- de egenskaper som kännetecknar en god luftväxling (inomhusluftens temperatur, fuktighet, ljudnivå)
- betydelsen av byggnadens tryckförhållanden med tanke på hantering av inomhusluftens kvalitet
- vilken betydelse damm/smuts på värmeväxlarens ytor har med tanke på dess verkningsgrad
- inomhusklimatets klassificering (S1, S2 och S3) och klassernas centrala innehåll
- grunderna för maskinell ventilation och självdragsventilation samt olika typer av lufttillförsel
- hur rengöring och underhåll av en ventilationsanläggning påverkar inomhusluftens kvalitet
- hur kontroll av ventilationssystemets funktion samt idrifttagning utförs (RakMK D2)
- de vanligaste orsakerna till olägenheter på grund av drag
- vilken betydelse det har för energiförbrukningen att anläggningens ytor hålls rena
- vilken betydelse balanseringen av ventilationssystemets luftflöde har för trivseln och användningen av en lokal samt för energiförbrukningen
- fysikaliska företeelser i anslutning till lufthantering (omblandning, uppvärmning, kylning, fuktning, filtrering)
- intervallerna för rengöring av ventilationskanaler och ventilationsanläggningar.

## 10) VENTILATIONSSYSTEM OCH VENTILATIONSANLÄGGNINGAR

Examinanden  
känner till

- ventilationssystemens uppbyggnad och funktion
- benämningarna på ventilationssystemets olika delar, till exempel ytterväggsgaller, olika kammare, ytterspjäll, blandningsdel, filterdel, värme- och kylelement, ång- och elementfuktare, droppavskiljare, fläktdel, anslutningsdel och ljuddämpare
- olika värmeåtervinningsaggregat, till exempel plattvärmeväxlare, batterivärmeväxlare, roterande värmeväxlare
- de vanligaste funktionskomponenterna, reglagen och sensorerna i ventilationssystem
- de delar och tilläggskomponenter för kanalsystem som används i ventilationssystem, till exempel rengöringsluckor, reglerspjäll och brandspjäll samt mätsensorer
- olika lufttillförselaggregat och luftdon, till exempel spjäll, till- och frånluftsventiler, tilluftsspridare samt luftdon för deplacerande (undanträngande) ventilation
- fläkt- och ventilationsbalkssystem, konstant och variabelt luftflödessystem samt kylbafflar
- de vanligaste felen och problemen som uppstår i ventilationssystemets funktion
- de huvudsakliga funktionsprocesserna i ett ventilationssystem och

kan

- redogöra för funktionsprinciperna för ett luftväxlings- och ett ventilationssystem
- tillämpa bruks- och underhållsanvisningarna för ett luftväxlingssystem
- med hjälp av den karakteristiska kurvan för en fläkt bestämma fläktens egenskaper, effektbehov och verkningsgrad.

## 11) ORENHETER I VENTILATIONSSYSTEMET OCH HYGIEN

Examinanden

känner till

- de vanligaste luftföroreningarna i gas- partikelform (CO, CO<sub>2</sub>, tobaksrök, damm, fibrer, radon, kolväten osv.)
- de vanligaste källorna till föroreningar i inomhusluft (matlagning, städning, byggmaterial osv.) och faktorer som påverkar luftens kvalitet (lufttillförsel, luftväxlingskoefficient osv.)
- typiska orenheter, dammpartiklar, mineralfibrer, kemiska och biologiska allergener i till- och frånluften som samlas i ventilationssystemet
- vilken betydelse punktutsläpp och byggnadens tryckförhållanden har för hanteringen av föroreningar i inomhusluften
- typiska hygienproblem i ventilationssystemets komponenter (filter, luftfuktare osv.)
- vilken betydelse filtrets filtreringsgrad har för luftväxlingskanalens partikelströmning och inomhusluftens kvalitet
- vilken betydelse en god hygien i ventilationssystemet har för inomhusluftens kvalitet
- vilken betydelse luftfuktigheten har för att systemets hygien ska kunna upprätthållas
- syftet med ventilationsanläggningarnas vattenlås samt deras skötselanvisningar och

förstår

- vilken betydelse det har för arbetsobjektets renhet och hygien att ventilationskanalerna, maskinerna och anläggningarna rengörs och desinficeras i rätt ordning.

## 12) BRANDTEKNISKA BESIKTNINGAR

Examinanden

känner till

- brandskyddsbestämmelserna till de delar som de berör brandsäkerheten i ventilationssystem (RakMK E7)
- brandsektionering och sektioneringskrav till de delar som de berör rengöringsarbete (RakMK E7)
- betydelsen av ventilationssystemets brand-, ljud- och värmeisolering med tanke på trivselsn samt systemets säkerhet och energiförbrukning
- systemets brandisoleringar och brandstopp på basis av beteckningarna i ventilationsritningarna
- sätten att installera olika brandisoleringsmaterial samt deras användning
- de krav som brandstoppen ställer på rengöringsarbetet
- brandrisken under rengöring av systemet
- förfarandet vid besiktning av brandstoppsfunktionen,

förstår

- vilken betydelse en rätt utförd rengöring har för ventilationssystemets brandsäkerhet samt för inomhusluftens kvalitet och för trivseln samt

kan

- utföra kontroll av brandisoleringarnas och brandstoppens tillstånd och funktion.

### **13) RENGÖRINGSMEDEL**

Examinanden

känner till

- centrala bestämmelser i kemikalielagen beträffande medel som används vid rengöringsarbete och vid rengöring
- miljöeffekterna av de rengöringsmedel som används vid rengöringsarbete
- rätt hantering av de rengörings- och kemikalieavfall som uppstår vid rengöringsarbete
- de vanligaste rengörings- och desinfektionsmedlen som används vid rengöring av ventilations- och kanalsystem samt bestämmelserna om och rutinerna kring lagring
- på vilka arbetsobjekt samt hur de vanligaste rengöringsmedlen används
- de vanligaste kemiska rengöringsmetoderna
- korrosionsegenskaperna hos rengöringsmedel och kemikalier
- miljöriskerna med de vanligaste rengöringsmedlen som används vid rengöringsarbete
- de av livsmedelsverket godkända rengöringsmedlen och rengöringsmetoderna
- biologiskt dissociativa rengöringskemikalier och deras användning
- vilken betydelse en riktig lagring och användning av rengöringsprodukter och rengöringsmedel har för kvaliteten på rengöringsarbetet
- hur M1- och S-klassificeringen påverkar valet och användningen av kemikalier,

förstår

- det centrala innehållet i säkerhetsdatabladets klausuler som anger risk (R) och säkerhet (S) och

kan

- redogöra för det centrala innehållet i de rengöringsmedel som allmänt används vid rengöringsarbete och som finns uppräknade i säkerhetsdatabladen
- använda rengöringsmedel på ett säkert sätt
- dosera de rengöringsmedel som används.

### **14) RENGÖRINGSSÄTT, RENGÖRINGSMETODER OCH -MASKINER**

Examinanden

känner till

- hur lokalernas användningssyfte, höjd, undertak osv. påverkar rengöringsarbetet och dess resultat
- den renhetsnivå som olika rengöringsmetoder resulterar i

- den betydelse som slutstädningen har för att ge kunden en upplevelse av en god arbets kvalitet
- olika metoder att rengöra ett ventilationssystem, till exempel borstning, rengöring med varmt vatten, rengöring med användning av rengöringsmedel, rengöring med ånga
- övriga allmänna rengöringsmetoder, till exempel tryckluftstvätt och borttagning av olja genom nedkylning osv.
- anordningar som allmänt används vid rengöring av kanalsystem, till exempel dammfällor, filterenheter, sopmaskiner, borstar, torkmaskiner och desinficeringsmaskiner
- i vilken ordning ett ventilationssystem vanligen rengörs, det vill säga huvudsakligen utgående från luftflödets riktning, till exempel rengöring av tilluftsaggregat, rengöring av maskinrummets liggande kanaler, rengöring av stigarkanal, rengöring av våningarnas stam- och förgreningskanaler
- i vilken ordning frånluftssystemet rengörs, det vill säga huvudsakligen utgående från luftdonet och i riktning mot frånluftsfläkten
- olika metoder att rengöra ytterspjäll, reglerspjäll, värmeväxlarnas lameller, elmotorer, ventilationsaggregatens kamrar osv.
- metoderna för rengöring av olika aggregat, justeranordningar och luftdon.

## 15) BEDÖMNING AV VENTILATIONSSYSTEMENS HYGIEN OCH RENGÖRINGSBEHOV

Examinanden känner till

- faktorer som indikerar systemets rengöringsbehov (dammlager, dammkvalitet, utrymmets användningssyfte, tillufts-/frånlufts-/returlufts kanal)
- olika metoder att bedöma och undersöka rengöringsbehovet (visuell bedömning/mätning av dammlager)
- vilka kontrollmetoder som används efter visuell hygienkontroll (i oklara fall mäts dammlagret)
- dokumentationens betydelse med tanke på underhålls- och reparationsbehovet (avgör rengörings-/underhållsintervallerna)
- dokumentationens betydelse för beställaren (fungerar som information till beställaren om ventilationssystemets behov av reparation/istandsättning)

förstår

- hygienkontrollens betydelse för rengöringsbeslutet och dess kostnadseffekt
- att bestämmelsen förutsätter rengöring endast då de gränsvärden som indikerar ett rengöringsbehov överstigs och

kan

- på ett heltäckande sätt och utgående från kanalsystemets längd välja de ställen där han utför hygienkontroll
- använda en visuell renhetskala vid bedömning av dammlagret
- bedöma systemets rengöringsbehov.

## 16) DOKUMENTATION AV RENGÖRINGSARBETE

Examinanden  
känner till

- användningen av kontrollistor och dokument över rengöringsarbetet
- vilka anmälningar om rengöringsarbetet som bör ges till fastighetsägaren eller innehavaren på förhand
- hygien i ventilationssystemets kanaler samt vilka dokument som ska utarbetas vid bedömning av systemets rengöringsbehov och dokumentens centrala innehåll
- hur luftflödets mätprotokoll är uppbyggt samt dess innehåll
- det centrala innehållet i serviceboken som förs över underhållsarbetet
- dokumentationen av slutgranskningen och dess innehåll samt

kan

- sammanställa ett rengöringsprotokoll enligt förordning 802/2001
- läsa olika dokument och material om rengöring
- sammanställa de protokoll och bilagor om mätning och balansering av luftflödet som behövs
- uppdatera serviceboken
- fotografera kanalsystemet med en videorobot för att kontrollera dess hygien
- ta utskrifter (bland annat digitala bilder, fotografier och andra bilder) och utrusta dem med ändamålsenliga uppgifter
- lagra behövliga dokument på lagringsmedier för att resultaten ska kunna läsas
- göra de rapporter som arbetet kräver.

### b) Sätten att påvisa yrkesskicklighet

Yrkesskickligheten kan påvisas i autentiska arbetsuppgifter, med särskilda arbetsprov och till vissa delar med enbart muntliga och skriftliga uppgifter. Till exempel förmågan att fungera i en arbetsgemenskap och färdigheter i anslutning till arbetsmiljön påvisas i samband med autentiska arbetsuppgifter. Kunskaper om bestämmelser och direktiv kan kontrolleras med enbart muntliga och skriftliga uppgifter. Till de delar som det är möjligt och förnuftigt kan kompetensen, till exempel färdighet att läsa arbetsritningar, kontroll av brandisoleringsarnas och brandstoppens tillstånd och funktion och en säker användning av rengöringsmedel, också påvisas i samband med prov i andra delar. Kontroll av brandisoleringsarnas och brandstoppens tillstånd och funktion, bedömning av ventilationssystemens hygien och rengöringsbehov samt sammanställning och användning av dokument, rapporter och handlingar över rengöringsarbete påvisas i första hand i samband med andra arbetsprov och i den omfattning som ifrågavarande examensdel kräver.

### c) Mål och kriterier för bedömningen

Prestationerna bedöms enligt skalan godkänd eller underkänd. Om prestationen är underkänd redovisas de underkända och godkända delprestationerna för examinandem. Examinanden får också en redogörelse för varför prestationen har underkänts. För att främja examinandens yrkesmässiga utveckling bör han också få respons på en godkänd prestation. Prestationen godkänns om examinandem behärskar det som förutsätts i kraven.

## 2 § Rengöring av ventilationssystem

### a) Krav på yrkesskicklighet

#### 1) BEAKTANDE AV KUNDERNAS BEHOV OCH KUNDBETJÄNING

Examinanden  
förstår

- betydelsen av kvaliteten på det egna arbetet och hur det påverkar kvaliteten på den tjänst som ska levereras
- och tar i sin verksamhet hänsyn till både interna och externa kunders förväntningar och behov
- kundresponsens betydelse och

kan

- ta reda på kvaliteten och omfattningen av den produkt eller tjänst som ska levereras samt jämföra dem med kundens förväntningar
- utan att utelämna något spara kundinformation eller kundrespons för fortsatta åtgärder
- med hänsyn till rengöringstekniska och ekonomiska konsekvenser och inom ramen för sin behörighet besluta om vilka av kundens önskemål som kan genomföras
- med kännedom om företagets organisation informera om vem kunden kan kontakta för att få hjälp i olika situationer
- utföra avslutande åtgärder i anslutning till rengöringsarbete och ge kunden nödvändig information om det utförda arbetet
- beakta kundrespons.

#### 2) DOKUMENTATION AV RENGÖRINGSARBETE

Examinanden  
förstår

- varför rengöringsarbetet bör dokumenteras
- rengörarens ansvar i reklamationssituationer och

kan

- på förhand reda ut vilka rapporter som ska utarbetas under arbetets gång och sedan göra det
- på förhand skriftligen meddela fastighetsägaren eller -innehavaren om rengöringsarbetet
- sammanställa behövliga dokument över bedömning av hygien i ventilationssystemets kanaler och över systemets rengöringsbehov
- på ett ändamålsenligt sätt lagra utskrifter/inspelningar från fotograferingen/videoinspelningen av kanalsystemet och utrusta dem med behövliga uppgifter
- sammanställa ett rengöringsprotokoll enligt förordning 802/2001

- dokumentera de fel och brister som observeras under rengöringen, anteckna avvikelserna i ventilationsritningarna och vid behov rapportera om dem
- rapportera/dokumentera utfört rengöringsarbete samt vilka rengöringsmetoder som har använts och hur arbetet har genomförts
- utarbeta behövliga protokoll och bilagor om mätning av luftflödet
- uppdatera eventuella serviceböcker
- utföra slutgranskning av utfört arbete tillsammans med beställarens representant
- anteckna arbetstimmarna, tillbehören och det utförda arbetet i arbetsrapporten.

### 3) FÖRMÅGA ATT ARBETA EKONOMISKT

Examinanden

kan

- planera arbetsuppgifterna och arbetsordningen för att undvika onödiga väntetider
- i sitt arbete och sina beslut beakta arbetsmetodernas inverkan på arbetstiden och de totala kostnaderna
- bedöma sin arbets kvalitet och -effektivitet
- utföra arbetsuppgifterna inom sitt uppgiftsområde så att han uppnår den kvalitet och snabbhet som förutsätts
- ge förslag till utveckling av arbetsmetoder, arbets kvalitet och lönsamhet

förbinder sig

- att utföra mottagna arbetsuppgifter och ansvarar för egen del för resultaten.

