

**ECDC TEKNISK RAPPORT**

# **Kärnkompetenser inom tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar i Europa**



Denna rapport beställdes av Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC) enligt serviceavtal ECD.11107 med ASPHER (Association of Schools of Public Health in the European Region), representerat av och under ansvar av Robert Otok. Projektet med uppdatering av kompetenserna samordnades av Jeanine Pommier.

*Författare (i alfabetisk ordning)*

<b>Förnamn</b>	<b>Tillhörighet</b>	<b>Bidrag</b>
Julia Barry	University College Dublin, Irland	Sökhjälp/stöd till vetenskaplig samordning av projektet
Adrian Boncan	Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC)	Konstruktion av datavisualisering i självvärderingsverktyg
Arnoldus Bosman	Transmissible BV	Expertinnehåll och kollegial granskning
Mary Codd	University College Dublin, Irland	Vetenskaplig ledning och samordning av projektet. Expertinnehåll och kollegial granskning
Karl F Conyard	University College Dublin, Irland	Sökhjälp/stöd med vetenskaplig samordning av projektet
Katarzyna Czabanowska	Maastricht University, Nederländerna	Expertinnehåll och kollegial granskning
Nadav Davidovitch	Ben Gurion University of the Negev, Israel	Expertinnehåll och kollegial granskning
Rodrigo Filipe	Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC).	Expertinnehåll och kollegial granskning
Lorena Gonzalez	Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC).	Expertinnehåll och kollegial granskning
Lore Leighton	Association of Schools of Public Health in the European Region (ASPHER)	Projektrapportering och -kommunikation, stöd till projektsamordning
Michael Ndirangu	Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC).	Expertinnehåll och kollegial granskning
John Middleton	Association of Schools of Public Health in the European Region (ASPHER)	Expertinnehåll och kollegial granskning
Amelie Plymoth	Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC).	Expertinnehåll och kollegial granskning
Jeanine Pommier	Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC).	Begrepp, expertinnehåll och kollegial granskning
John Reid	University of Chester, Förenade kungariket	Expertinnehåll och kollegial granskning
Ralf Reintjes	Hamburgs universitet för tillämpad vetenskap, Tyskland och Tammerfors universitet, Finland	Expertinnehåll och kollegial granskning
Darren Shickle	University of Leeds, Förenade kungariket	Expertinnehåll och kollegial granskning
Shiraz Syed	University College Dublin, Irland	Sökhjälp
Carmen Varela Santos	Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC).	Begrepp, expertinnehåll och kollegial granskning
Patrick Wall	University College Dublin, Irland	Expertinnehåll och kollegial granskning

*Tack till medverkande*

Detta ramverk utvecklades av en rådgivande grupp av europeiska partner från politik, klinik och akademi med erfarenhet av tillämpad epidemiologi och/eller kompetensutveckling. Den rådgivande gruppens befogenhet var att ge icke bindande strategisk rådgivning till projektteamet och att vägleda definitionen av kompetensernas gränser och innehåll. Gruppens medlemmar bistod med expertråd genom diskussionsmöten, tillhandahållande av artiklar och andra resurser som var användbara för projektet, deltagande i intervjuer och granskning av utkast till ramverket.

Följande experter deltog i den rådgivande gruppen (i alfabetisk ordning):

- László Balkányi, Medical Informatics R&D Center (MIRDC), Pannon-universitetet, Veszprém, Ungern
- Fortunato "Paolo" D'Ancona, Istituto Superiore di Sanità (ISS), Italien
- Lisa Jensen, Training and Development Unit, Public Health Agency of Canada, Kanada
- Kristina Lindvall, institutionen för epidemiologi och global hälsa, Umeå universitet
- Jose M Martin-Moreno, Department of Preventive Medicine & Public Health, Medical School and INCLIVA, universitetet i Valencia, Spanien
- Boris Igor Pavlin, Världshälsoorganisationen (WHO), Schweiz
- Julio Pinto, Djurproduktion och hälsa (NSA), FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO)
- César Velasco Muñoz, Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGLOBAL), Spanien.

Följande experter granskade och gav återkoppling om utkast till ramverket:

- Ettore Severi, Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC)
- Lara Payne, Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC)
- Kostas Danis, Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC)
- Liese Van Gompel, Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC).

ECDC vill även tacka för det värdefulla bidraget från de nationella kontaktpunkterna för utbildning genom deras aktiva deltagande och inspel under processen.

Detta dokument får återges, anpassas och/eller spridas, helt eller delvis, med angivande av ECDC som ursprunglig källa till materialet. Detta måste anges i varje kopia av materialet. Citat får göras utan föregående tillstånd förutsatt att källan alltid anges. ECDC:s upphovsrättspolicy är förenlig med licensen CC BY 4.0.

Förslag på hänvisning: Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar. Kärnkompetenser inom tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar i Europa. Stockholm: ECDC, 2022.

Stockholm, april 2022

ISBN 978-92-9498-570-5

doi: 10.2900/657328

Katalognummer TQ-08-22-100-EN-N

© Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar, 2022.

Kopiering tillåten med angivande av källan.

# Innehåll

Förkortningar .....	V
Ordlista .....	V
Sammanfattning .....	1
Bakgrund .....	2
Avsedd användning .....	2
Metoder .....	3
Resultat .....	4
Kompetensramverkets struktur .....	4
Göra korsreferenser för domäner .....	4
Ledsagarverktyg .....	5
Kompetensramverket .....	6
Ämnesområde A: Grundläggande metoder för tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar (28).....	7
Ämnesområde B: Beredskap, övervakning och åtgärder vid utbrott av infektionssjukdomar (29).....	9
Ämnesområde C: Kommunikation och främjande verksamhet (25) .....	11
Ämnesområde D: Tillämpning av infektionssjukdomars epidemiologi (34) .....	13
Ämnesområde E: Sammanhangsberoende påverkan på hantering av infektionssjukdomar (21).....	15
Ämnesområde F: Ledning och förvaltning .....	16
Referenser .....	17

## Förkortningar

AMR	Antimikrobiell resistens
ASPHER	Association of Schools of Public Health in the European Region
ECDC	Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar
EU	Europeiska unionen
IPC	Förebyggande och kontroll av infektioner/vårdhygien
OI	Utbrottsundersökning
PPE	Personlig skyddsutrustning
R	R (programmeringsspråk)
RCT	Randomiserad kontrollerad studie
SAS	System för statistisk analys
SPSS	Statistikpaket för samhällsvetenskap
STATA	Programvara för statistik och data

## Ordlista

**Domän:** inom varje ämnesområde finns specifika domäner som ger mer ingående information om de konkreta aktiviteterna inom det området.