### 4) BEDÖMNING AV RENGÖRINGSBEHOVET

Examinanden

kan

- utgående från dokument, bestämmelser och föreskrifter fastställa den kvalitet som krävs av rengöringsarbetet
- på förhand kartlägga vilka granskningar som behöver göras
- vid förhandsgranskningen ta hänsyn till arbetsobjektets eventuella särdrag (till exempel laboratorium, sjukhus, fängelse, explosiva utrymmen)
- välja sådana ställen för kontroll av kanalernas hygien som representerar hela ventilationssystemet
- utföra en visuell bedömning av kanalsystemets hygien och använda en visuell bedömningsmetod vid bedömning av rengöringsbehovet och -resultatet
- lokalisera systemets kritiska punkter med tanke på bedömning av rengöringsbehovet och -resultatet (lufthanteringsaggregat, horisontala stam- och förgreningskanaler)
- utarbeta en plan för videoinspelning av kanalsystemet med beaktande av eventuella hinder, fästen, kanalsystemets fuktighet och eventuella farliga ämnen och föreningar i frånluften
- använda en videorobot och utföra en videoinspelning av kanalsystemet så att beställaren kan få nödvändig information om kanalsystemets hygien på basis av inspelningen
- dra slutsatser om kanalernas rengöringsbehov på basis av bedömning, mätresultat och videoinspelning.

## 5) PLANERING OCH FÖRBEREDELSE AV RENGÖRINGSARBETE

Examinanden

förstår

- vilken betydelse en omsorgsfull planering av rengöringsarbetet har för arbetets slutresultat och

kan

- ta reda på vilka tillstånd som krävs på arbetsplatsen (passersedel, certifikat för heta arbeten, hygienpass, röktilstånd och rökplatser osv.)
- göra en plan för rengöring av arbetsobjektet och välja arbetsmetoder och arbetsordning
- bedöma vilken inverkan de valda arbetsmetoderna har på de totala kostnaderna för arbetet
- göra upp en tidtabell för rengöringsarbetet så att delar, tillbehör och arbetsredskap kan beställas i tid
- välja den utrustning och de tillbehör som behövs vid rengöring
- kartlägga de rutter och lyftöppningar som används vid förflyttning av rengöringsutrustningen och redskapen
- kartlägga de lyftdon, förflyttnings- och hjälpanordningar samt ställningar som rengöringsobjektet kräver
- kartlägga undertakskonstruktionerna, rengörings- och serviceluckorna samt eventuella ytterligare behov av luckor
- förutse eventuella störande element under arbetet
- beakta behoven hos fastighetsinnehavarna och behovet av att använda ventilationssystemet under rengöringen
- förbereda åtgärder i anslutning till förhandsinformation om arbetet och ge den förhandsinformation som behövs.

## 6) IAKTTAGANDE AV BESTÄMMELSER, FÖRESKRIFTER OCH REKOMMENDATIONER VID RENGÖRINGSARBETE

Examinanden

iakttar

- i sitt arbete centrala myndighetsförordningar och -bestämmelser angående rengöringsarbete, till exempel förordningen om rengöring (802/2001), RakMK D2 till de delar som de berör rengöringsarbete, RakMK E1 och E7 till de delar som de berör rengöringsarbete och föreskriften angående hygienkontroll av ventilationssystemet.

## 7) ARBETARSKYDD OCH ARBETSMILJÖ

Examinanden

kan

- förutse de säkerhetsåtgärder som behövs på arbetsplatsen och som arbetsuppgifterna kräver
- utarbeta en arbetsbeskrivning för arbetsobjektet som tar hänsyn till arbetarskyddet och arbetshygien
- omedelbart rengöra sår på huden, speciellt på arbetsplatser där infektionsrisken är hög, till exempel sjukhus
- rengöra stänk som hamnat på huden (laboratorier, kemiska anläggningar)
- välja och använda för arbetet lämplig personlig skyddsutrustning (ögon-, öron- och huvudskydd, skodon, skyddshandskar, arbets- och skyddskläder osv.)
- använda olika andningsskydd på rätt sätt, till exempel dammskydd, samt välja deras filteringsgrad efter förhållandena
- använda en helmask som filtrerar damm och gaser vid rengöring av ventilationssystem i laboratorier och rökkammare
- använda säkerhetsseklar och rep samt andra fallskydd
- använda flyttbara personlyftar i arbetet med beaktande av säkerhetsavstånd och stöd
- beakta arbetarskyddet för alla som arbetar på arbetsplatsen
- på rätt sätt och i rätt ordning stänga av och starta alla ventilationsaggregat som berörs av rengöringen
- utföra övriga nödvändiga säkerhets- och skyddsåtgärder på förhand
- iaktta arbetarskyddsbestämmelserna och -föreskrifterna i nöd- och störningssituationer
- identifiera en eventuell asbestrisk
- för sin del upprätthålla ordning på arbetsplatsen och beaktar de konsekvenser som det egna arbetet har för arbetsmiljön.

## 8) ANVÄNDNING AV RENGÖRINGSMEDEL VID RENGÖRINGSARBETE

Examinanden

känner till

- de vanligaste flytande rengöringsmedlen, användningen av desinfektions- och rengöringsmedel och arbetarskyddet i anslutning till dem och

kan

- välja lämpliga rengörings- och desinfektionsmetoder för olika typer av smuts
- kartlägga det centrala innehållet i säkerhetsdatabladet vad beträffar de rengörings- och desinfektionsmedel som han använder vid rengöring
- utföra sitt arbete med beaktande av säkerhetsbestämmelserna för de rengörings- och desinfektionsmedel som han använder
- dosera rengörings- och desinfektionsmedel på rätt sätt
- arbeta med rengörings- och desinfektionsapparater och -maskiner

- skydda sig själv och sin omgivning under rengörings- och desinfektionsarbetet
- skydda rengjorda och desinficerade kanalsystem, kanaldelar och anordningar från smuts
- rengöra och desinficera de rengörings- och desinfektionsanordningar som han har använt.

## **9) LAGRING AV RENGÖRINGSTILLBEHÖR OCH RENGÖRINGSMEDEL**

Examinanden

känner till

- praxis för förvaring av de maskiner och tillbehör som han använder
- bestämmelserna om lagring av de rengörings- och desinfektionsmedel som han använder samt

kan

- förvara rengöringsapparater och -tillbehör på rätt sätt
- förvara rengörings- och desinfektionsmedel på rätt sätt
- iaktta praxis för förvaring och lagring av arbetsredskap och rengöringsmedel på arbetsplatsen i enlighet med bestämmelser och föreskrifter.

## **10) OBSERVERING AV BRANDSÄKERHETEN VID RENGÖRINGSARBETE**

Examinanden

kan

- utföra sitt arbete enligt bestämmelserna och föreskrifterna för att upprätthålla brandskyddet i ventilationssystemet (RakMK E1 och E7)
- utföra sitt arbete med hänsyn till kraven på brandsektionering
- jorda kanalsystemet före rengöringen
- iaktta bestämmelserna om heta arbeten och skydda lokalerna och ytorna för brandfarliga stänk under arbetet
- kontrollera funktionen och installationen av brandstopp och brandspjäll
- ställa in brandstopp (brandspjäll)
- övervaka brandisoleringen
- observera övriga faktorer och anordningar som påverkar brand- och personsäkerheten i fastigheten.

## 11) ALLMÄNNA ÅTGÄRDER UNDER RENGÖRINGSARBETET

Examinanden  
känner till

- allmän utrustning som används för mätning och justering av kanalnätet
- vilka åtgärder som bör vidtas om till exempel mät- och justerutrustningen är skadad eller skadas under rengöringsarbetet och

kan

- ta hänsyn till fastighetsinnehavarnas behov under rengöringsarbetet
- på förhand utreda var säkringarna och säkerhetsbrytarna är belägna samt ventilationsutrustningens funktion
- utföra och leda lyft- och förflyttningsarbete
- observera tätheten och konstruktionsfel, läckage och proppar i kanalsystemet och anordningarna under rengöringsarbetet samt onormala föroreningar till följd av dessa
- utföra sitt arbete med beaktande av olika hinder, till exempel reglerspjäll, brandspjäll, sensorer och mätpunkter så att de inte skadas under rengöringsarbetet
- vid behov lösgöra och fästa sensorer och kanaldelar som försvårar arbetet
- beakta utrymmen som är utrustade med sprinkler och/eller rökdetektorer så att de inte skadas eller aktiveras oavsiktligt
- skydda anordningar och lokaler under rengöringsarbetet
- utföra visuell hygienkontroll och vid behov bedöma rengöringsarbetets resultat med hjälp av mätningar
- iaktta arbetarskydds- och elsäkerhetsbestämmelserna i sitt arbete
- sätta systemet i ursprungligt skick eller vid behov i sådant skick som uppfyller kraven
- använda arbetsredskap, maskiner och apparater på ett godtagbart sätt och upprätthålla deras funktion inom ramen för sin arbetsbeskrivning
- beakta isolerings- och fiberskador samt utföra överenskomna reparationer
- beakta verksamheten i lokalerna samt produktionsverksamheten under rengöringsarbetet och minimera störningar som åsamkas av rengöringen
- se till att arbetsmiljön är ren.

## 12) MONTERING AV RENGÖRINGSLUCKOR

Examinanden  
känner till

- de material som används i kanalsystem och luckor (aluminium, stål, rostfritt stål, galvaniserad plåt)
- de krav som byggnadslagstiftningen RakMK D2, E1 och E7 ställer på tätheten och brandsäkerheten i rengörings- och serviceluckor
- rengöringsluckornas konstruktion samt öppnings- och stängningsmekanismer
- undertakens allmänna konstruktioner samt de rengörings-/serviceluckor som används på undertak och

kan

- beakta och följa byggnadslagstiftningens (RakMK D2, E1 och E7) krav på montering av rengörings- och serviceluckor
- bestämma antalet rengörings- och serviceluckor
- bestämma var en rengöringslucka ska monteras
- förbereda monteringen av en rengöringslucka
- använda en elektrisk skärare och/eller plåtsax för att göra hål för en rengöringslucka
- montera en rengöringslucka som uppfyller allmänna krav
- finslipa öppningens kanter och slutföra monteringen
- kontrollera att rengöringsluckan är tillräckligt tätt monterad
- märka ut rengöringsluckans plats på ventilationsritningarna och på ett synligt ställe på undertaket med en permanent märkning.

### 13) ATT FRAMKALLA UNDERTRYCK I KANALSYSTEMET

Examinanden

känner till

- det luftflöde som behövs för att avlägsna föroreningar i partikelform ( $\geq 13$  m/s)
- anläggningar, delar och arbetsmetoder som används för att framkalla undertryck
- dammfällans filterklassificering
- dammfällans typiska placering för undvikande av miljöföroreningar,

förstår

- vilken betydelse placeringen av dammfällan har för miljön, inomhusluftens kvalitet och rengöringsarbetets slutresultat och

kan

- välja en lämplig dammfälla (luftflöde och tryck) för den kanaldel som ska rengöras
- välja rätt filterklass för dammfällans filter och byta filter utan att förorena miljön
- försäkra sig om att dammfällan har rätt effekt (spänning och ström)
- välja lämpliga ställen för framkallande av undertryck i ett kanalsystem
- fästa undertrycksslangarna tätt
- använda dammfällan (filterskåpen) på rätt sätt
- leda avluften från dammfällan direkt till uteluften
- se till att avluften avlägsnas tillräckligt långt ifrån tilluftsluckorna
- framkalla undertryck i ett system så att de kanaler/den del av systemet som ska rengöras har ett tillräckligt starkt undertryck och luftflöde
- lösgöra undertrycksslangen från dammfällan utan att förorena miljön samt vid behov täppa till slangen och dammfällan.

## 14) RENGÖRING AV TILLUFTSKANALERNA

Examinanden

känner till

- de maskiner, apparater och arbetsredskap som används vid rengöring av tilluftskanaler samt deras funktionsprinciper och funktion,

förstår

- vilken betydelse en riktig arbetsordning har för arbetets slutresultat
- vilken betydelse rengöring av tilluftskanalerna har för trivselen och hälsan och

kan

- planera arbetsordningen för rengöring av kanalsystemet så att färdigt rengjorda maskindelar och anordningar samt kanalnätet och arbetsmiljön inte förorenas
- ta reda på om systemet bör desinficeras eller om dess fiberytor behöver behandlas
- välja en ändamålsenlig rengörings- och serviceutrustning för olika kanaldelar
- utföra sitt arbete med beaktande av olika hinder, till exempel reglerspjäll, brandspjäll, sensorer och mätpunkter så att de inte skadas under rengöringsarbetet
- använda filter, borstar, rengöringsmaskiner, ställningar och stegar samt belysning i arbetet
- anteckna reglerspjällens inställning i minnet före rengöringsarbetet
- se till att undertrycket och luftflödet är tillräckligt starkt i det system som ska rengöras
- stänga av luftväxlings-/ventilationssystemet säkert
- vid behov isolera den kanaldel som ska rengöras från det övriga kanalsystemet, till exempel genom att täppa till den
- bedöma längden på den kanaldel som ska rengöras
- välja rätt borste på basis av rengöringsbehovet och storleken och formen på kanalnätet
- välja rätt längd och styvhet på borstens rotationsaxel
- välja och använda rätt rotationshastighet på borsten
- se till att borsten ligger centralt i den kanal som rengörs
- utföra rengöringsarbetet i rätt ordning
- rengöra ventilationsmaskinrummets samlingskanaler eller gemensamma kanaler
- rengöra stam-, förgrenings- och sidokanaler
- utföra rengöringsarbetet systematiskt från början ända till dammfällan
- vid behov använda andra rengöringsmetoder vid sidan av borstning, till exempel tryckluft och trycktvätt
- visuellt bedöma resultatet av rengöringsarbetet samt vid behov utföra rengöringen på nytt
- utföra eventuell städning efter rengöringen (dammsugning, torkning med fuktig eller torr rengöringsduk)
- starta systemet säkert efter rengöringsarbetet.