**Färdighet:** förmågan att tillämpa kunskaper och beprövad erfarenhet för att utföra uppgifter och lösa problem. Färdigheter beskrivs som kognitiva (innefattar användning av logiskt, intuitivt och kreativt tänkande) eller praktiska (innefattar användning av metoder, material, verktyg och instrument).

**Individuell(a) kompetens(er):** de faktiska kunskaper, färdigheter och förmågor en enskild person behöver för att utföra en viss arbetsuppgift eller vissa arbetsuppgifter framgångsrikt.

**Infodemiologi:** avser vetenskapen om distribution av och bestämmelsefaktorer för information i ett elektroniskt medium (internet) eller en population, med det övergripande syftet att ge informationsunderlag för folkhälsopolitik och offentlig politik.

**Kompetens(er):** avser prestationer och har fokus på personers beteende eller handlingar när de utövar sin kompetens i praktiken.

**Kunskap:** resultatet av tillgodogörande av information genom lärande. Kunskap utgörs av fakta, principer, teorier och praxis som är kopplade till ett arbets- eller studieområde.

**Sammanhangsspecifik:** avser de geografiska, politiska och epidemiologiska sammanhang där yrkesverksamma utför aktiviteter som har att göra med tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar.

**Ämnesområde:** en bred term som betecknar kompetens, expertis och arbete som är relevant för tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar.

# Sammanfattning

Europeiska centrumet för förebyggande och kontroll av sjukdomar (ECDC) stöder Europeiska unionens (EU) medlemsstater och Europeiska kommissionen i deras arbete med att säkerställa att Europa har kompetent arbetskraft inom folkhälsa. Syftet med projektet var att granska och uppdatera kärnkompetenserna inom tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar för experter på tillämpad epidemiologi mitt i karriären baserat på ECDC:s tidigare arbete inom området.

En strategi med blandade metoder användes för att sammanföra olika europeiska partner från politik, praktik och akademi. Detta innefattade en litteraturoversikt samt såväl insamling av kvalitativa och kvantitativa data som en valideringsprocess.

Resultatet av denna process var ett ramverk med 157 kompetenser grupperade inom 6 ämnesområden:

- Grundläggande metoder för tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar (28 kompetenser)
- Beredskap, övervakning och åtgärder vid utbrott av infektionssjukdomar (29 kompetenser)
- Kommunikation och främjande verksamhet (25 kompetenser)
- Tillämpning av infektionssjukdomars epidemiologi (34 kompetenser)
- Sammanhangsberoende påverkan på hantering av infektionssjukdomar (21 kompetenser)
- Ledning och förvaltning (20 kompetenser).

Kompetensramverket kan potentiellt användas för bedömningar av utbildningsbehov på folkhälsoinstitutioner, individuella bedömningar, utformning av annonser om lediga tjänster och planering av yrkesmässig utveckling. Den harmonisering av kompetenser som används inom tillämpad epidemiologi kommer att underlätta samarbete och användning av ett gemensamt språk bland personal som inom sin yrkesutövning hanterar gränsöverskridande hälsohot i Europa.

## Bakgrund

År 2009 publicerade ECDC sin rapport "Core competencies for EU public health epidemiologists in communicable disease surveillance and response" [1]. Eftersom det nu har gått mer än tio år var det viktigt att uppdatera kärnkompetenserna inom tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar för att återspegla nya strategier för praxis och utbildning inom folkhälsa och införliva de senaste kraven som tas upp i litteraturen [2-27]. Med tanke på nyligen genomgångna och pågående epidemier och pandemier av infektionssjukdomar [28-31] är det oerhört viktigt att ha kompetent arbetskraft med nödvändiga kunskaper, färdigheter och förmågor att överföra politik, teori och forskning till effektiv handling.

Syftet med detta ramverk är att uppdatera kompetenserna inom tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar så att de speglar behoven inom folkhälsosystemen i Europa, samtidigt som det tas höjd för att sådana kompetenser är dynamiska och stadda i ständig utveckling.

Ramverket är inriktat på yrkesverksamma i mitten av sin karriär, vilket definieras som ungefär fem års yrkesutövning som är relevant för tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar och en högre akademisk examen, såsom en masterexamen, en högre examen eller ett akademiskt avgångsbetyg med specialisering inom folkhälsa, epidemiologi eller närliggande område (t.ex. immunologi, mikrobiologi, parasitologi, vektorkontroll, miljöhälsa eller one health-modellen). Detta kan innefatta befattningar som fältepidemiolog, epidemiolog med inriktning på infektionssjukdomar eller folkhälsospecialist med fokus på undersökning och hantering av infektionssjukdomar. Benämningarna på yrkesverksamma inom dessa områden kan variera mellan olika länder.

Inom ramen för kapacitetsuppbyggnad och yrkesmässig utveckling av arbetskraften är identifiering av kompetenser ett sätt att utveckla en gemensam vision om specifika kunskaper och färdigheter som krävs för ett effektivt utövande. Identifiering av och överenskommelse om kärnkompetenser för effektivt utövande och utbildning är en grundförutsättning för utveckling och förstärkning av arbetskraftens kapacitet att förbättra den globala hälsan under 2000-talet. Detta är i linje med Världshälsorganisationen WHO:s tio grundläggande folkhälsoinsatser (EPHO, Essential Public Health Operations), i synnerhet EPHO7: "Säkerställa en tillräcklig och kompetent arbetskraft inom folkhälsoområdet. Det är en nödvändig förutsättning att investera i och utveckla arbetskraft inom folkhälsoområdet för adekvat tillhandahållande och genomförande av tjänster och verksamhet inom folkhälsoområdet" [32].

Ramverket bygger på det befintliga europeiska kompetensramverk som utvecklats av ECDC och andra kompetensramverk inom folkhälsoområdet som nyligen har publicerats och utvecklats av våra nätverkspartner [1,33-37]. Det uppdaterade ramverket kommer att fungera som referens för följande avsedda användare: arbetsgivare, yrkesverksamma, praktikanter och utbildare inom folkhälsoområdet.

Nya och framväxande expertisområden har inkluderats i arbetet, såsom infodemiologi, klimatförändringarnas inverkan och den allt viktigare utvecklingen av one health-strategier för att ta höjd för interaktionerna mellan människor och djur. Eftersom kompetenserna ständigt utvecklas kommer det ramverk som presenteras här att följas upp och uppdateras regelbundet av ECDC så att det kan utnyttjas för att bygga upp färdigheter och kompetens hos yrkesverksamma inom tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar och närliggande ämnesområden. Vidare kommer nya utmaningar att dyka upp som kräver aktualisering av kunskaper och färdigheter. Vi anser att detta kompetensramverk ger en gedigen bild av vad som krävs av yrkesverksamma inom området tillämpad fältepidemiologi i dag och vad som kommer att krävas inom en nära framtid. ECDC kommer dock att granska och se över listan med jämna mellanrum för att kunna hantera nya utmaningar som fältepidemiologer kommer att ställas inför under de kommande åren.

## Avsedd användning

- Bedömning och självbedömning av färdigheterna hos verksamma inom tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar.
- Bedömningar av utbildningsbehov.
- Planering och utveckling av arbetskraften.
- Utarbetande av arbetsbeskrivningar som stöd för rekryteringsstrategier.
- Uppdatering av läroplanen för befintliga utbildningsprogram för forskarutbildning, med inriktning på specialområden inom fältepidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar.
- Utveckling av utbildningsprogram för yngre epidemiologer med inriktning på infektionssjukdomar eller för kontinuerlig yrkesmässig utveckling i tjänsten.
- Ackreditering av utbildningsprogram.

## Metoder

En bred överenskommelse om kompetenser kan endast växa fram genom utbyte av idéer eftersom kompetenser utvecklas kontinuerligt i takt med att kunskapsbasen växer och vi lär oss genom att praktisera. Av det skälet utarbetades en särskild metodologisk strategi för detta arbete som sammanförde olika europeiska partner från politik, praktik och akademi.

En internationell rådgivande expertgrupp med erfarenhet inom epidemiologi och kompetensutveckling gav stöd med uppdateringen av ramverket. En strategi med blandade metoder användes, vilken inkluderade i) en litteraturoversikt över relevanta kärnkompetenser och kompetensramverk för att identifiera nya ämnesområden, ii) en kvalitativ strategi där data samlades in genom intervjuer med 40 viktiga intressenter på nationell och subnationell nivå i hela Europa, för att få fram informationsunderlag till kompetensramverkets innehåll och struktur, iii) onlinemöten med den tekniska rådgivande gruppen, där resultaten av den kvalitativa enkäten diskuterades, med fokus på innehållet i och presentationen av kompetensramverket och iv) en kvantitativ strategi antogs, i form av en onlineenkät för att få återkoppling om det slutliga förslaget till ramverket [38].

Meddelande om skydd av personuppgifter (id-nummer: 292 och 339) lämnades in och beviljades av ECDC för insamlingen av kvalitativa och kvantitativa data som en del av kompetensprojektet. ECDC behandlar personuppgifter i enlighet med förordning (EG) 45/2011.



# Resultat

Huvudresultatet av den metodologiska processen var framtagningen av kompetensramverket, bestående av 157 kompetenser.

## Kompetensramverkets struktur

Kompetenser som passar ihop grupperas i ämnesområden. Inom vart och ett av de sex ämnesområdena har domäner definierats där specifika kompetenser listas. De sex ämnesområdena listas nedan och antalet kompetenser som listas i varje område visas nedan inom parentes.

Ämnesområde A: Grundläggande metoder för tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar (28)

Ämnesområde B: Beredskap, övervakning och åtgärder vid sjukdomsutbrott (29)

Ämnesområde C: Kommunikation och främjande verksamhet (25)

Ämnesområde D: Tillämpning av infektionssjukdomars epidemiologi (34)

Ämnesområde E: Sammanhangsberoende påverkan på hantering av infektionssjukdomar (21)

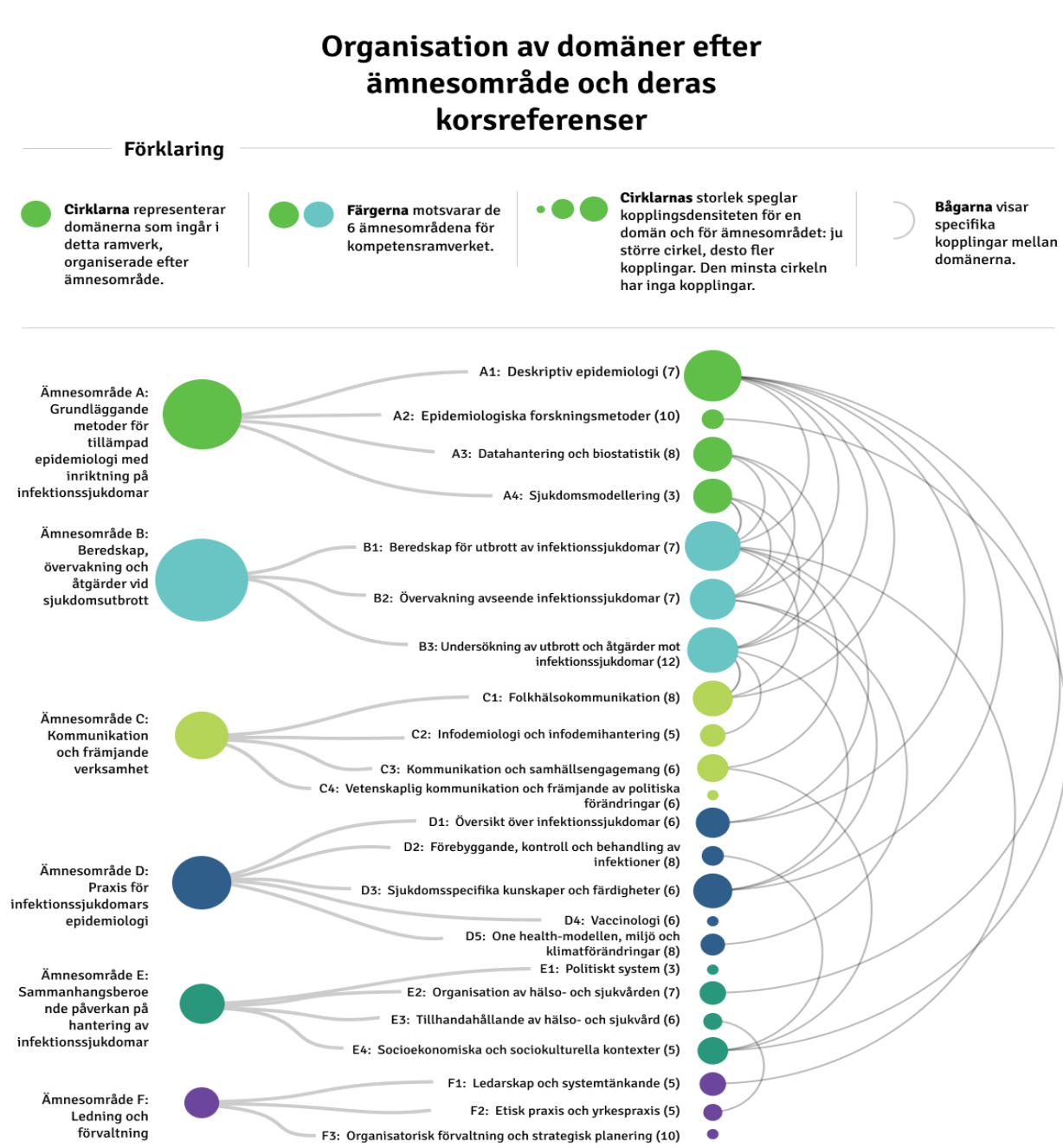
Ämnesområde F: Ledning och förvaltning (20).