## 15) RENGÖRING AV FRÅNLUFTSKANALER

Examinanden

känner till

- de maskiner, apparater och arbetsredskap som används vid rengöring av frånluftskanaler samt apparaternas funktionsprinciper och funktion,

förstår

- vilken betydelse en riktig arbetsordning har för arbetets slutresultat
- vilken betydelse rengöring av frånluftskanalerna har för trivseln och hälsan och

kan

- utreda om det är frågan om ett självdrags-, maskinellt, gemensamt eller separat kanalsystem osv.
- planera arbetsordningen för rengöring av kanalsystemet så att färdigt rengjorda maskindelar och anordningar samt kanalnätet och arbetsmiljön inte förorenas
- ta reda på om systemet bör desinficeras eller om dess fiberytor behöver behandlas
- välja en ändamålsenlig rengörings- och serviceutrustning för olika kanaldelar
- utföra sitt arbete med beaktande av olika hinder, till exempel reglerspjäll, brandspjäll, sensorer och mätpunkter så att de inte skadas under rengöringsarbetet
- vid behov skydda värmeåtervinningsaggregaten
- täppa till eller passera varmluftsdelarna och -kanalerna
- använda filter, borstar, rengöringsmaskiner, ställningar och stegar samt belysning i arbetet
- anteckna reglerspjällens inställning i minnet före rengöringsarbetet
- se till att undertrycket och luftflödet är tillräckligt starkt i det system som ska rengöras
- beakta risken med arbete på tak
- stänga luftväxlings-/ventilationssystemet säkert
- vid behov isolera den kanaldel som ska rengöras från det övriga kanalsystemet, till exempel genom att täppa till den
- bedöma längden på den kanaldel som ska rengöras
- välja rätt borste på basis av rengöringsbehovet och storleken och formen på kanalnätet
- välja rätt längd och styvhet på borstens rotationsaxel
- välja och använda rätt rotationshastighet på borsten
- se till att borsten ligger centralt i den kanal som rengörs
- utföra rengöringsarbetet i rätt ordning
- utföra rengöringsarbetet systematiskt från luftdonet ända till det ställe där avluften kommer ut (dammfällan)
- vid behov använda andra rengöringsmetoder vid sidan av borstning, till exempel tryckluft och trycktvätt
- visuellt bedöma resultatet av rengöringsarbetet samt vid behov utföra rengöringen på nytt
- utföra eventuell städning efter rengöringen (dammsugning, torkning med fuktig och torr rengöringsduk)
- starta systemet säkert efter rengöringsarbetet.

## 16) RENGÖRING AV TILLUFTS-, FRÅNSLUFTS- OCH CIRKULATIONSLUFTSAGGREGAT

Examinanden

känner till

- de maskiner, apparater och arbetsredskap som används vid rengöring av tillufts-, frånlufts- och cirkulationsluftsaggregat samt deras funktionsprinciper och funktion
- olika sätt att rengöra delar till olika typer av fläktar och luftbehandlingsaggregat och

kan

- välja riktiga och ändamålsenliga rengöringsmetoder och rengöringsmedel för olika apparater och maskindelar
- planera arbetsordningen för rengöring av maskiner och delar till maskiner och apparater så att färdigt rengjorda maskindelar och anordningar samt kanalnätet och arbetsmiljön inte förorenas
- stänga av och starta systemet säkert
- utföra eventuella säkerhetsåtgärder under arbetet, till exempel låsningar
- vid behov framkalla undertryck i en maskin och i maskindelar
- rengöra ytterspjäll och tilluftskammare samt juster- och avstängningsspjäll
- rengöra tillufts- och frånluftsaggregat samt fläktar, fläktvingar och elmotorer
- rengöra värme- och kylelement samt droppavskiljare
- rengöra ett värmeåtervinningsaggregat genom att använda dammsugare, tryckluft eller vid behov ånga eller varmt vatten
- välja rengöringsmedel och metoder för tvätt av element och värmeåtervinningsaggregat
- inspektera och vid behov rengöra aggregatens kondensavlopp
- rengöra aggregatets ljuddämparhus
- utföra rengöring av de yttre och inre ytorna i ventilationsaggregatens övriga komponenter och kamrar
- utföra rengöring av fläktar och centrifugalfläktar samt centrifugalfläktarnas vinghjul och ytor
- inspektera och rengöra en ångfuktare
- inspektera en elementfuktare och rengöra bassängen
- se till att de maskindelar som ska rengöras fungerar vintertid (frysrisk)
- utföra sitt arbete med beaktande av olika hinder, till exempel reglerspjäll, brandspjäll, sensorer och mätpunkter så att de inte skadas under rengöringsarbetet
- sätta systemet i ursprungligt skick eller vid behov i sådant skick som uppfyller kraven.

## 17) BYTE AV FILTER

Examinanden  
känner till

- filterklassificeringen
- olika filtreringsmetoder samt filtrens filtreringsgrader
- filterklasserna och de filtermaterial som används
- bytesintervallerna och behovet av filterbyte
- sambandet mellan filtrets nedsmutsning och tryckskillnaden
- vilken betydelse läckage i filtret har för filtrets funktion (täthet) och

kan

- välja ändamålsenliga arbetsredskap för filterbyten
- identifiera felaktiga filterinstallationer, material, klassificeringar, ytor, filterklasser osv.
- vid behov rengöra filterhuset till exempel med dammsugare
- välja riktiga filter
- byta filter
- se till att filtret är tätt installerat
- kontrollera tryckskillnaden efter filterbyte
- kalibrera instrument som mäter filtrens tryckskillnader
- hantera filteravfall
- beställa nya filter som har rätt filtreringsklass och mått
- fylla i protokollet med uppgifter om filterbyten.

## 18) RENGÖRING AV LUFTDON, OLIKA LUFTTILLFÖRSELSYSTEM, KONVEKTORER OCH BALKAR

Examinanden  
känner till

- luftdon, konvektorer och balkar tillräckligt väl för att veta eller utreda vilka luftdon eller delar av luftdon som inte tål vattentvätt
- tekniken i anslutning till montering och demontering av luftdon
- de metoder som används vid rengöring av luftdon, olika lufttillförselsystem, konvektorer och balkar och

kan

- iaktta olika tillverkares tvätt- och underhållsinstruktioner i anslutning till hantering och rengöring av luftdon
- identifiera olika tillverkares luftdon och redogöra för hur de ska installeras, underhållas och justeras
- anteckna justeranordningarnas och luftdonens inställningar i minnet före och under rengöringsarbetet
- lösgöra, demontera och montera luftdonen på rätt sätt
- välja och använda en ändamålsenlig rengörings- och serviceutrustning för luftdon
- välja och använda ändamålsenliga rengöringsmedel för olika luftdon

- redogöra för vilka delar i ventiler och luftdon som inte tål tvätt
- rengöra och/eller tvätta olika luftdon
- dosera och använda de tvättmedel som används vid rengöringsarbete
- förbereda ett tillräckligt stort arbetsobjekt eller utrymme för tvätt samt skydda omgivningen för stänk och fukt under arbetet
- vid behov förjustera ett luftdon med en måttolk
- installera ett luftdon på plats (tätt och med användning av riktiga installationskomponenter)
- rengöra fläktkonvektor- och ventilationsbalkssystem samt variabla luftflödessystem
- vid behov rengöra undertakets övre sida
- inom ramen för sin behörighet identifiera och byta defekta och felaktiga luftdon
- justera luftdonets luftflöde och kastbild.

## 19) RENGÖRING AV FETTKANALER

Examinanden  
känner till

- användningen av mekanisk rengöring av fettkanaler
- övriga metoder för rengöring av fettkanaler (tvätt, nedkylning, ång- och kemikaliebehandling)
- brandisolering och brandsektionering av fettkanaler i olika arbetsobjekt och kan övervaka deras skick och täthet
- livsmedelsindustrins hygienbestämmelser till de delar som de berör rengöringsarbete,

förstår

- brandrisken i anslutning till rengöring av fettkanaler och

kan

- iaktta gällande bestämmelser angående rengöring av ett objekt
- skydda ett objekt och dess omgivning under rengöringsarbetet
- välja en ändamålsenlig rengörings- och serviceutrustning för fettkanaler
- välja ändamålsenliga rengöringsmedel och kemikalier för fettkanaler
- vid behov desinficera arbetsredskapen före arbetet
- utföra mekanisk rengöring av en fettkanal
- avlägsna lösgjort fett riskfritt från luftväxlingskanalen
- rengöra en fettkanal med hjälp av ånga
- använda ett trycktvättsaggregat vid rengöring av en fettkanal
- utföra tvätt av fettfilter
- rengöra och vid behov tvätta arbetsredskapen efter arbetet
- utföra eventuell städning efter arbetet.

## 20) DESINFEKTION

Examinanden  
känner till

- typiska problempunkter i ventilationssystemets hygien
- arbetarskyddets betydelse vid desinfektion
- desinfektionsmetoderna och desinfektionsmedlen
- hur och var olika desinfektionsmedel används och vilka risker som föreligger vid användning och

kan

- säkerställa en tillräcklig ventilation i ett utrymme som desinficeras
- redogöra för de desinfektionsmetoder och desinfektionsmedel som används
- välja en lämplig desinfektions- och serviceutrustning för olika desinfektionsobjekt
- använda en desinfektionsutrustning och desinfektionsredskap (tryckkannor, sprutor eller dyligt)
- utföra desinfektion av kanaler och kanaldelar
- iakttä säkerhetsdatabladet i anslutning till de medel som används i desinfektionsarbete.

## 21) UNDERHÅLL UNDER RENGÖRINGSARBETET

Examinanden  
känner till

- vilken betydelse underhåll av ventilationssystemet har för inomhusluftens kvalitet och

kan

- under rengöringsarbetet utföra inspektioner i anslutning till ventilationssystemets funktionskick och underhållsbehov
- bedöma möjligheterna att utföra underhåll under rengöringsarbetets gång
- prioritera sina arbetsuppgifter och vid behov skaffa mera resurser för att kunna utföra underhållsarbete
- bedöma omfattningen av de åtgärder som bör utföras, arbetsmängden samt behovet av reservdelsbyte
- vidta åtgärder i anslutning till att en anordning som har krävt underhåll tas ur bruk
- enligt företagets praxis skaffa de reservdelar och tillbehör som behövs vid underhåll
- vidta de underhållsåtgärder som krävs vid rengöringsarbete och dess slutförande
- testa en underhållen anordning och se till att den fungerar som den ska
- dokumentera brister och observerade fel i anslutning till underhållet.

## 22) PLÅTARBETEN

Examinanden

kan

- använda enklare plåtbearbetningstekniker
- ta reda på byggnadslagens krav på materialets tjocklek (RakMK E7)
- vid tillverkning och finslipning av plåtdelar använda olika manuella arbetsredskap och maskiner, till exempel hydraulsax, plåt- och bågsax, plåtskärare samt olika maskiner som behövs för böjning och formning av plåt
- utföra mindre plåtarbeten under rengöringsarbetet
- granska och vid behov reparera sådana fel i plåtstycken som beror på felaktig hantering, till exempel stötar och skråmor.

## 23) TÄTHETSPROV

Examinanden

kan

- räkna ut kanalernas yta och bestämma den tillåtna mängden luftläckage i kanalerna enligt täthets- och tryckklassen
- utföra täthetsprov på ventilationskanaler enligt gällande standard (SFS nr 4699).

## 24) MÄTNING OCH BALANSERING AV LUFTFLÖDE I SAMBAND MED RENGÖRINGSARBETE

Examinanden

känner till

- vilken betydelse mätning och balansering av luftflödet under rengöringsarbetet har för systemets funktion,

förstår

- mätningarnas betydelse och

kan

- utföra den mätning och balansering av luftflödet som krävs vid rengöringsarbete och dess slutförande
- räkna ut koefficient  $k$  med användning av luftflöden för luftdon och flödesregulatorer
- distribuera luft till luftdonen
- reglera luftdonen och flödesregulatorerna till rätt luftflöde och styra deras luftflöde rätt och i rätt riktning.

## 25) AVFALL OCH AVFALLSHANTERING I SAMBAND MED RENGÖRINGSARBETE

Examinanden  
känner till

- avfallslagstiftningens krav på rengöring och på hantering av sådant avfall som uppstår i samband med rengöring och som ska tillvaratas
- lokala bruk och bestämmelser angående avfallshantering och

kan

- undvika att onödigt avfall uppstår och arbeta på ett sätt som minimerar belastningen på miljön
- identifiera avfallsfraktioner och hantera dem på rätt sätt
- identifiera problemavfall som uppstår vid rengöringsarbete
- sortera avfall enligt bestämmelser och föreskrifter.

## 26) RENGÖRING OCH UNDERHÅLL AV RENGÖRINGSUTRUSTNING

Examinanden  
känner till

- intervallerna för underhåll av rengöringsutrustningen
- betydelsen av att rengöringsutrustningen underhålls vid rätt tidpunkt och på rätt sätt och

kan

- använda arbetsredskap, maskiner och apparater på ett godtagbart sätt och inom ramen för sin arbetsbeskrivning upprätthålla deras funktion
- utföra dagliga inspektioner och underhåll av rengöringsutrustningen så länge den används
- skydda sina ögon och sin andning vid rengöring av arbetsredskapen på samma sätt som vid arbete med ifrågavarande redskap
- välja och använda de rengöringsmedel som behövs vid rengöring av rengöringsutrustningen
- vid behov använda vattentvätt, lösningstvättmedel, ångtvätt och alkaliska tvättmedel vid rengöring av rengöringsutrustning och -redskap
- vid behov använda fuktig rengöringsduk, dammsugare och tryckluftsaggregat vid rengöring av rengöringsutrustning och -redskap
- desinficera rengöringsutrustningen och rengöringsredskap
- skydda arbetsredskapen enligt underhållsanvisningarna
- hålla rengöringsutrustningens vanligaste slitdelar i lager
- föra servicedagbok över rengöringsutrustningen och uppdatera den
- utföra årsunderhåll av rengöringsutrustningen (till exempel byte av olja i kompressorerna).

## 27) SÄKRING AV RENGÖRINGSARBETETS KVALITET

Examinanden

känner till

- praxis för säkring av rengöringsarbetets kvalitet
- betydelsen av inspektion för upprätthållande av rengöringsarbetets kvalitet
- rengörarens ansvar i reklamationssituationer,

förstår

- vilken betydelse säkring av rengöringsarbetets kvalitet har för slutresultatet och

kan

- dokumentera de fel och brister som har observerats under rengöringsarbetet
- beakta kundrespons och är medveten om responsens betydelse för kundbelåtenheten
- utföra nödvändiga efterkontroller och sammanställa de rapporter som arbetsobjektet förutsätter
- överlåta objektet till kunden.

### b) Sätten att påvisa yrkesskicklighet

Yrkesskickligheten påvisas i regel genom att examinandens utför ifrågavarande arbeten i vanliga arbetsmiljöer eller med särskilda arbetsprestationer i sådan omfattning att examinandens kunskaper tillförlitligt kan konstateras motsvara kraven på yrkesskicklighet både då det gäller de praktiska färdigheter och teoretiska kunskaper som behövs i branschen. De kompletterande färdigheter och kunskaper samt den kännedom om föreskrifter som ligger till grund för arbetet kan också kontrolleras med särskilda prov till de delar som de inte framgår vid själva arbetsprestationen. Vid behov kan yrkesprovet avläggas i flera delar eller arbetsobjekt, dock så att kunnandet kan mätas i den omfattning som kraven förutsätter. Yrkesskickligheten kan också utredas med hjälp av intervjuer, självvärdering eller andra förfaringssätt som kan precisera nivån på examinandens kunnande.

### c) Mål och kriterier för bedömningen

Prestationerna bedöms enligt skalan godkänd/underkänd. Om prestationen underkänns får examinandens ett meddelande där de godkända och underkända delprestationerna nämns samt en redogörelse för orsakerna till att prestationen har underkänts. För att främja examinandens yrkesmässiga utveckling bör han också få respons på de godkända prestationerna.

I provet ska examinandens arbetstakt motsvara normal arbetstakt i branschen. Resultatet av rengöringsarbetet ska motsvara den nivå som förutsätts inom branschen vad gäller arbetets kvalitet och renheten i kanalnätet och anordningarna.