## Göra korsreferenser för domäner

Under processen med utveckling av ramverket för kärnkompetenser gjordes stora ansträngningar att minska eller eliminera upprepning/duplicering av kompetenser. Ämnen eller teman inom en domän kan dock i högre eller lägre grad hänga samman med dem inom en annan domän. När detta händer har det gjorts korsreferenser mellan domänerna. Korsreferenserna har gjorts per domän, i stället för per kompetens eller inom domänerna. För att underlätta navigeringen finns det hyperlänkar till domäner som det finns korsreferenser till i rubrikutan för varje domän.

Figur 1 visar alla domäner ordnade efter ämnesområde, med korsreferenserna som bågar i bildens högra sida. Antalet kompetenser visas inom parentes efter domännamnet. Cirkelns storlek speglar korsreferensdensiteten för en domän och dess respektive ämnesområde: ju större cirkel, desto fler kopplingar.

Figur 1. Organisation av domäner efter ämnesområde och korsreferens



## Ledsagarverktyg

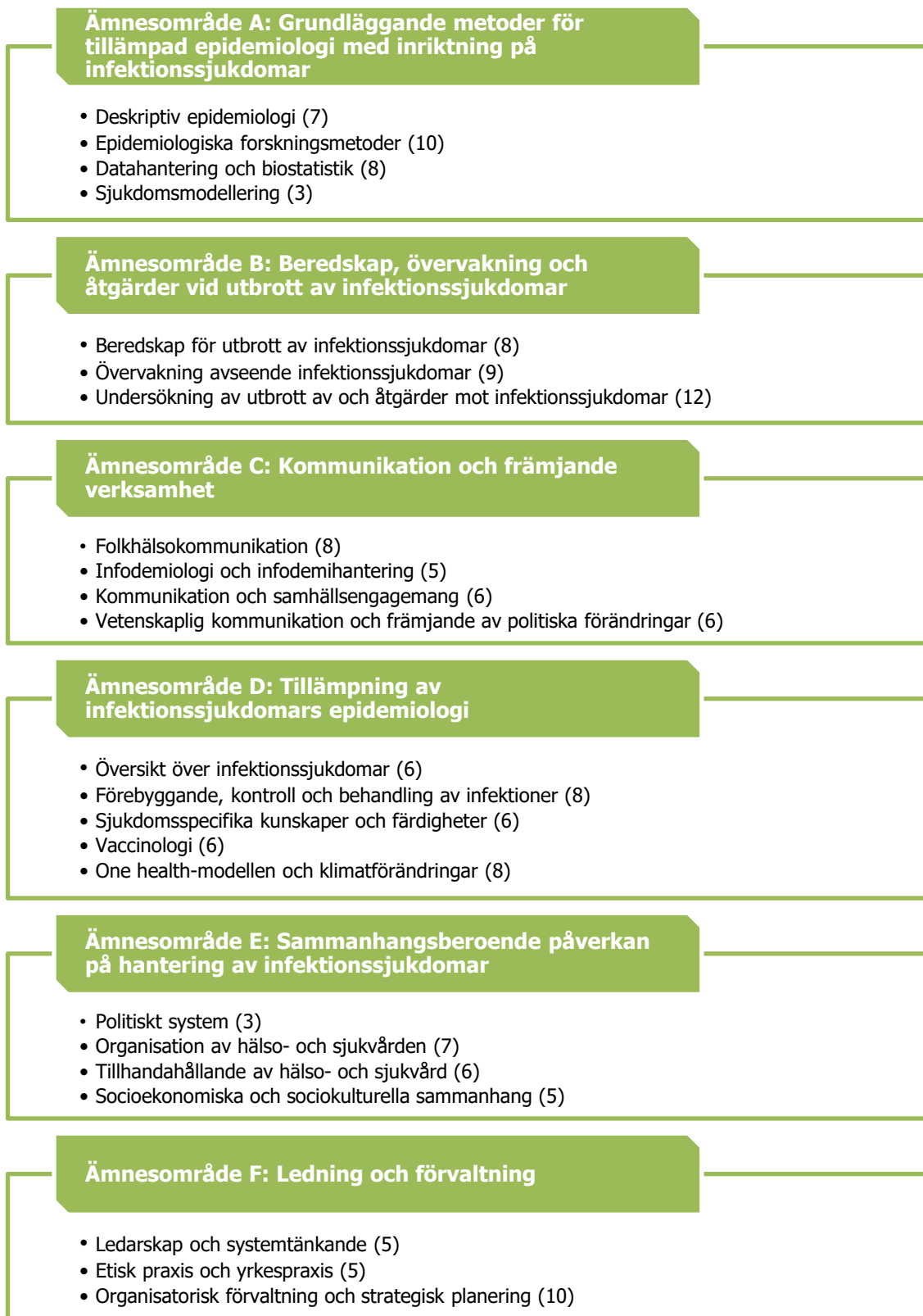
Detta ramverk introduceras med en verktygslåda med ledsagarverktyg för självbedömning som finns i [ECDC Virtual Academy EVA](#). Med självbedömningsverktyget kan enskilda bedöma sin nivå för varje kompetens. Verktyget ger en visuell rapport som visar aggregerad kompetensnivå per domän. Ramverket har även översatts och finns på andra EU-språk.