Prestationen godkänns om

- examinandens har de färdigheter som förutsätts i kraven
- examinandens arbetar raskt och på ett yrkesmässigt godkänt sätt
- arbetets slutresultat motsvarar planer och bestämmelser beträffande hygienivån
- arbetets slutresultat uppfyller kvalitetskraven och
- examinandens arbete i övrigt överensstämmer med följande beskrivning:

Examinanden behärskar helheter. Han arbetar systematiskt och i en logisk följd. Han väljer de rätta arbetsmetoderna och arbetsredskapen och använder dem på rätt sätt. Han har de kunskaper och färdigheter som behövs i arbetet och kan använda de tekniska dokument och källor samt apparater och maskiner som behövs i arbetet. Han kan uppgöra behövliga dokument och protokoll över rengöringsarbetet. Han väljer rätt material, tillbehör och rengöringsmetoder samt arbetar ekonomiskt lönsamt. Han är kostnadsmedveten och beaktar verksamhetens totalekonomi. Han är samarbetsvillig och kan betjäna kunderna enligt företagets betjäningssprinciper. Han tar hänsyn till säkerheten i arbetet och håller arbetsmiljön i ordning.

En prestation underkänns alltid om

- arbetets slutresultat inte motsvarar planerna och bestämmelserna
- arbetets slutresultat inte uppfyller kvalitetskraven eller
- den normtid som reserverats för arbetet väsentligt överskrids.

Om examinanden klart äventyrar sin egen eller utomståendes säkerhet eller beter sig osakligt mot kunder eller andra intressentgrupper avbryts provet omedelbart och prestationen underkänns.

### **3 § Mätning och balansering av luftflöde**

Den som har avlagt delen Mätning och reglering av luftflöde som ingår i yrkesexamen för ventilationsmontör (föreskrift 68/011/2000) eller specialyrkesexamen för ventilationsmontör (föreskrift 5/011/2003) med godkänt vitsort anses ha avlagt också denna del med godkänt vitsord.

#### **a) Krav på yrkesskicklighet**

##### **1) BEAKTANDE AV KUNDERNAS BEHOV OCH KUNDBETJÄNING**

Examinanden  
förstår

- vilken betydelse och effekt kvaliteten på det egna arbetet har för kvaliteten på den tjänst som levereras till kunden
- och beaktar både interna och externa kunders förväntningar och behov i sitt arbete
- kundresponsens betydelse och

kan

- ta reda på omfattningen och kvaliteten på den produkt eller tjänst som ska levereras samt jämföra dem med kundens förväntningar
- utan att utelämna något spara kundinformation eller kundrespons för fortsatta åtgärder
- med hänsyn till mätnings-, justeringstekniska och ekonomiska konsekvenser och inom ramen för sin behörighet besluta om vilka av kundens önskemål som kan genomföras
- med kännedom om företagets organisation informera om vem kunden kan kontakta för att få hjälp i olika situationer

- utföra avslutande åtgärder i anslutning till mättnings- och balanseringsarbete och ge kunden nödvändig information om det utförda arbetet
- beakta kundrespons.

## 2) DOKUMENTATION AV MÄTNING OCH BALANSERING AV LUFTFLÖDE

Examinanden

känner till

- förfarandet för granskning av kvaliteten på mätning och balansering av luftflöde,

förstår

- vikten av att dokumentera mätning och balansering av luftflödet
- att ansvaret i reklamationsituationer ligger på den som har utfört mätningen och balanseringen av luftflödet och

kan

- på förhand reda ut vilka dokument och rapporter som ska utarbetas under arbetets gång och sedan göra det
- dokumentera de fel och brister som uppdagas under mätning och balansering av luftflödet, anteckna avvikelserna i arbetsobjektets ventilationsritningar och vid behov rapportera om dem
- sammanställa ett dokument/en rapport om utförd mätning och balansering av luftflödet
- utarbeta behövliga protokoll över mät- och balanseringsarbeten (injusteringsprotokoll)
- se till att dokumenten förutom mätresultaten innehåller övriga behövliga uppgifter, till exempel projektets namn, tidpunkt, plats, personerna som utför mätningarna, uppmätta storheter, mätförhållanden, mätarrangemang, mätmetoder, mätningarnas gång och apparatspecifikationer
- utföra slutgranskning av utförda arbeten tillsammans med beställarens representant
- anteckna arbetstimmarna, tillbehören och det utförda arbetet i arbetsrapporten.

## 3) MÄTRESULTATENS TILLFÖRLITLIGHET

Examinanden

känner till

- mekanismerna för hur mätfel uppstår, till exempel fel i apparater samt i detekterings- och mätmetoden
- mätfelens konsekvenser för mätresultatet och balanseringens noggrannhet
- vilken betydelse kalibrering av mätinstrumenten har för mätresultatets tillförlitlighet
- hur olika störningskällor påverkar mätresultatets tillförlitlighet
- vilken betydelse och effekt rätt skyddsavstånd har för mätresultatet
- tillåtna avvikelser vid mätning av luftflöden

- de vanligaste mätfelen som påverkar mätresultaten, till exempel systematiskt fel, slumpmässigt fel, mätresultatens felgränser, mätosäkerhet samt mätningarnas repeterbarhet, mätinstrumentets noggrannhet och förskjutning i mätinstrumentet
- de storheter och mätenheter som används vid mätning.

#### 4) FÖRMÅGA ATT ARBETA EKONOMISKT

Examinanden

förstår

- vilken effekt mätning och balansering av luftflödet har på fastighetens energiförbrukning
- vilken effekt mätning och balansering av luftflödet har med tanke på människans hälsa och arbetstrivsel,

kan

- planera arbetet med mätning och balansering för att undvika onödiga väntetider
- i sina arbetsprestationer och beslut ta hänsyn till vilka konsekvenser kvaliteten på mätningen och balanseringen har för fastighetens driftskostnader
- utföra arbetsuppgifterna inom sitt uppgiftsområde tillräckligt väl för att i sina arbetsprestationer uppfylla kraven på kvalitet och snabbhet
- ge förslag till hur arbetsmetoderna samt arbetets kvalitet och lönsamhet kan utvecklas och

förbinder sig

- att utföra mottagna arbetsuppgifter och för egen del ansvara för resultatet.

#### 5) PLANERING OCH FÖRBEREDELSE AV MÄTNING OCH BALANSERING

Examinanden

förstår

- vilken betydelse en omsorgsfull planering av mätning och balansering av luftflödet har för arbetets slutresultat
- vilken betydelse tidpunkten för mätning och balansering av luftflödet har för inomhusluftens kvalitet och

kan

- ta reda på vilka tillstånd som krävs på arbetsplatsen (passersedel, certifikat för heta arbeten, hygienpass, röktilstånd och rökplatser osv.)
- på basis av arbetsordern och/eller planerna förbereda de mät- och balanseringsåtgärder som behövs
- med utnyttjande av tidigare dokumentation dra slutsatser om tidigare utförda mät- och balanseringsarbeten på arbetsobjektet
- med beaktande av planen för hur mätning och balansering av luftflöden ska genomföras i arbetsobjektet utarbeta en riktig arbetsordning för arbetet
- se till att alla de mätinstrument och tillbehör som behövs för mätning och balansering är tillgängliga

- ta reda på vilka eventuella lyftanordningar samt stegar och ställningar som arbetet kräver
- förutse vilka eventuella störningsfaktorer som påverkar mätning och balansering av luftflöden
- förbereda åtgärder i anslutning till förhandsinformation om arbetet och ge den förhandsinformation som behövs.

## **6) BEAKTANDE AV BESTÄMMELSER, ANVISNINGAR OCH REKOMMENDATIONER VID MÄTNING AV LUFTFLÖDEN I OLIKA UTRYMMEN OCH LOKALER**

Examinanden iakttar

- i sitt arbete centrala myndighetsbestämmelser och -stadgar som berör mätning och balansering av luftflöden i olika utrymmen och lokaler, till exempel
- gällande förordning om rengöring av ventilationskanaler och ventilationsanordningar (802/2001)
- RakMK D2 och klassificering av inomhusluft till de delar som de berör mätning och balansering av luftflöden
- standard SFS 5511 ventilation, byggnaders inomhusklimat, fältmätningar av temperatur till de delar som de berör mätning av rumstemperaturer
- standard SFS 5512 ventilation, mätning av luftflöden och tryckförhållanden i ventilationsanläggningar
- standard SFS 4699 ventilation, täthetskraven för ett ventilationssystem
- standard SFS 5517 ventilation, mottagningsmätningar i ett ventilationssystem, ljudmätningar till de delar som de berör mätning av den ljudnivå som ett ventilationssystem orsakar i ett utrymme.

## **7) IBRUKTAGNING, UNDERHÅLL OCH KALIBRERING AV MÄTINSTRUMENT**

Examinanden känner till

- vilka årliga underhåll av mätinstrument som bör utföras i samråd med leverantörer
- mätinstrument och mätsensorer, till exempel mikromanometer, U-rörsmeter, vinghjulsanemometer, flödesmätare osv. och de krav som ställs på dem
- vilken betydelse service och kalibrering av mätinstrument har för mätresultatets tillförlitlighet samt praxis för kalibrering av mätinstrument och

kan

- reda ut mätinstrumentens skick, underhållsbehov och mätarnas kalibreringsuppgifter och deras giltighetstid
- vid behov föra mätarna för underhåll eller kalibrering
- ta i bruk samt nollställa de mätinstrument som han använder vid mätning och balansering
- desinficera mät huvuden och redskap.

## 8) ARBETARSKYDD OCH ARBETSMILJÖ

Examinanden

kan

- vidta de säkerhets- och skyddsåtgärder som behövs före mätning och balansering
- beakta det egna arbetets effekter på miljön och vid behov utföra de skyddsåtgärder som behöver göras på förhand
- iaktta arbetarskyddsbestämmelserna och -föreskrifterna i nöd- och störningssituationer
- välja lämplig personlig skyddsutrustning (ögon-, hörsel- och huvudskydd, skodon, skyddshandskar, arbets- och skyddskläder osv.)
- utföra sitt arbete med hänsyn till arbetarskyddet för alla som arbetar på arbetsplatsen
- före mätning och balansering utföra övriga nödvändiga säkerhets- och skyddsåtgärder
- vid behov använda flyttbara personlyftar
- för sin del upprätthålla ordning på arbetsplatsen.

## 9) ALLMÄNNA ÅTGÄRDER UNDER MÄTNING OCH BALANSERING

Examinanden

förstår

- vilken betydelse arbetets kvalitet har på mätningens och balanseringens slutresultat och

kan

- ta hänsyn till fastighetsinnehavarnas behov under mät- och balanseringsarbetet
- på förhand ta reda på var säkringar och säkerhetsbrytare finns samt hur ventilationsaggregatens tidsstyrda program fungerar
- använda de mätinstrument och redskap som han använder vid mätning och balansering på ett riktigt och godtagbart sätt
- i alla mät- och balanseringsarbeten ta hänsyn till säkerheten för den produktionsanläggning som är i användning samt att produktionsprocessen fungerar störningsfritt
- sätta systemet i ursprungligt skick eller vid behov i sådant skick som uppfyller kraven
- utföra sitt arbete med hänsyn till arbetarskydds- och elsäkerhetsbestämmelserna
- utföra nödvändig städning under och efter arbetet.

## 10) BEDÖMNING AV LUFTCIRKULATIONENS TILLRÄCKLIGHET

Examinanden

förstår

- kriterierna för hur behovet av luftcirkulation bestäms, till exempel CO<sub>2</sub>, temperatur, relativ fuktighet och

kan

- utgående från ventilationsritningarna utreda vilka luftflöden som behövs
- beakta förändringar i användningen av en lägenhet/lokal och med hjälp av gällande bestämmelser (RakMK D2) undersöka vilket luftflöde som förändringarna förutsätter
- redogöra för luftens temperatur i en lägenhet/lokal på basis av dess användning
- utföra de mätningar som luftcirkulationen förutsätter och bedöma om den är tillräcklig på basis av mätningarna
- reda ut vad en eventuell otillräcklighet i luftcirkulationen beror på och utföra de korrigeringsåtgärder som behövs.

## 11) SPÄRRÖKSPROV

Examinanden

känner till

- betydelsen av röktest
- de vanligaste röktyperna för spårrök och vätskorna, deras användning och användningsobjekt och

kan

- i ett spårröksprov välja det ämne som bäst lämpar sig för objektet
- utföra de säkerhets- och skyddsåtgärder som behövs
- utföra de spårröksprov som behövs
- med hjälp av spårrök bestämma lägenhetens luftflöden, deras riktning och luftdonens kastlängd
- utföra ett spårröksprov i kanalnätet för att lokalisera eventuella läckor.

## 12) MÄTNING OCH BALANSERING AV LUFTFLÖDEN

Examinanden

känner till

- de vanligaste problemen till följd av för litet eller för stort luftflöde, till exempel lufttemperaturen stiger eller sjunker, drag, dålig luftcirkulation, buller, felaktiga tryckförhållanden och slöseri med energin
- tillåtna avvikelser vid balansering av luftflöden i olika utrymmen och system
- de vanligaste metoderna för balansering av luftkanaler, till exempel relativ och kalkylmässig metod
- arbetsordningen vid balansering av ventilationens luftflöden
- de flödesregulatorer som används mest i kanalnät och deras egenskaper

- enpunktsmätmetoden, fem- och tolvpunktsmätmetoden samt deras användning
- hur yttre förhållanden påverkar mätningar och mätresultatet
- mätsensorer och anordningar i kanalnätet,

förstår

- vilken betydelse balansering av systemets luftflöden har med tanke på användningen av systemet som helhet
- vilken betydelse balansering av luftflöden har för systemets energiförbrukning, ljudnivå, personalens hälsa och arbetets produktivitet
- skyddsavståndets betydelse för mätresultatets tillförlitlighet och

kan

- tolka ventilationsritningar och funktionsscheman tillräckligt väl för att kunna lokalisera kanaler och kanaldelar i olika utrymmen och maskinrum
- på basis av justeranordningens och luftdonets typskylt eller identitetsmärkning reda ut typen av anordning och vem som har tillverkat den
- välja de mätinstrument som lämpar sig bäst för mätningarna
- bestämma de rätta punkterna för mätning av luftflöden
- placera mätpunkterna i en brand-/värmeisolerad kanal och apparatdel
- göra mäthål och täppa till dem
- använda mikromanometer och pitot-rör, termoanemometer och anemometertratt samt vinghjulsanemometer vid mätning av luftflöden
- mäta luftflöden i mätningar, flödesregulatorer (reglerspjäll) samt i tillufts- och frånluftsventiler
- mäta luftflöden i olika takspridare och lågfartsdon
- använda mikromanometer, termoanemometer och anemometertratt vid mätning av luftdonens luftflöde
- mäta luftflöden i flödesregulatorer (IMS-system)
- mäta luftflöden med vinghjulsanemometer i tillufts- och frånluftsgaller
- använda monogram vid mätning och balansering
- använda tillverkarnas justerings- och balanseringsguider och riktiga k-koefficienter vid mätning och balansering
- på basis av mätresultaten och med användning av koefficienten k eller kurvan beräkna luftflöden för luftdon och flödesregulatorer
- med användning av koefficient k utföra de räkneoperationer som behövs för mätning
- utföra mätning och balansering av luftflöden med användning av relativ justering
- kontrollera och justera luftdonens luftflöden, luftflödets riktning och kastlängd
- granska och ställa in minimi- och maximivärdena för IMS-enheter
- mäta inomhusluftens temperatur, fuktighet och CO<sub>2</sub>-halt.