ECDC kommer även att avsätta ett utrymme i EVA för att ge återkoppling om ramverket så att kontinuerliga förbättringar kan göras.

Vidare kommer utbildningsresurser att kopplas till kompetenserna för att stödja ytterligare utveckling av kompetenser inom de olika ämnesområdena.

## Kompetensramverket

Figur 2. Översikt över kompetensramverket



## Ämnesområde A: Grundläggande metoder för tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar (28)

**Beskrivning:** En kompetent yrkesverksam inom tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar som är mitt i karriären och bör ha en gedigen förståelse av epidemiologi, forskningsmetoder, datahantering och biostatistik. Han/hon ska ha god förmåga att tillämpa forskningsmetoder, kunskapssammanställning och tolkning av data för övervakning och undersökning av sjukdomar.

### Domän A1: Deskriptiv epidemiologi (7)

**Korsreferenser till följande domäner:** [B1](#), [B2](#), [B3](#), [C1](#), [D1](#), [D3](#), [E2](#)

A1.1	Beskriva de demografiska profilerna för populationer, inklusive populationspyramider och faktorer som kan påverka populationsstrukturen (t.ex. mortalitet, fertilitet och migration).
A1.2	Identifiera metoderna som används nationellt och internationellt för att säkerställa uttömmande anmälan av infektionssjukdomar till relevanta statliga myndigheter.
A1.3	Identifiera tillgängliga källor till individuella och aggregerade data om infektionssjukdomar, såsom övervakningsdata, sjukhusdata, hälsodata, djurhälsodata och data om infektionskällor.
A1.4	Beräkna och tolka mått på sjukdomsfrekvens (incidens, prevalens, åldersspecifika frekvenser, dödsfallsfrekvenser) och trender inom sjukdomsfrekvenser över tid.
A1.5	Genomföra analys och jämförelse av sjukdomsfrekvenser mellan regioner, mellan populationer och över tid, med användning av direkta och indirekta standardiseringsförfaranden, efter vad som är relevant.
A1.6	Tolka sjukdomstrender utifrån tidsserieanalyser.
A1.7	Härleda och tolka grafiskt återgivna data om sjukdomsfrekvenser och förklara för relevanta målgrupper.

### Domän A2: Epidemiologiska forskningsmetoder (10)

**Korsreferenser till följande domäner:** [E4](#)

A2.1	Genomföra kritisk granskning av vetenskaplig litteratur med användning av etablerade verktyg, såsom checklistor för systematiska granskningar, snabba och långsiktiga riskbedömningar, randomiserade kontrollerade prövningar, kohortstudier, fallkontrollstudier, ekonomiska utvärderingar, diagnostiska studier och kvalitativa studier, efter vad som är relevant.
A2.2	Skriva ett studieprotokoll, med ingående beskrivning av folkhälsoproblemet som ska utredas och lämpliga undersökningstekniker som stämmer överens med problemet och sammanhanget.
A2.3	Utforma epidemiologiska studier (t.ex. populationsbaserade studier, tvärsnittsstudier, ekologiska studier) för att undersöka sjukdomsburden i en population, med hjälp av lämpliga provtagningsstrategier.
A2.4	Utforma epidemiologiska studier för att utreda bestämningsfaktorer för sjukdomar, för att fastställa kopplingar och/eller orsakssamband med sjukdom (t.ex. kohortstudier, fallkontrollstudier, tvärsnittsstudier och erkännande av sjukdomars multifaktoriella karaktär).
A2.5	Utforma kvalitativa studier som bygger på beteendevetenskapligt underlag för att utforska kvalitativa aspekter av infektionssjukdomars inverkan på enskilda individer, samhället och hälso- och sjukvården.
A2.6	Utforma, testa och utvärdera datainsamlingsmetoder, inklusive fallrapportformulär och frågeformulär.
A2.7	Bedöma studieinstrument och deras mätgensaker, i synnerhet deras giltighet, pålitlighet och tillämplighet över kulturer.
A2.8	Förklara och tillämpa begreppen korrelation och association i observationsstudier och tillämpa relevanta kriterier för att sluta sig till kausalitet från observationsstudier.
A2.9	Känna igen källor till systematiska fel, störfaktorer, interaktion och effektmodifiering samt veta hur man känner igen och justerar för dessa i en studieutformning och i analytiska tekniker.
A2.10	Uppskatta och tolka effektmått från kohortstudier, fallkontrollstudier och randomiserade kontrollerade studier.

### Domän A3: Datahantering och biostatistik (8)

**Korsreferenser till följande domäner:** [B1](#), [B2](#), [B3](#)

A3.1	Skilja mellan variabler och observationer och beskriva variabelers attribut, inklusive typer av variabler och mätnivåer.
A3.2	Beskriva principerna för datahantering inklusive standardisering vid datainsamling, elektronisk sammanställning av data och säkerställande av validitet hos data i en databas.

A3.3	Följa lagar och föreskrifter om dataskydd och tillämpa datasäkerhet för alla aspekter av sitt arbete.
A3.4	Genomföra datahantering och statistisk analys som oberoende användare av minst en typ av statistikprogramvara (t.ex. SPSS, R, STATA, SAS).
A3.5	Beskriva grundbegreppet sannolikhet och tillämpa grundläggande statistiska förfaranden, såsom beskrivande statistik och grundläggande inferentiell statistik.
A3.6	Härleda och tolka punktskattningar, konfidensintervall, riskfaktorer och signifikansnivåer, inklusive p-värden.
A3.7	Beskriva principerna för multivariat analys och överlevnadsanalys, genomföra analysen och tolka resultaten.
A3.8	Delta i utveckling och tolkning av statistiska protokoll.
<b>Domän A4: Sjukdomsmodellering (3)</b>	
<b>Korsreferenser till följande domäner: <a href="#">B1</a>, <a href="#">B2</a>, <a href="#">B3</a></b>	
A4.1	Kommunicera med sjukdomsmodellörer för att säkerställa antagandena och processerna för prediktiv modellering av infektionssjukdomar.
A4.2	Beskriva tillämpningarna och begränsningarna för prediktiv modellering av infektionssjukdomar vid beredskapsplanering, prognostisering och vägledning för beslutsfattare.
A4.3	Jämföra och tolka resultaten från olika modeller och scenarier för infektionssjukdomar, med hänsyn till de antaganden som de bygger på.

## Ämnesområde B: Beredskap, övervakning och åtgärder vid utbrott av infektionssjukdomar (29)

**Beskrivning:** Folkhälsoåtgärder vid utbrott av alla typer av infektionssjukdomar, epidemiska eller pandemiska, kräver en viss beredskapsnivå, snabb och ändamålsenlig handling för falldefinition, identifiering av fall (inklusive testning och diagnoser), kontakthantering, isolering och stöd.

### Domän B1: Beredskap för utbrott av infektionssjukdomar (8)

**Korsreferenser till följande domäner:** [A1](#), [A3](#), [A4](#), [C1](#), [C3](#), [D1](#), [F1](#)

B1.1	Lista nödvändiga steg för att genomföra beredskapsplanering för utbrott, epidemier och pandemier av infektionssjukdomar, med hänsyn till lärdomar från nyligen genomgångna pandemier.
B1.2	Fastställa grundläggande element för beredskap, inklusive skyddsstrategier och hälsofrämjande budskap (t.ex. för samlingar med större antal människor).
B1.3	Beskriva de allmänna följderna för folkhälsan av populationsexponering för kemiska och biologiska risker.
B1.4	Utforma, genomföra och utvärdera strategier för folkhälsoåtgärder (t.ex. fallidentifiering, kontakthantering, karantän, isolering och stöd).
B1.5	Beskriva rollen för viktiga intressenter vid beredskapsplanering och bedöma fältepidemiologers och folkhälsoteams kapacitet att reagera på utbrott, epidemier och pandemier av infektionssjukdomar.
B1.6	Överväga lämplig folkhälsoberedskap och åtgärdsplaner mot infektionssjukdomar i alla relevanta miljöer (t.ex. hälso- och sjukvårdsinrättningar, skolor, arbetsplatser och asylboenden).
B1.7	Ange huvuddragen i stegen för utveckling och tillämpning av multisektoriella evidensbaserade åtgärder för kontroll av infektionssjukdomar i alla miljöer.
B1.8	Utforma, genomföra och utvärdera strategier för hantering av epidemier och pandemier, inklusive alla effektiva folkhälsoåtgärder och sociala åtgärder.

### Domän B2: Övervakning avseende infektionssjukdomar (9)

**Korsreferenser till följande domäner:** [A1](#), [A3](#), [A4](#), [D3](#), [D5](#)

B2.1	Definiera typen av övervakningsdata som krävs för riskbedömning av folkhälsot hot och för utvärdering av folkhälsoåtgärder.
B2.2	Sköta övervakningssystem av standardtyp och utveckla nya övervakningssystem utifrån folkhälsobehov, med vägledning av deras utformning och innehåll.
B2.3	Sköta system för tidig varning och reaktion av standardtyp och när behov uppstår utveckla nya sådana system, med särskild uppmärksamhet på datafångstens fullständighet och noggrannhet.
B2.4	Analysera övervakningsdata för åtgärder med hjälp av händelse- och indikatorbaserade övervakningssystem för att identifiera fall eller kluster av infektionssjukdom som kräver vidare undersökning.
B2.5	Inse vilken roll övervakningsdata och utbrottshantering spelar för att skydda sårbara grupper och miljöer.
B2.6	Inse värdet och begränsningarna av arbete med data som från början inte var primärt utformade för övervakning eller forskning, såsom sekundära data, elektroniska patientjournaler eller stordata och integrera detta i praktiken.
B2.7	Känna till lagar och deklarerationer om övervakning och rapportering på nationell nivå, EU-nivå och internationell nivå (internationella hälsoreglementen).
B2.8	Etablera gränsöverskridande relationer och samarbete inom övervakningsområdet med folkhälsoteam i angränsande geografiska områden och samverka med ankomstställen för internationellt resande.
B2.9	Utvärdera befintliga övervakningssystem för överförbara sjukdomar.

### Domän B3: Undersökning av utbrott av och åtgärder mot infektionssjukdomar (12)

**Korsreferenser till följande domäner:** [A1](#), [A3](#), [A4](#), [C1](#), [C2](#), [D3](#)

B3.1	Upprätta falldefinitioner och vara beredd att se över dessa utifrån evidens som framkommer.
B3.2	Genomföra folkhälsorelaterade riskbedömningar av utbrott av infektionssjukdomar (inklusive direkta och långsiktiga riskbedömningar), samordna datainsamling och utbrottsundersökning.
B3.3	Utreda sannolika mönster och vektorer för överföring av infektionssjukdomar.
B3.4	Identifiera sårbara grupper tidigt och vidta lämpliga skyddsåtgärder (t.ex. förebyggande och kontroll av infektioner, användning av personlig skyddsutrustning och vaccination).

B3.5	Identifiera befintliga och nödvändiga diagnostiska tester och testningskapacitet för utbrott av infektionssjukdomar.
B3.6	Beskriva och genomföra metoder för att bryta överföring av infektionssjukdomar baserat på kunskap om sjukdomsdynamik, inklusive icke-farmakologiska åtgärder, kontaktspårning, karantän, isolering, begränsat tillträde och andra begränsningsstrategier.
B3.7	Agera beslutsamt för att inrätta system för kontaktspårning och utbilda arbetskraft i kontaktspårning.
B3.8	Ta fram och tolka epidemikurvan för ett utbrott av en infektionssjukdom samt använda data för att genomföra åtgärder och dra slutsatser.
B3.9	Analysera och sprida den geografiska fördelningen av fall av infektionssjukdom, identifiera möjliga kluster av fall med hjälp av kartläggning med spatiala/geografiska informationssystem.
B3.10	Utvärdera och tolka bidraget från helgenomsekvensering (WGS) och metagenomikdata till undersökning och kontroll av utbrott.
B3.11	Upprätta tvärvetenskapliga, sektorsövergripande och multisektoriella samarbeten och strategier för undersökning och kontroll av utbrott.
B3.12	Aktivt delta i riskkommunikation under utbrottsundersökningar, med inriktning på relevanta ledare, yrkesverksamma och målgrupper.