### 13) MÄTNING AV TOTALT LUFTFLÖDE I ETT VENTILATIONSAGGREGAT

Examinanden

känner till

- statiskt, dynamiskt och totalt tryck och deras inbördes samband
- begränsningarna vid användning av retur, över- och cirkulationsluft (RakMK D2) och

kan

- utföra behövliga skyddsåtgärder vid mätning av luftflödet i ett ventilationsaggregat
- utföra mätning av det totala luftflödet i ett ventilationsaggregat
- justera aggregatets funktion till lägsta möjliga trycknivå för att minimera energiförbrukningen
- mäta värmeåtervinningens verkningsgrad.

### 14) FÖRÄNDRINGAR I LUFTFLÖDET (KILHJUL, FREKVENSSOMRIKTARE)

Examinanden

känner till

- sambandet mellan fläktens rotationshastighet och dess luftflöde
- vilken effekt förändringar i tryck-, el- och effektbehovet har för ett ventilationsaggregat
- förändringar i det totala luftflödet eller i trycket
- funktionsprincipen för frekvensomriktare
- betydelsen av statiskt, dynamiskt och totalt tryck i en fläktanordning och

kan

- utreda fläktens nuvarande verkningsområde
- tyda fläktkurvor och med hjälp av dem bedöma vilken effekt byte av kilhjul har för fläktens tryck, effektbehov och ljudeffekt
- utreda vilken effekt byte av kilhjul har för systemets totala luftflöde och med hjälp av kurvorna bestämma fläktens nya verkningsområde
- ändra systemets totala luftflöde genom att byta kilhjul
- montera kilremserien på rätt sätt samt rikta in remhjulen och spänna remmarna
- med hjälp av mätningar och tabeller kontrollera att remmarna har rätt spändhet
- kontrollera systemets totala luftflöde efter byte av kilhjul
- ändra inställning av en frekvensomriktare
- kontrollera systemets totala luftflöde efter ändringen av frekvensomriktarens inställning.

## 15) MÄTNING AV EN BYGGNADS TRYCKFÖRHÅLLANDEN

Examinanden

känner till

- vilken effekt rätt tryckförhållanden i en byggnad har på ventilationens funktion
- vilka mätinstrument och mätmetoder som används för bestämning av tryckförhållandena i en byggnad,

förstår

- hur rätt tryckförhållanden i en byggnad påverkar spridningen av föroreningar, arbetshygien och personalens hälsa och

kan

- genom mätning kontrollera tryckförhållandena mellan olika utrymmen enligt deras användningssyfte
- kontrollera tryckskillnaden mellan utomhus- och inomhusluften
- inom ramen för sina befogenheter justera luftflödet för att korrigera byggnadens tryckförhållanden
- se till att tilluften är tillräcklig i en lägenhet.

## 16) MÄTNING AV DEN LJUDNIVÅ SOM VENTILATIONSSYSTEMET ÅSTADKOMMER I ETT UTRYMME

Examinanden

känner till

- RakMK D2 till de delar som den berör ljudnivån i en byggnad
- de riktgivande gränsvärdena för ljudnivån i olika utrymmen, RakMK C1
- hur bullret från omgivningen påverkar ljudmätningen och

kan

- identifiera centrala bullerproblem (luftens flödes hastighet, vibrationer, resonans)
- utreda bullrets källa och mäta ljudeffektnivån i ett utrymme
- mäta ljudeffektnivån i ett ventilationssystem
- med hjälp av tabeller räkna ut samverkan av flera separata ljudkällor
- med hänsyn till de luftflöden och tryckförhållanden som krävs utföra eventuella ändringar i justeringar och luftflöden för att åstadkomma en önskad förändring i ljudnivån.

## 17) MÄTNING AV KOLDIOXIDHALTEN (CO<sub>2</sub>)

Examinanden  
känner till

- de riktgivande gränsvärdena för inomhusluftens koldioxidhalt (RakMK D2 och anvisningen om boendehälsa)

förstår

- sambandet mellan luftens koldioxidhalt och en tillräcklig ventilation och

kan

- utföra koldioxidmätning
- beakta den koldioxid som kommer från andningsluften.

## 18) TÄTHETSPROV

Examinanden  
kan

- räkna ut kanalernas yta och bestämma den tillåtna mängden luftläckage i kanalerna enligt täthets- och tryckklassen
- utföra täthetsprov på ventilationskanaler enligt gällande standard (SFS nr 4699).

## 19) UNDERHÅLL UNDER MÄTNINGS- OCH BALANSERINGSARBETET

Examinanden  
känner till

- hur underhållsarbetet framskrider i organisationen samt sitt ansvar och sina befogenheter under arbetets gång och

kan

- utreda det underhåll av ett ventilationsaggregat som förutsätts för att mätning och balansering av luftflöden ska vara tillförlitliga
- för en apparat som kräver underhåll vid behov söka fram information från felminnet i serviceboken, i tekniska dokument eller databaser
- bedöma hur länge driftstoppet varar under pågående underhållsarbete och informera användarna om det
- bedöma omfattningen av de åtgärder som bör utföras, arbetsmängden samt ett eventuellt behov av reservdelsbyte
- utföra mindre underhålls- och reparationsåtgärder för att kunna utföra mätning och balansering, till exempel granskning och underhåll av lagringar, granskning och byte av kilremmar samt granskning och underhåll av reglerspjäll
- i enlighet med företagets praxis och inom ramen för sina befogenheter skaffa de delar och tillbehör som behövs
- vid behov byta och installera defekta mätningar, reglerspjäll och luftdon

- enligt arbetsanvisningar och tekniska dokument utföra övriga underhållsåtgärder före mätning och balansering av luftflöden
- utföra testning och funktionskontroll av en underhållen apparat
- färdigställa arbetet och dess omgivning för överlåtelse till kunden.

## 20) ERSÄTTNINGSLUFT

Examinanden

känner till

- ersättningsluftens användning samt vilka rutter och anordningar som används vid hantering av ersättningsluft
- RakMK D2 till de delar som den berör användning av ersättningsluft och

kan

- ta reda på hur ett utrymme förses med ersättningsluft och om den är tillräcklig
- installera och underhålla anordningar och ventiler som används vid hantering av ersättningsluft
- mäta ersättningsluften i ett utrymme
- utreda hur tätning av fönster påverkar tillförseln av ersättningsluft.

## 21) AVFALL OCH AVFALLSHANTERING I SAMBAND MED ARBETET

Examinanden

känner till

- avfallslagstiftningens krav på avfall som uppstår i samband med mätning och balansering och som ska tillvaratas
- lokal praxis angående avfallshantering och

kan

- identifiera avfallsfraktioner och hantera dem på rätt sätt
- identifiera det problemavfall som uppstår under verksamhetens gång
- sortera avfall enligt bestämmelser och föreskrifter.

## 22) AVSLUTNING AV MÄTNING OCH BALANSERING AV LUFTFLÖDEN

Examinanden

känner till

- praxis för hur mätning och balansering av luftflöden avslutas och

kan

- kontrollera att alla mätinstrument och tillbehör fortfarande är i användbart skick samt anteckna fel och brister i mätinstrument och sensorer

- vid behov föra mätinstrument och sensorer för kalibrering och service
- samla och packa ihop använda mätinstrument och tillbehör för transport
- snygga upp arbetsmiljön för att kunna överlåta det färdiga arbetet till kunden.

## **b) Sätten att påvisa yrkesskicklighet**

Yrkesskickligheten påvisas i regel genom att examinanden utför ifrågavarande arbeten i vanliga arbetsmiljöer eller med särskilda arbetsprestationer i sådan omfattning att examinandens kunskaper tillförlitligt kan konstateras motsvara kraven på yrkesskicklighet både då det gäller de praktiska färdigheter och teoretiska kunskaper som behövs i branschen. De kompletterande färdigheter och kunskaper samt den kännedom om föreskrifter som ligger till grund för arbetet kan också kontrolleras med särskilda prov till de delar som de inte framgår vid själva arbetsprestationen. Vid behov kan yrkesprovet avläggas i flera delar eller arbetsobjekt, dock så att kunnandet kan mätas i den omfattning som kraven förutsätter. Yrkesskickligheten kan också utredas med hjälp av intervjuer, självvärdering eller andra förfaringssätt som kan precisera nivån på examinandens kunnande.

## **c) Mål och kriterier för bedömningen**

Prestationerna bedöms enligt skalan godkänd/underkänd. Om prestationen underkänns får examinanden ett meddelande där de godkända och underkända delprestationerna nämns samt en redogörelse för orsakerna till att prestationen har underkänts. För att främja examinandens yrkesmässiga utveckling bör han också få respons på de godkända prestationerna.

I provet ska examinandens arbetstakt motsvara normal arbetstakt i branschen. Resultatet av mätning och balansering av luftflöden ska motsvara den nivå som förutsätts inom branschen vad gäller arbetets kvalitet samt noggrannheten i mätresultaten och balanseringen av luftflöden.

Prestationen godkänns om

- examinanden har de färdigheter som förutsätts i kraven
- examinanden arbetar raskt och på ett yrkesmässigt godkänt sätt
- arbetets slutresultat motsvarar planer och bestämmelser
- arbetets slutresultat uppfyller kvalitetskraven och
- examinandens arbete i övrigt överensstämmer med följande beskrivning:

Examinanden behärskar helheter. Han arbetar systematiskt och i en logisk följd. Han väljer de rätta mät- och balanseringsmetoderna och -redskapen och använder dem på rätt sätt. Han har de kunskaper och färdigheter som behövs i arbetet och kan använda de tekniska dokument och källor samt mätinstrument som behövs i arbetet. Han kan uppgöra behövliga protokoll och dokument över mät- och balanserings(justerings)arbetet. Han väljer rätt mätinstrument och mät- och balanseringsmetoder samt arbetar ekonomiskt lönsamt. Han är kostnadsmedveten och beaktar verksamhetens totalekonomi. Han är samarbetsvillig och kan betjäna kunderna väl och enligt företagets betjäningssätt. Han tar hänsyn till säkerheten i arbetet och håller arbetsmiljön i ordning.

En prestation underkänns alltid om

- arbetets slutresultat inte motsvarar planerna och bestämmelserna
- arbetets slutresultat inte uppfyller kvalitetskraven eller
- den normtid som reserverats för arbetet väsentligt överskrids.

Om examinanden klart äventyrar sin egen eller utomståendes säkerhet eller beter sig osakligt mot kunder eller andra intressentgrupper avbryts provet omedelbart och prestationen underkänns.

## **4 § Underhåll av ventilationssystem**

### **a) Krav på yrkesskicklighet**

#### **1) BEAKTANDE AV KUNDERNAS BEHOV OCH KUNDBETJÄNING**

Examinanden  
förstår

- vilken betydelse och effekt kvaliteten på det egna arbetet har för kvaliteten på den tjänst som levereras till kunden
- och beaktar både interna och externa kunders förväntningar och behov i sitt arbete
- på ett övergripande sätt underhållsarbetets betydelse för kundbelåtenheten samt kundresponsens betydelse och

kan

- utreda omfattningen och kvaliteten på den produkt eller tjänst som ska levereras samt jämföra dem med kundens förväntningar
- utan att utelämna något spara kundinformation eller kundrespons för fortsatta åtgärder
- med hänsyn till underhållstekniska och ekonomiska konsekvenser och inom ramen för sin behörighet besluta om vilka av de underhållstjänster som kunden har föreslagit som kan genomföras
- med kännedom om företagets organisation informera om vem kunden kan kontakta för att få hjälp i olika situationer
- utföra underhållsarbetet och avslutande åtgärder i anslutning till arbetet samt ge kunden nödvändig information om det utförda underhållsarbetet
- med beaktande av kundresponsens betydelse redogöra för det utförda underhållsarbetet för användaren av aggregaten
- beakta kundrespons.

## 2) DOKUMENTATION AV UNDERHÅLLSARBETE

Examinanden

känner till

- betydelsen av inspektioner, dokument och handlingar för upprätthållande av kvaliteten på underhållet,

förstår

- hur stor vikt dokumentation av underhållsarbetet har
- att ansvaret i reklamationssituationer ligger på den som har utfört underhållsarbetet och

kan

- på förhand reda ut vilka rapporter som ska utarbetas under arbetets gång och sedan göra det
- dokumentera fel och brister som observerats samt ändringar som gjorts under underhållsarbetets gång, anteckna avvikelserna i arbetsobjektets ventilationsritningar och vid behov rapportera om dem
- utarbeta nödvändiga dokument/rapporter om de grundnings- och ytbeläggningsmedel, -material och -metoder som har använts
- utarbeta dokument och underhållsrapporter om utförda underhållsarbeten och deras utförande
- uppdatera eventuella serviceböcker
- utföra slutgranskning av utförda arbeten tillsammans med beställarens representant
- anteckna arbetstimmarna, tillbehören och det utförda arbetet i arbetsrapporten och timredovisningen.

## 3) FÖRMÅGA ATT ARBETA EKONOMISKT

Examinanden

kan

- planera underhållsarbetet och arbetsordningen för att undvika onödiga väntetider
- i sitt arbete och sina beslut beakta hur arbetsmetoderna påverkar de totala kostnaderna
- bedöma kvaliteten och effektiviteten av sitt underhållsarbete
- utföra arbetsuppgifterna inom sitt uppgiftsområde så att han uppnår den kvalitet och snabbhet som förutsätts
- ge förslag till utveckling av metoderna för underhållsarbetet samt dess kvalitet och lönsamhet och

förbinder sig

- att utföra mottagna arbetsuppgifter och ansvarar för egen del för resultaten.

## 4) UTREDNING AV UNDERHÅLLSBEHOVET

Examinanden

kan

- på basis av arbetsordern, felanmälan eller informationen från anläggningens användare utreda vilket objekt som ska underhållas samt vilket fel eller vilken funktionsstörning det är frågan om
- med hjälp av underhållsdokument och tekniska dokument dra slutsatser om orsakerna till funktionsstörningen eller felet
- med hjälp av en systematisk felsökning lokalisera eventuella funktionsstörningar eller komponenter som är i behov av service eller reparation
- på basis av arbetsordern eller felbestämningen i arbetsobjektet ta reda på underhållsåtgärdernas omfattning och bedöma den tid som åtgår till arbetet.

## 5) PLANERING OCH FÖRBEREDELSE AV UNDERHÅLLSARBETEN

Examinanden

förstår

- vilken betydelse en omsorgsfull planering av underhållet har för arbetets slutresultat och

kan

- ta reda på vilka tillstånd som krävs på arbetsplatsen (passersedel, certifikat för heta arbeten, hygienpass, röktilstånd och rökplatser osv.)
- göra en underhållsplan med beaktande av arbetsordningen samt de arbetsmetoder som används
- göra upp en tidtabell för underhållsarbetet för att kunna planera anskaffning av delar, tillbehör och arbetsredskap
- med användning av delförteckningar och ritningar se till att alla delar, tillbehör och arbetsredskap som behövs vid service finns tillgängliga
- redogöra för de rutter och lyfthål som används vid förflyttning av arbetsredskap och tillbehör
- utreda och säkerställa att arbetsobjektet har de lyft-, förflyttnings- och hjälpanordningar samt ställningar som behövs
- organisera arbetsplatsen med beaktande av kraven på smidighet och säkerhet i underhållsarbetet
- före arbetets inledning och under arbetets gång se till att arbetet framskrider störningsfritt och smidigt med hjälp av förebyggande åtgärder
- förbereda åtgärder i anslutning till förhandsinformation om arbetet och ge den förhandsinformation som behövs.