## Ämnesområde C: Kommunikation och främjande verksamhet (25)

**Beskrivning:** Folkhälsoåtgärderna vid utbrott av infektionssjukdomar kräver klara policyer och strategier för kommunikation. Den kräver stark kommunikation, diplomati och färdigheter i främjande verksamhet, samt användning av ett urval av metoder för kommunikation och främjande verksamhet som är utformade för att nå relevanta grupper inom olika organisationer och samhällen.

### Domän C1: Folkhälsokommunikation (8)

**Korsreferenser till följande domäner:** [A1](#), [B1](#), [B3](#)

C1.1	Delta i att utveckla strategier för tydlig kommunikation med målinriktning på grupper, samhällen, miljöer och organisationer (t.ex. arbetsplatser, skolor och hälso- och sjukvårdsinrättningar).
C1.2	Välja tillgängliga medel och kanaler för att förmedla nödvändig information till målgrupper, inklusive beslutsfattare och allmänhet.
C1.3	Ta fram en tvärvetenskaplig strategi för kommunikation, samverka med yrkesverksamma inom relevanta discipliner och medier, med hjälp av metoder för kunskapsöverföring och kunskapsutbyte.
C1.4	Kommunicera med traditionella medier, inklusive utarbetande av pressmeddelanden och deltagande i intervjuer.
C1.5	Använda sociala medier för att nå målgrupper.
C1.6	Delta i att identifiera och definiera viktiga folkhälsobudskap för den aktuella infektionssjukdomen för att optimera skyddet av individer och populationer.
C1.7	Förklara grundläggande begrepp inom överföring av infektionssjukdomar för allmänheten som underlag för åtgärder för folkhälsoskydd på individ- och populationsnivå.
C1.8	Förklara de viktiga begreppen validitet, tillförlitlighet samt absolut och relativ risk för intressenter.

### Domän C2: Infodemiologi och infodemihantering (5)

**Korsreferenser till följande domäner:** [B3](#)

C2.1	Samarbeta med specialister inom infodemiologi för att ge trovärdighet till spridning av folkhälsoinformation på sociala medieplattformar.
C2.2	Främja användning av både evidensbaserat och evidensstött beslutsfattande för framgångsrik infodemihantering.
C2.3	Samarbeta med kommunikationsexperter och datavetare för att säkerställa felaktig informations ursprung och spridning på sociala medieplattformar.
C2.4	Identifiera mönster för felaktig information på olika plattformar som kan öka risken för infektion för vissa områden, populationer eller miljöer (t.ex. tveksamhet till testning, tveksamhet till vaccin, motstånd mot folkhälsoråd under ett utbrott).
C2.5	Mäta och kvantifiera genomslaget av infodemier inom en population och utvärdera strategier för infodemiåtgärder.

### Domän C3: Kommunikation och samhällsengagemang (6)

**Korsreferenser till följande domäner:** [B1](#), [E4](#)

C3.1	Delta i undersökning av kunskaper, attityder, metoder och beteenden i samband med infektionssjukdom inom specifika befolkningsgrupper.
C3.2	Anpassa kommunikationsinnehåll och -metoder efter olika nivåer av kunskap om hälsa i olika grupper.
C3.3	Tillämpa och utvärdera principerna för riskkommunikation i samband med hot och när hot inte föreligger.
C3.4	Visa lyhördhet för människor med olika bakgrund, hälsostatus och livsstil.
C3.5	Dela information effektivt på olika organisatoriska nivåer för att uppnå politiskt engagemang, stöd för policyer och social acceptans för ett visst mål eller en viss åtgärd.
C3.6	Bedriva främjande verksamhet i förhållande till samhällsbaserade organisationer och på gruppnivå för att stärka åtagandet när det gäller folkhälsoåtgärder, inklusive främjande av efterlevnad av folkhälsoråd och vaccintäckning.

### Domän C4: Vetenskaplig kommunikation och främjande av politiska förändringar (6)

C4.1	Skriva en rapport om en epidemiologisk undersökning för beslutsfattare.
C4.2	Skriva och lämna in ett vetenskapligt sammandrag och hålla en presentation på en vetenskaplig konferens.
C4.3	Analysera och sammanfatta de viktigaste punkterna i en presentation och ge objektiv återkoppling.



C4.4	Skriva en vetenskaplig artikel för publicering i en kollegialt granskad vetenskaplig tidskrift.
C4.5	Använda lämpliga mekanismer för att påverka folkhälsopolitik baserat på vetenskapliga belägg (t.ex. principförklaringar från yrkesorganisationer, sammanfattning av belägg som underlag för politiska förändringar).
C4.6	Utarbeta ett pressmeddelande och samverka med journalister och medier för att främja folkhälsopolitik.

## Ämnesområde D: Tillämpning av infektionssjukdomars epidemiologi (34)

**Beskrivning:** Eftersom infektionssjukdomar är det huvudsakliga ämnesområdet inom tillämpad epidemiologi med inriktning på infektionssjukdomar är kompetens inom området av grundläggande vikt. Detta inkluderar kompetens avseende infektionssjukdomar generellt och även avseende specifika infektionssjukdomar.