## **6) IAKTTAGANDE AV BESTÄMMELSER, FÖRESKRIFTER OCH REKOMMENDATIONER VID UNDERHÅLLSARBETE**

Examinanden

iakttar

- i sitt arbete centrala myndighetsförfordningar och -bestämmelser angående underhålls- och rengöringsarbete, till exempel
- Inrikesministeriets förordning om rengöring av ventilationskanaler och ventilationsanordningar (Förordning 802/2001)
- RakMK E1, E7 och F2 till de delar som de berör underhåll av ventilation
- klassificeringen av inomhusklimat
- husteknik RYL till de delar som den berör underhåll av ventilationssystem
- arbetarskydds- och elsäkerhetsbestämmelserna i sitt arbete.

## **7) BEAKTANDE AV ARBETARSKYDD OCH ARBETSMILJÖN VID UNDERHÅLLSARBETE**

Examinanden

förstår

- sitt personliga ansvar för sitt eget och arbetskamraternas arbetarskydd och

kan

- utföra säkerhets- och skyddsåtgärder på förhand
- välja lämplig personlig skyddsutrustning (ögon-, hörsel- och huvudskydd, skodon, skyddshandskar, arbets- och skyddskläder osv.)
- använda olika andningsskydd på rätt sätt, till exempel dammskydd, samt välja filtreringsmetod och effektivitet efter arbetsförhållandena
- vid arbete på tak använda säkerhetsseklar, rep och andra fallskydd samt säkerhetsbälten och rep som uppfyller kraven
- använda flyttbara personlyftar i sitt arbete samt beakta säkerhetsavstånd och stöd
- på rätt sätt och i rätt ordning stanna och starta alla ventilationsaggregat som omfattas av underhållsarbetet
- vid underhållsarbete iaktta praxis för förvaring och lagring av arbetsredskap och anläggningar i enlighet med bestämmelser och föreskrifter
- beakta arbetets effekt på arbetsmiljön och utföra de skyddsåtgärder som behövs
- använda trycklufts- och trycktvättsaggregat på ett säkert sätt i sitt arbete
- arbeta med hänsyn till arbetarskyddet för alla som arbetar på arbetsplatsen
- utföra övriga nödvändiga säkerhets- och skyddsåtgärder på förhand
- iaktta arbetarskyddsbestämmelser och anvisningar i nöd- och störningssituationer
- identifiera den risk som asbest och övriga skadliga ämnen utgör för hälsan
- för sin del upprätthålla ordning och reda på arbetsplatsen och beakta arbetets effekt på miljön.

## 8) LYFT- OCH FÖRFLYTTNINGSGÄRDER

Examinanden  
känner till

- olycksfallsriskerna i samband med lyft- och förflyttningsarbeten samt säkerhetsbestämmelserna i anslutning till lyftarbeten och

kan

- utreda massan och tyngdpunkten samt lämpliga lyftpunkter hos ett stycke som ska lyftas
- välja lämpliga redskap för lyft eller förflyttning, till exempel linor, rep, stöd och skyddsanordningar
- utföra bindningar som uppfyller kraven på säkerhet i lyft- och förflyttningsarbete samt beakta kroppens konstruktion
- leda lyftarbetet med givna hand signaler
- beakta nödvändiga skyddsåtgärder vid all hantering och förvaring av ett arbetsstycke
- utföra lyft- och förflyttningsarbeten med hänsyn till arbetarskyddet för alla som arbetar på arbetsplatsen
- vid demontering av konstruktioner beakta mellanstödet för kvarblivande konstruktionsdelar eller stöda dem på annat sätt.

## 9) RENGÖRING OCH GRANSKNING

Examinanden  
känner till

- de rengöringsmedel och flytande tvättmedel som används vid underhållsarbete, deras säkerhet och lämplighet för olika ändamål och

kan

- skydda omgivningen så länge underhållsarbetet pågår
- utföra yttre rengöring av underhållsobjekt innan de öppnas för att förhindra föroreningar i omgivningen
- vid underhållsarbete observera slitage och skador på delar, orsakerna till felen samt slå fast nödvändiga reparationsåtgärder
- i sitt underhållsarbete vid rengöring av maskindelar använda rengöringsanordningar och tvättmaskiner och sörja för deras hygien och driftssäkerhet
- bedöma och vid behov kontrollera med hjälp av mätningar om demonterade delar är användbara eller om de måste bytas ut.

## 10) MOTTAGNING OCH UTFÖRANDE AV SERVICEUPPDRAG SAMT UPPDRAG GÄLLANDE REPARATION AV ENGÅNGSFEL

Examinanden

känner till

- hur service samt reparation av engångsfel framskrider i organisationen samt egna ansvarsområden och befogenheter i arbetsprocesserna och

kan

- ta emot en arbetsorder som gäller service eller en felanmälan
- prioritera sitt arbete
- vid behov skaffa tilläggsresurser för att kunna utföra arbetsuppgifter som kräver specialkunskande, till exempel kyl- och elarbeten
- för en apparat som kräver underhåll eller reparation söka fram information i felminnet eller uppgifter om service och felhistorik i serviceboken eller i de tekniska dokumenten
- bedöma omfattningen av de åtgärder som bör utföras, arbetsmängden samt behovet av reservdelsbyte
- bedöma hur länge driftstoppet varar under pågående service- och reparationsarbete och informera användarna om driftstoppet
- vidta åtgärder i anslutning till att en anordning som har krävt service eller reparation tas ur bruk
- enligt företagets praxis skaffa de reservdelar och tillbehör som behövs vid service och reparation
- utföra service- och reparationsarbetet i enlighet med serviceavtalet och/eller arbetsinstruktionerna och de tekniska dokumenten
- utföra testning och funktionskontroll av en underhållen eller reparerad apparat
- färdigställa arbetet och dess omgivning för överlåtelse till kunden.

## 11) UNDERHÅLL AV KILREMSDRIFTER

Examinanden

känner till

- egenskaperna hos en kilremsdrift samt dess funktionsprinciper och förutsättningar för en god kraftöverföringsförmåga och en lång livslängd
- kilremsprofilerna och kan läsa kilremmarnas beteckningar
- kilhjulstyperna och fästanordningarna
- behovet av att skydda kilremsdrifterna både med tanke på arbetarskydd och hygien och

kan

- genom mätningar eller med hjälp av profiltolkar identifiera remspårets profiltyp
- installera remhjul på axlar på det sätt som axelnavförbandet kräver samt utföra inriktning av hjulen
- montera kilremmarna på rätt sätt, rikta in remhjulen och spänna remmarna

- med hjälp av mätningar och tabeller kontrollera att kilremmarna har rätt spändhet
- ta reda på om varvtalet behöver ändras
- utgående från ett eventuellt ändrat varvantal beräkna storleken på nya kilhjul
- vidta åtgärder för skydd av kilremsdrifterna och montera skydden rätt.

## 12) BYTE AV LAGER

Examinanden  
känner till

- de krav på renhet som lagerinstallationerna ställer på omgivningen och arbetet samt iakttar kraven på renhet i sitt arbete
- principerna för bestämning av monteringspassningen och kan beakta dem vid montering och demontering
- lagringssätten och deras funktionsprinciper samt justering och kontrollmätning i samband med montering av lager
- de rätta principerna för montering och demontering av lager
- glidlagrens funktionsprinciper, de vanligaste glidlagermaterialens användningsegenskaper och smörjningens betydelse och

kan

- genom att läsa lagerbeteckningar och vid behov med hjälp av en lagerkatalog ta reda på sådan information om lagerkonstruktionerna som är väsentlig med tanke på installation och funktion
- utföra demontering och montering av lagring
- vid behov utföra smörjning av lager i samband med driftsunderhåll
- använda slaghyllserier, pressar och mekaniska utdragare vid montering och demontering av lagring
- vid inriktning av axlar beakta onödig lagerbelastning
- genom mätning kontrollera att lagerytorna befinner sig inom mått- och formtoleransen
- välja en för arbetsuppgiften lämplig metod för montering och demontering samt utföra montering och demontering av glidlager.

## 13) BYTE AV ELMOTOR

Examinanden  
känner till

- fästdetaljerna och metoderna för infästning av elmotorer
- valkriterierna och valet av en alternativ motor
- kraven på montering av motorer och kraftöverföringsorgan och

kan

- med hjälp av delförteckningar och skyltbeteckningar identifiera en motor som ska monteras

- med hjälp av motorförteckningar vid behov utreda tekniska data för en motor som ska monteras
- på basis av delförteckningar och skyltbeteckningar försäkra sig om att motorn lämpar sig för den plats där den monteras
- montera en motor med fotinfästning på en motorbädd eller på skenor så att de får ett jämnt stöd
- montera kraftöverföringsanordningar på motorns axlar utan att belasta lagren
- upprikta en elmotor enligt de krav som kraftöverföringsanordningarna ställer samt undvika att lagren belastas.

## 14) UNDERHÅLL OCH BYTE AV FLÄKT OCH FLÄKTENS VINGHJUL

Examinanden  
känner till

- olika typer av fläktar och vinghjul, deras användning, uppbyggnad och funktion
- olika sätt att styra och justera fläktar
- fläktarnas/vinghjulens fästmekanismer
- huvudprinciperna för balansering av fläktens vinghjul
- huvudprinciperna för dämpning av fläktens vibration,

förstår

- principerna för hur effekten och trycket alstras i olika fläktar och

kan

- genom att läsa fläktbeteckningar och vid behov med hjälp av en fläktkatalog ta reda på sådan information om fläktens identifikation och konstruktion som är väsentlig med tanke på service och funktion
- undersöka skador i fläktarnas axel- och vinghjul
- välja en för arbetsuppgiften lämplig metod för demontering, montering och service av en fläkt
- utföra demontering, montering och service av en fläkt och fläktens vinghjul
- utföra låsning av ving- och handhjul
- vid behov utföra smörjning av en fläkt i samband med driftsunderhåll
- använda olika monterings- och serviceverktyg vid montering och underhåll av en fläkt
- utföra inriktning av fläktar.

## 15) MONTERING OCH UNDERHÅLL AV REGLERSPJÄLL OCH LUFTDON

Examinanden  
känner till

- de vanligaste reglerspjällen och luftdonen samt deras användning och funktionsprinciper
- de krav på täthet och hygien som ställs på reglerspjäll och luftdon
- hur luftdonets placering påverkar lufttillförseln
- möjligheterna att dämpa ljudet från luftdon och

kan

- med hjälp av skyltbeteckningar och identifikationsuppgifter ta reda på vilken typ av reglerspjäll och luftdon det är frågan om
- med hjälp av produktförteckningar ta reda på avstängnings- och reglerspjällens och luftdonens tekniska värden samt hur de monteras, underhålls och justeras
- eftermontera olika avstängnings- och reglerspjäll i kanaler och ventilationsaggregat
- byta och montera olika luftdon
- underhålla olika avstängnings- och reglerspjäll samt luftdon
- justera reglerspjäll och luftdon.

## 16) SERVICE OCH MONTERING AV FILTER

Examinanden  
känner till

- filterklassificeringen
- olika filtreringsmetoder samt filtrens filtreringsgrader
- filterklasserna och de filtermaterial som används
- bytesintervallerna och behovet av filterbyte
- sambandet mellan filtrets nedsmutsning och tryckskillnaden
- vilken betydelse filterläckage har för filtrets funktion (täthet) och

kan

- välja ändamålsenliga arbetsredskap för filterbyte och service
- identifiera felaktiga filterinstallationer, material, klassificeringar, ytor, filterstorlekar osv.
- rengöra filterhuset till exempel med dammsugare
- räkna ut filtrets flödes hastighet
- välja riktiga filter
- byta filter
- se till att filtret är tätt installerat
- kontrollera skillnaden i trycket efter filterbyte
- kalibrera instrument som mäter filtrens tryckskillnader
- vid behov montera ett instrument som mäter tryckskillnader
- hantera filteravfall
- beställa nya filter som har rätt filtreringsklass och mått
- fylla i dagboken med uppgifter om filterbyten.

## 17) UNDERHÅLL OCH REPARATION AV LJUD- OCH VIBRATIONSDÄMPNING

Examinanden

känner till

- hur ljudet uppstår i ventilationsaggregat och -apparater
- ljudkällorna i ett ventilationssystem och faktorer som påverkar ljudet i en fläkt
- installationsmetoder som reducerar ljudets utveckling i en axialfläkt och en centrifugalfläkt och i kanalsystemet
- de vanligaste sätten att dämpa ljudet i en fläkt och i kanalsystemet
- materialen i ljud- och vibrationsdämpare samt olika dämpare och deras användning
- de ljuddämpande egenskaperna hos olika ytbeläggingsmaterial
- hur placeringen av en dämpare påverkar ljudets fortplantning
- användningen av gummidämpare, dämpningsmattor och -fjädrar
- hur luft- och stomljud uppstår och fortplantas och

kan

- ta reda på ljud- och vibrationsdämparnas skick och reparationsbehov
- identifiera felaktiga installationer av ljud- och vibrationsdämpare samt deras reparationsbehov
- välja ändamålsenliga arbetsredskap och arbetsmetoder för reparation och underhåll av olika dämpare
- på basis av utgångsdata välja vibrationsdämpare för en fläkt
- byta ljuddämpare
- identifiera och eliminera ljuddämpande material som klassificeras som skadliga
- byta defekta ljuddämpande material
- ytbelägga ljuddämpare och reparera ytbeläggningen
- inspektera, underhålla och montera fjädrande kopplingar från fläkten till kanalen.

## 18) FIBERREPARATIONER

Examinanden

känner till

- olika fibertyper (textil-, pappers-, mineral- och asbestfiber)
- vilken betydelse lossnade fibrer har för inomhusluftens kvalitet
- användningen av mineralfiber
- användningen av asbest inom byggnadsindustrin och identifierar behovet av asbestundersökning samt hälsoriskerna med asbest
- förfarandet för granskning av isoleringsmaterialens skick
- olika sätt att reparera fiber och känner till olika ytbeläggingsmaterial och -tekniker
- vilken betydelse en omsorgsfull fiberreparation har för luftens renhet och för boendetrivseln och

kan

- lokalisera de ställen i ett system som kräver fiberreparation
- välja och använda riktiga material och tillbehör vid fiberreparation

- välja lämpliga rengöringsmetoder för ytor som ska repareras samt utföra rengöring av ytorna
- för grundning och ybeläggning av ytor som ska repareras använda sig av sprutning, kanalförseglingsborste, sopmaskin eller någon annan för arbetet lämplig metod
- undersöka värmeisoleringen och inom ramen för sina befogenheter utföra det underhåll och den reparation av isoleringen som behövs
- bland annat i friskluftskammare identifiera fuktskador i fibermaterialen och isoleringen
- ytbelägga metallytor och kanaler med dammbindningsmedel.

## 19) RESERVDDELSTJÄNSTER OCH DERAS ANVÄNDNING

Examinanden  
känner till

- företagets praxis för anskaffning, lagring och leverans av reservdelar samt beställning och övriga tillhörande rutiner och

kan

- med hjälp av tekniska dokument ta reda på numret eller andra identifikationsuppgifter på en reservdel som ska beställas
- beställa eller inleda upphandling av de reservdelar som behövs
- kontrollera att mottagna reservdelar motsvarar beställningen och behovet
- vid behov reklamera en felaktig leverans
- vid garantireparationer vidarebefordra uppdraget med den information som behövs för returnering av den defekta delen till leverantören.

## 20) AVFALL OCH AVFALLSHANTERING I SAMBAND MED UNDERHÅLLSARBETE

Examinanden  
känner till

- avfallslagstiftningens krav på hantering av sådant avfall som uppstår i samband med underhållsarbete och som ska tillvaratas
- lokala bruk och bestämmelser om avfallshantering,

förstår

- vilken betydelse de arbetsmetoder som används har för minimering av belastningen på miljön
- avfallsåtervinningens betydelse och

kan

- undvika att onödigt avfall uppstår och arbeta på ett sätt som minimerar belastningen på miljön
- identifiera avfallsfraktioner och hantera dem på rätt sätt
- identifiera problemavfall som uppstår vid underhållsarbete
- sortera avfall enligt bestämmelser och föreskrifter.

## 21) AVSLUTNING AV UNDERHÅLLSARBETE

Examinanden  
känner till

- praxis för hur underhållsarbete avslutas och avsluta arbetet och

kan

- samla och packa ihop använda arbetsredskap för transport samt kontrollera att alla redskap fortfarande är i användbart skick samt anteckna eventuella fel och brister
- snygga upp arbetsmiljön så att arbetet kan överlåtas till kunden
- med tanke på kundbetjäningens betydelse instruera kunden i användningen av det monterade/underhållna aggregatet
- med tanke på kundbetjäningens betydelse överlåta underhållsobjektet till kunderna och ge den information som behövs i detta skede.

### b) Sätten att påvisa yrkesskicklighet

Yrkesskickligheten påvisas i regel genom att examinandens utför ifrågavarande arbeten i vanliga arbetsmiljöer eller med särskilda arbetsprestationer i sådan omfattning att examinandens kunskaper tillförlitligt kan konstateras motsvara kraven på yrkesskicklighet både då det gäller de praktiska färdigheter och teoretiska kunskaper som behövs i branschen. De kompletterande färdigheter och kunskaper samt den kännedom om föreskrifter som ligger till grund för arbetet kan också kontrolleras med särskilda prov till de delar som de inte framgår vid själva arbetsprestationen. Vid behov kan yrkesprovet avläggas i flera delar eller arbetsobjekt, dock så att kunnandet kan mätas i den omfattning som kraven förutsätter. Yrkesskickligheten kan också utredas med hjälp av intervjuer, självvärdering eller andra förfaringssätt som kan precisera nivån på examinandens kunnande.

### c) Mål och kriterier för bedömningen

Prestationerna bedöms enligt skalan godkänd/underkänd. Om prestationen underkänns får examinandens ett meddelande där de godkända och underkända delprestationerna nämns samt en redogörelse för orsakerna till att prestationen har underkänts. För att främja examinandens yrkesmässiga utveckling bör han också få respons på de godkända prestationerna.

I provet ska examinandens arbetstakt motsvara normal arbetstakt i branschen. Resultatet av underhållsarbetet ska motsvara den nivå som förutsatts av en yrkesman inom branschen vad gäller arbetets kvalitet.

Prestationen godkänns om

- examinandens har de färdigheter som förutsatts i kraven
- examinandens arbetar raskt och på ett yrkesmässigt godkänt sätt
- arbetets slutresultat motsvarar planer och bestämmelser
- arbetets slutresultat uppfyller kvalitetskraven och
- examinandens arbete i övrigt överensstämmer med följande beskrivning:

Examinanden behärskar helheter. Han arbetar systematiskt och i en logisk följd. Han väljer de rätta arbetsmetoderna och -redskapen och använder dem på rätt sätt. Han har de kunskaper och färdigheter som behövs i arbetet och kan använda de tekniska dokument och källor samt mätinstrument och maskiner som behövs i arbetet. Han kan uppgöra behövliga underhållsprotokoll och dokument över arbetet. Han väljer riktiga material, tillbehör och underhållsmetoder samt arbetar ekonomiskt lönsamt. Han är kostnadsmedveten och beaktar verksamhetens totalekonomi. Han är samarbetsvillig och kan betjäna kunderna väl och enligt företagets betjäningssprinciper. Han tar hänsyn till säkerheten i arbetet och håller arbetsmiljön i ordning.

En prestation underkänns alltid om

- arbetets slutresultat inte motsvarar planerna och bestämmelserna
- arbetets slutresultat inte uppfyller kvalitetskraven eller
- den normtid som reserverats för arbetet väsentligt överskrids.

Om examinandan klart äventyrar sin egen eller utomståendes säkerhet eller beter sig osakligt mot kunder eller andra intressentgrupper avbryts provet omedelbart och prestationen underkänns.

## **5 § Kopplings- och omkopplingsarbeten i elektriska apparater och anläggningar**

Den som med godkänt vitsord har avlagt denna del i samband med yrkesexamen för rengörare av ventilationssystem och därefter skaffat sig ett års arbetserfarenhet i ifrågavarande arbeten inom elbranschen, anses vara tillräckligt yrkeskunnig för att självständigt utföra elarbeten på en enstaka elmateriel- eller elanläggningsgrupp (handels- och industriministeriets förordning 28/2003 om ändring av handels- och industriministeriets beslut 516/1996).

### **a) Krav på yrkesskicklighet**

Examinanden känner till

- de spänningar som används inom svag- och starkström
- elriskerna och de vanligaste elolyckorna
- grunderna i elteknik (bestämning av resistans, ström, spänning och effekt)
- färgsystemen i ledare från olika tidsperioder
- syftet och principerna med säkerhetsbrytare

förstår

- kraven på elanläggningar i olika utrymmen (torra utrymmen, fuktiga utrymmen, våta utrymmen,
- explosiva utrymmen och reparationsverkstäder)
- kraven på elarbeten enligt elsäkerhetsstandarderna (SFS 6002) och

kan

- läsa ventilationssystemets elschema och göra behövliga ändringar i det
- utföra elarbeten på rätt och säkert sätt

- mäta resistans, ström och spänning
- utföra skyddsjordning av elapparater
- använda säkerhetsbrytare
- utföra testningar, kontrollera spänning och spänningsfrihet samt åstadkomma spänningsfrihet med strömställare, säkringspatroner, knivsäkringsutgångar, säkringslastbrytare och lastbrytare med säkringar
- utföra idrifttagningsbesiktning (mätning av skyddsledarens kontinuitet, isolationsresistans och kortslutningsström samt testning av felströmsskydd, okulärbesiktning och funktionstestning)
- utföra kopplingar av enfas-, tvåfas- och trefasapparater, såsom fläktmotorer, smält- och uppvärmningsmotstånd, magnetventiler och reglage
- redogöra för kortslutningsmotorernas uppbyggnad, kan koppla dem och byta säkringar i dem
- utföra koppling av elektriska värmelement, kontaktorer, timers, utomhussensorer, termostater, tyristorreglage och plåtmotorer m.m.
- välja, ställa in och testa värmereläer och kontrollera inställningsvärden på frekvensomriktare
- välja och installera ledningar med beaktande av elskydd och mekaniskt skydd (överbelastnings- och kortslutningsskydd)
- koppla och undersöka elektriska låsanordningar och säkerhetskretsar
- läsa elritningar och elscheman
- vid behov ge förstahjälpen vid elolycksfall.

Dessutom ska examinanden avlägga Elsäkerhetsexamen 3 om han inte har ett giltigt intyg över denna examen.

## **b) Sätten att påvisa yrkesskicklighet**

Yrkesskickligheten påvisas i regel genom att examinanden utför ifrågavarande arbeten i vanliga arbetsmiljöer eller med särskilda arbetsprestationer i sådan omfattning att examinandens kunskaper tillförlitligt kan konstateras motsvara kraven på yrkesskicklighet både då det gäller de praktiska färdigheter och teoretiska kunskaper som behövs i branschen. Före yrkesprovet ska examensarrangören också genom en intervju eller på annat sätt kontrollera examinandens yrkeskompetens när det gäller arbetarskyddsfrågor. Under arbetsprestationen kan också kompletterande frågor ställas till examinanden. De kompletterande färdigheter och kunskaper samt den kännedom om föreskrifter som ligger till grund för arbetet kan också kontrolleras med särskilda prov till de delar som de inte framgår vid själva arbetsprestationen. Vid behov kan yrkesprovet avläggas i flera delar, dock så att kunnandet kan mätas i den omfattning som kraven förutsätter. Före den slutliga bedömningen ska examinanden alltid ges en möjlighet att motivera sin arbetsprestation.

## **c) Mål och kriterier för bedömningen**

Prestationerna bedöms enligt skalan godkänd/underkänd. Om prestationen underkänns får examinanden ett meddelande där de godkända och underkända delprestationerna nämns samt en redogörelse för orsakerna till att prestationen har underkänts. För att främja examinandens yrkesmässiga utveckling bör han också få respons på de godkända

prestationerna. Ett grundkriterium vid bedömningen är att apparaturen ska vara absolut säker för användaren. Vid bedömningen jämförs examinandens färdigheter med de krav på yrkesskicklighet som anges i examensdelen. Examinanden ska vid behov kunna bedöma sin egen arbetsprestation och motivera sina beslut.

Prestationen godkänns om

- examinanden har de färdigheter som förutsätts i kraven
- examinanden iakttar arbetarskydds- och elsäkerhetsbestämmelserna
- examinanden arbetar raskt
- arbetets slutresultat motsvarar planer och bestämmelser
- arbetets slutresultat uppfyller kvalitetskraven och
- examinandens arbete i huvudsak överensstämmer med följande beskrivning:

Examinanden behärskar helheter. Han arbetar systematiskt och i en logisk följd. Han väljer de rätta arbetsmetoderna och -redskapen och använder dem på rätt sätt. Han har de teoretiska kunskaper som behövs i arbetet. Han kan använda de eltekniska dokument och mätinstrument som behövs i arbetet och uppgöra behövliga dokument över arbetet. Han väljer riktiga material och tillbehör och använder dem ekonomiskt lönsamt. Han tar hänsyn till säkerheten i arbetet och håller arbetsmiljön i ordning.

En prestation underkänns alltid om

- arbetets slutresultat inte motsvarar planerna och bestämmelserna eller
- arbetets slutresultat inte uppfyller kvalitetskraven.

Om examinanden klart äventyrar sin egen eller utomståendes säkerhet, nonchalerar elsäkerhetsbestämmelserna eller beter sig osakligt mot kunder eller andra intressentgrupper avbryts provet omedelbart och prestationen underkänns.

## **6 § Mätningar av inomhusklimat**

### **a) Krav på yrkesskicklighet**

#### **1) INOMHUSKLIMAT**

Examinanden känner till

- kraven på inomhusluftens kvalitet samt dess mätbara faktorer
- målvärdena för ett gott inomhusklimat vad gäller temperatur, fuktighet, luftens rörelse, ljudnivå och koldioxidhalt (RakMK D2, klassificering av inomhusklimat)
- metoder för mätning av ovanstående målvärden
- typiska symtom på problem med inomhusluften (irritationssymtom i näsan, halsen och svalget samt torra slemhinnor, huvudvärk, illamående)
- hustekniska ventilationssystem och deras normala funktion
- målvärdena för inomhusluftens kvalitet och rumstemperaturens betydelse för inomhusluftens kvalitet

- temperaturens betydelse för ett gott och trivsamt inomhusklimat
- de hustekniska systemens möjligheter och begränsningar när det gäller kontroll av inomhusluftens kvalitet
- hur ljud uppstår i ventilationssystem och principerna för ljuddämpning
- ljudnivåns betydelse för trivseln
- de krav som ställs på inomhusklimatets faktorer på grund av fastighetens särdrag (till exempel kontor, sjukhus, skola, laboratorium)
- de vanligaste problemen med inomhusluften (ventilation, flödes hastighet, luftkvalitet, fukt, temperatur)
- de mätbara storheterna, storhetens värde, måttenheter
- den tidsmässiga och lokala variationen (dygns-/veckovariation) i den parameter som ska mätas (flödes hastighet, temperatur, relativ fuktighet, smutshalt, värmestrålning)
- olika luftföroreningar och deras källor (CO<sub>2</sub>, CO, VOC, formaldehyd, partiklar)
- olika faktorer som påverkar halterna av föroreningar (CO<sub>2</sub>, partiklar, kolväte, mikrober, radon) och

förstår

- beroendeförhållandet mellan relativ fuktighet och temperatur (daggpunktstemperatur, kondensbildning på ytorna)
- vilken betydelse en tillräcklig ventilation har för ett trivsamt inomhusklimat
- hanteringen av föroreningar med hjälp av ventilation samt vilken betydelse en klanderfri ventilation har med tanke på halten av partiklar i inomhusluften.

## 2) BEAKTANDE AV KUNDERNAS BEHOV OCH KUNDBETJÄNING

Examinanden

förstår

- betydelsen av kvaliteten på det egna arbetet och hur det påverkar kvaliteten på den tjänst som ska levereras
- och tar i sin verksamhet hänsyn till både interna och externa kunders förväntningar och behov
- kundresponsens betydelse och

kan

- ta reda på kvaliteten och omfattningen av den produkt eller tjänst som ska levereras samt jämföra dem med kundens förväntningar
- utan att utelämna något spara kundinformation eller kundrespons för fortsatta åtgärder
- med kännedom om företagets organisation informera om vem kunden kan kontakta för att få hjälp i olika situationer
- utföra åtgärder i anslutning till mätning av inomhusklimat och avslutande av arbetet och ge kunden information i klartext om utförda mätningar, systemets funktion och eventuella problem samt om möjligheterna att åtgärda problemen
- beakta kundrespons.

### 3) DOKUMENTATION AV MÄTNING AV INOMHUSKLIMAT

Examinanden  
känner till

- uppbyggnaden av mätprotokoll och mätrapporter
- dokumentationsmetoderna och de storheter som används i dokumenten
- referensvärdena för inomhusluft och deras användning vid tolkning av mätresultaten,

förstår

- mätrapporternas användbarhet vid planering av reparationsåtgärder
- vilken betydelse dokumentation av mätmaterial har vid en ny behandling eller jämförelse av mätresultaten
- betydelsen av förvaring (arkivering) av dokument och

kan

- på förhand reda ut vilka dokument och rapporter som ska utarbetas under mätning av inomhusklimatet och sedan göra det
- utarbeta de mätprotokoll som behövs så att de är färdiga dokument när de är korrekt ifyllda
- dokumentera de fel och brister som har observerats under förhandskontroller och mätning av inomhusklimatet och som påverkar mätningen
- dokumentera/rapportera om utförda mätningar av inomhusklimatet
- försäkra sig om att dokumenten förutom mätresultaten innehåller övrig nödvändig information, till exempel arbetsobjektets namn, dess tidpunkt, plats, mätpersoner, mätta storheter, mätförhållanden, mätarrangemang, mätmetoder, mätningarnas gång och apparatspecifikationer
- utarbeta behövliga och tillräckliga dokument och spara dem på lagringsmedier så att den lagrade informationen ska kunna utnyttjas senare
- anteckna arbetstimmarna, tillbehören och det utförda arbetet i arbetsrapporten.

### 4) MÄTNINGAR AV INOMHUSKLIMATET OCH MÄTNINGARNAS TILLFÖRLITLIGHET

Examinanden  
känner till

- tillåtna avvikelser vid mätning av inomhusklimatet
- mekanismerna för hur mätfel uppstår, till exempel fel i apparater samt i detekterings- och mätmetoden
- hur mätfel påverkar mätresultatet och noggrannheten vid mätning av inomhusklimatet
- vilken betydelse kalibrering av mätinstrumenten har för mätresultatens tillförlitlighet
- hur olika störningskällor påverkar mätresultatens tillförlitlighet
- de vanligaste mätfelen som påverkar mätresultaten, till exempel systematiskt fel, slumpmässigt fel, mätresultatens felgränser, mätosäkerhet samt mätningarnas repeterbarhet, mätinstrumentets noggrannhet och förskjutning i mätinstrumentet
- de storheter och mätenheter som behövs vid mätning

- hur fördröjningsfel och tidskonstanter påverkar mätresultatet
- tidsbundna och lokala variationer i den parameter som ska mätas och hur de påverkar mätningarnas tillförlitlighet och

kan

- bestämma mätresultatets helhetsfel.

## 5) PLANERING OCH FÖRBEREDELSE FÖR MÄTNING AV INOMHUSLUFT

Examinanden

känner till

- arbetsobjektet eller bekantar sig med det och med tidigare mätdokument,

förstår

- ● och kan tolka tidigare dokument om arbetsobjektet samt

kan

- på basis av arbetsordern eller information från innehavaren av arbetsobjektet eller fastigheten fastslå de mätningar av inomhusklimatet och övriga åtgärder som behövs
- utnyttja tidigare dokumentation (till exempel tidigare mätningar, observationer) vid bedömning av behovet av mätning av inomhusklimatet
- utnyttja klassificeringen av inomhusklimat samt övriga bestämmelser och anvisningar i sitt arbete
- på basis av arbetsordern eller förhandsgranskningen av arbetsobjektet bedöma omfattningen av de mätningar som bör utföras och den tid som åtgår till arbetet
- göra upp en mätplan (antal mätningar och prover, tidpunkter, bedömning av den tid som åtgår till mätningar och provtagning)
- välja mätmetoder och mätinstrument för mätning av olika parametrar
- bedöma användbarheten av de preliminära mätresultaten vid beslut av de åtgärder som krävs vid problem med inomhusluften
- informera om arbetet på förhand
- vid behov använda olika tillförlitliga informationskällor.

## 6) BESTÄMMELSER, FÖRESKRIFTER OCH REKOMMENDATIONER OM MÄTNING AV INOMHUSKLIMAT

Examinanden

iakttar

- i sitt arbete centrala myndighetsbestämmelser och -stadgar som berör mätning av inomhusklimat, till exempel
- klassificering av inomhusklimat
- RakMK D2 till de delar som den berör mätning av luftflöden
- standard SFS 5511 ventilation, byggnaders inomhusklimat, fältmätningar av temperaturen

- standard SFS 5512 ventilation, mätning av luftflöden och tryckförhållanden i ventilationsanläggningar
- standard SFS 5517 ventilation, mottagningsmätningar av ett ventilationssystem, ljudmätningar.

## 7) IBRUKTAGNING, UNDERHÅLL OCH KALIBRERING AV MÄTINSTRUMENT

Examinanden  
känner till

- de krav som inomhusklimatet ställer på mätinstrument och sensorer
- mätinstrument och mätsensorer, till exempel mikromanometer, U-rörsmeter, vinghjulsnemometer, flödesmätare, psykrometer, pitot-rör osv.
- vilken betydelse underhåll och kalibrering av mätinstrumenten har för mätresultatets tillförlitlighet
- praxis för underhåll och kalibrering av mätinstrument
- egenskaperna och funktionsprinciperna för olika mätinstrument
- de krav som ställs på förvarings- och driftsmiljön (bl.a. temperatur)
- mätinstrumentens kalibreringsstabilitet och faktorer som påverkar stabiliteten (krypning)
- användbarheten av intern kalibrering av mätinstrument (till exempel nollställning av instrument som mäter tryckskillnaden),

förstår

- vilken betydelse underhåll av mätinstrumenten har för mätresultatets tillförlitlighet och

kan

- reda ut mätinstrumentens skick, underhållsbehov och mätarnas kalibreringsuppgifter och deras giltighetstid
- vid behov föra mätarna för underhåll eller kalibrering
- ta i bruk och nollställa de mätinstrument som han använder vid mätning och balansering
- vid behov desinficera mät huvuden och redskap
- använda enkla kalibreringsapparater
- underhålla mätinstrument enligt tillverkarens anvisningar och föra servicedagbok.

## 8) ARBETARSKYDD VID MÄTNING AV INOMHUSLUFT

Examinanden  
känner till

- elsäkerhetskraven för mätinstrument och

kan

- vidta säkerhets- och skyddsåtgärder före mätning av inomhusklimatet

- beakta det egna arbetets effekter på miljön och vid behov utföra eventuella skyddsåtgärder på förhand
- iaktta arbetarskyddsbestämmelserna och -föreskrifterna i nöd- och störningssituationer
- vid behov skydda sina ögon genom att använda ögonskydd, till exempel skyddsglasögon
- vid behov skydda sin andning, sitt huvud och ansikte genom att använda andnings- och huvudskydd
- använda stegar och arbetsytor i sitt arbete samt beakta riskerna i anslutning till arbete på stege
- utföra arbetet med hänsyn till arbetarskyddet för alla som arbetar på arbetsplatsen.

## 9) ALLMÄNNA ÅTGÄRDER UNDER MÄTNING AV INOMHUSKLIMATET

Examinanden

förstår

- vilken betydelse arbetets kvalitet har för tillförlitligheten av resultatet vid mätning av inomhusklimatet och

kan

- ta hänsyn till behoven hos fastighetens innehavare under mätningen
- anteckna i mätprotokollet alla händelser under mätningarna, också avvikelser
- minimera miljöns påverkan på mätningen och mätresultatet
- använda mätapparater och mätinstrument på ett korrekt och godkänt sätt vid mätning av inomhusklimatet
- vid mätning av inomhusklimatet se till att produktionsanläggningen är säker och att produktionsprocessen fungerar friktionsfritt
- utföra städning under och efter arbetet.

## 10) MÄTNING AV DAMMHALTEN

Examinanden

känner till

- skillnaden mellan dammkoncentration och antal partiklar (luft)
- teknikerna för mätning av dammhalt (koncentration, antal)
- teknikerna för mätning av ytdamm (filtreringsmetoden, tejpmetoden) och deras begränsningar
- de gällande gränsvärdena,

förstår

- risken för förorening (kontaminering) av provet
- mätteknikernas begränsningar (koncentrationen i luften, dammhalt) och

kan

- välja en lämplig mätmetod från fall till fall
- hantera provredskap för tagning av dammprover och sätta ihop en utrustning för provtagning
- inleda och avsluta tagning av dammprover
- skicka mätinstrumenten förpackade och märkta till laboratoriet
- använda tejpmetoden vid bestämning av dammhalten.

## 11) HYGIENISKA KONTROLLER OCH MÄTNINGAR

Examinanden

känner till

- olika grupper av mikrober (bakterier, svamp, jäst)
- det väsentliga när det gäller mikrobernas tillväxtförutsättning och spridning
- metoderna för mätning av mikrober samt deras krav på aseptik,

förstår

- aseptikens betydelse vid provtagning (rena instrument och tekniker)
- hur användbar visuell kontroll är och dess begränsningar och

kan

- visuellt identifiera en fuktskada där det sannolikt växer mikrober
- ta vattenprover och ytprover från en luftfuktare för mikrobanalys
- ta, hantera och förpacka materialproverna för transport och leverans.

## 12) FUKTMÄTNING AV INOMHUSLUFT

Examinanden

känner till

- och identifierar inomhusluftens fuktkällor
- vilken betydelse luftens relativa fuktighet har för inomhusluftens kvalitet
- begreppen relativ fuktighet, fuktighetsinnehåll, daggpunkt och våttemperatur
- faktorer som inverkar på fuktförhållandena
- fuktens andel i uppkomsten av bakterier, mögelsvamp och dammkvalster
- fuktens andel i uppkomsten av luftvägsinfektioner
- temperaturens och fuktens betydelse och deras samband med risken för mikrotillväxt
- metoder för mätning av luftens relativa (Rh) fuktighet (kontinuerlig mätning, hårhygrometer eller psykrometer),

förstår

- sambandet mellan den relativa fuktigheten och temperaturen
- skillnaden mellan mätning på lång och kort sikt (tidsmässig variation) och

kan

- utföra mätning av inomhusluftens fuktighet.

### 13) MÄTNING AV LJUDNIVÅN

Examinanden

känner till

- RakMK D2 och C1 till de delar som den berör mätning av ljudnivån
- hur bullret från omgivningen påverkar mätning av ljudnivån
- grundbegreppen för ljudteknik
- grunderna i ljudisolering och hur olika konstruktioner påverkar ljudets fortplantning och dämpning
- ljudets fortplantning i kanalnätet
- ljuddämpning i kanalnätet, olika kanaldelar och i luftdon och

kan

- identifiera centrala bullerproblem (flödes hastighet, vibration, resonans)
- utreda bullrets källa och mäta ljudnivån i ett rum
- mäta den ljudnivå som ventilationssystemet åstadkommer i ett rum
- mäta ventilationssystemets ljudeffektnivå
- mäta samverkan av flera separata ljudkällor.

### 14) MÄTNING AV LUFTFLÖDETS RÖRELSE OCH TEMPERATUREN

Examinanden

känner till

- sambandet mellan luftrörelsen och temperaturen och känslan av drag, anvisningarna om rumstemperaturer (anvisningen om boendehälsa och RakMK D2) samt målvärdena för inomhusklimatet (klassificering av inomhusklimat),

förstår

- olika temperaturbegrepp (operativ och strålningstemperatur samt temperaturindex) och

kan

- utföra temperaturmätning av inomhusluften och ytorna
- utföra mätning av luftflödets hastighet inomhus
- bestämma vistelseområdet.

## 15) MÄTNING AV KOLDIOXIDHALT (CO<sub>2</sub>)

Examinanden  
känner till

- de riktgivande gränsvärdena för inomhusluftens koldioxidhalt (CO<sub>2</sub>) (RakMK D2 och anvisningen om boendehälsa),

förstår

- sambandet mellan luftens koldioxidhalt och en tillräcklig ventilation och

kan

- utföra koldioxidmätning
- beakta koldioxiden från mätpersonens andningsluft.

## 16) AVSLUTNING AV MÄTNING AV INOMHUSKLIMAT

Examinanden  
kan

- kontrollera att alla mätinstrument och tillbehör fortfarande är i användbart skick samt anteckna fel och brister i mätinstrument och sensorer
- vid behov föra mätinstrument och sensorer för kalibrering och service
- samla och packa ihop använda mätinstrument och tillbehör för transport
- snygga upp arbetsmiljön för att kunna överlåta det färdiga arbetet till kunden
- med tanke på kundbetjäningens betydelse överlåta det färdiga arbetet till kunderna och ge den information som behövs i detta skede.

### b) Sätten att påvisa yrkesskicklighet

Yrkesskickligheten påvisas i regel genom att examinandens utför ifrågavarande arbeten i vanliga arbetsmiljöer eller med särskilda arbetsprestationer i sådan omfattning att examinandens kunskaper tillförlitligt kan konstateras motsvara kraven på yrkesskicklighet både då det gäller de praktiska färdigheter och teoretiska kunskaper som behövs i branschen. De kompletterande färdigheter och kunskaper samt den kännedom om föreskrifter som ligger till grund för arbetet kan också kontrolleras med särskilda prov till de delar som de inte framgår vid själva arbetsprestationen. Vid behov kan yrkesprovet avläggas i flera delar eller arbetsobjekt, dock så att kunnandet kan mätas i den omfattning som kraven förutsätter. Yrkesskickligheten kan också utredas med hjälp av intervjuer, självvärdering eller andra förfaringssätt som kan precisera nivån på examinandens kunnande.

### c) Mål och kriterier för bedömningen

Prestationerna bedöms enligt skalan godkänd/underkänd. Om prestationen underkänns får examinandens ett meddelande där de godkända och underkända delprestationerna nämns samt en redogörelse för orsakerna till att prestationen har underkänts. För att främja examinandens yrkesmässiga utveckling bör han också få respons på de godkända prestationerna.

I provet ska examinandens arbetstakt motsvara normal arbetstakt i branschen. Resultatet av mätningssarbetet ska motsvara den nivå som förutsätts inom branschen vad gäller arbetets kvalitet och mätresultatens tillförlitlighet.

Prestationen godkänns om

- examinanden har de färdigheter som förutsätts i kraven
- examinanden arbetar raskt och på ett yrkesmässigt godkänt sätt
- arbetets slutresultat motsvarar planer och bestämmelser
- arbetets slutresultat uppfyller kvalitetskraven och
- examinandens arbete i övrigt överensstämmer med följande beskrivning:

Examinanden behärskar helheter. Han arbetar systematiskt och i en logisk följd. Han väljer de rätta mätmetoderna och mätinstrumenten och använder dem på rätt sätt. Han har de kunskaper och färdigheter som arbetet kräver och han kan använda de tekniska dokument, källmaterial och mätinstrument som behövs i arbetet. Han kan uppgöra behövliga mätprotokoll och dokument över arbetet. Han använder riktiga mätmetoder och mätinstrument vid mätning av inomhusklimatet samt arbetar ekonomiskt. Han är kostnadsmedveten och beaktar verksamhetens totalekonomi. Han är samarbetsvillig och han kan betjäna kunderna väl och enligt företagets betjäningssprinciper. Han tar hänsyn till säkerheten i arbetet och håller arbetsmiljön i ordning.

En prestation underkänns alltid om

- arbetets slutresultat inte motsvarar planerna och bestämmelserna eller
- arbetets slutresultat inte uppfyller kvalitetskraven.

Om examinanden klart äventyrar sin egen eller utomståendes säkerhet eller beter sig osakligt mot kunder eller andra intressentgrupper avbryts provet omedelbart och prestationen underkänns.

Utbildningsstyrelsen har godkänt dessa examensgrunder med stöd av lagen om yrkesinriktad vuxenutbildning.

De fristående examina är examina som särskilt planerats och utvecklats för att avläggas av den vuxna befolkningen.

Planeringen och genomförandet av de fristående examina baserar sig på ett nära samarbete mellan sakkunniga inom undervisning och arbetsliv.

Utbildningsstyrelsen  
[www.utbildningsstyrelsen.fi](http://www.utbildningsstyrelsen.fi)