### Domän D1: Översikt över infektionssjukdomar (6)

**Korsreferenser till följande domäner:** [A1](#), [B1](#)

D1.1	Analysera den globala, regionala och lokala spridningen av infektionssjukdomar.
D1.2	Förklara funktionen hos relevanta organisationer som ansvarar för övervakning av infektionssjukdomar på regional, nationell och internationell nivå (t.ex. ECDC, CDC, WHO).
D1.3	Tillämpa relevant lagstiftning om infektionssjukdomar (internationell/landsspecifik).
D1.4	Förklara potentiella infektkällor (t.ex. livsmedelsburna, vattenburna, blodburna, vektorburna, zoonotiska och reserelaterade infektioner).
D1.5	Känna till tillämpliga rättsliga och lagstadgade skyldigheter i förhållande till övervakning och anmälan av infektionssjukdomar, inklusive landsspecifika anmälningspliktiga sjukdomar.
D1.6	Utvärdera hotet från nya och framväxande epidemier och pandemier av infektionssjukdomar och aktivt delta i beredskapsplanering.

### Domän D2: Förebyggande, kontroll och behandling av infektioner (8)

**Korsreferenser till följande domäner:** [E4](#)

D2.1	Inse levnadsförhållandenas roll (t.ex. hygien, sanitet, avfallshantering, sedvanor för begravning, ventilation och miljöförorenning) i uppträdandet av infektionssjukdomar.
D2.2	Inse vilken roll livsstil och beteende har för spridning och prevention av smitta.
D2.3	Beskriva åtgärder för sjukdomskontroll i samband med livsmedel, luft, vatten, resor och andra vektorer för förebyggande av kontroll och infektioner.
D2.4	Inse vilken roll individuellt beteende spelar för vårdhygien, inklusive efterlevnad av riktlinjer och användning av personlig skyddsutrustning (PPE).
D2.5	Beskriva utveckling och roll för antimikrobiella medel i samband med vårdhygien och behandling av infektioner.
D2.6	Förklara utvecklingen och konsekvenserna av antimikrobiell resistens (AMR).
D2.7	Samarbeta med utbildningsprogram om användning av antibiotika och antimikrobiella medel.
D2.8	Förklara utvecklingen av vårdrelaterade infektioner, inklusive deras riskfaktorer och hantering.

### Domän D3: Sjukdomsspecifika kunskaper och färdigheter (6)

**Korsreferenser till följande domäner:** [A1](#), [B2](#), [B3](#)

D3.1	Definiera sjukdomsspecifika kritiska tidsperioder (t.ex. inkubationsperiod, infektionsperiod och smittperiod).
D3.2	Förklara överförbarheten av infektiösa agens och dynamiken för denna, inklusive reproduktionstal.
D3.3	Samarbeta med laboratorieforskare för att integrera tillämpningsområden och tillämpningar av mikrobiologi inom folkhälsoområdet.
D3.4	Beskriva olika diagnostiska tester (t.ex. immunologiska tester, nukleinsyratester och amplifieringstester), deras tillämpningar och egenskaper, inklusive diagnostisk noggrannhet, tillförlitlighet och prediktionsvärde.
D3.5	Tolka resultat från laboratiemetoder för upptäckt och diagnos av infektionssjukdomar.
D3.6	Förklara hur genomanalys och sjukdomsspecifik molekylär epidemiologi kan tillämpas och tolkas i samband med förebyggande och kontroll av överförbara sjukdomar.

### Domän D4: Vaccinologi (6)

D4.1	Ange huvuddragen i processer för vaccintveckling, inklusive funktionen för randomiserade kontrollerade studier.
D4.2	Beskriva vacciners tillsyn, säkerhet och effekt.
D4.3	Beskriva tillämpningen av regionala och nationella vaccinationsprogram, inklusive de logistiska aspekterna av massvaccinationskampanjer i befolkningen.
D4.4	Beskriva vaccinövervakning (vaccinationsregister) och vaccinutvärdering.

D4.5	Uppskatta vaccineffektivitet och vaccineffekt i befolkningen som helhet och i definierade undergrupper av befolkningen.
D4.6	Beskriva beteendevetenskapliga aspekter som är relevanta för vaccintäckningen och tveksamhet till vaccin inom olika undergrupper av befolkningen.
<b>Domän D5: One health-modellen, miljö och klimatförändringar (8)</b>	
<b>Korsreferenser till följande domäner: B2</b>	
D5.1	Genomföra en kollaborativ, multisektoriell och tvärvetenskaplig strategi mellan sektorerna för människors hälsa, djurhälsa och miljöhälsa för att identifiera risker och förebygga och kontrollera infektionssjukdomar.
D5.2	Bedöma one health-faktorer (t.ex. djurhälsa, livsmedelssäkerhet, inverkan av ekosystem) och undersöka utveckling, förebyggande av spridning och kontroll av zoonotiska infektioner.
D5.3	Känna igen risker och hot i samband med kontaktytor mellan djur, människa och miljö, både lokalt och internationellt.
D5.4	Kritiskt analysera viktiga faktorer och resurser som formar one health-strategin för att påverka åtgärder (beredskap och insatser vid kriser) på lokal och internationell nivå.
D5.5	Samarbeta effektivt med djurhälso- och miljöhälsosektorerna vid åtgärder mot utbrott av zoonoser och vid förberedelse av sådana åtgärder.
D5.6	Beskriva komponenterna och betydelsen av livsmedelssäkerhet och livsmedelskedjan (inklusive strategin Från jord till bord).
D5.7	Förstå den skadliga effekten av klimatförändringarna och klimathändelsers inverkan på ekosystemet, vilken ökar risken för överföring av infektionssjukdomar.
D5.8	Granska och sprida kunskap från målen för hållbar utveckling 2015 om klimatförändringarnas inverkan på infektionssjukdomar, både nu och i framtiden.

## Ämnesområde E: Sammanhangsberoende påverkan på hantering av infektionssjukdomar (21)

**Beskrivning:** Detta ämnesområde handlar om hur system och sammanhang påverkar hanteringen av infektionssjukdomar. Det inkluderar aktuellt politiskt system, hälso- och sjukvårdens organisation och struktur och tillhandahållande av tjänster samt de socioekonomiska och sociokulturella sammanhangen. Allt detta påverkar tillhandahållandet av tjänster och kapaciteten för anpassning till det lokala behovet.

### Domän E1: Politiskt system (3)

E1.1	Beskriva och koppla ihop politiskt system, valprocesser, främjande verksamhet och politiska beslutsprocesser i en region eller en stat.
E1.2	Tolka den rättsliga grunden för folkhälsovetenskapen.
E1.3	Delta i ändamålsenlig folkhälsofrämjande verksamhet.

### Domän E2: Organisation av hälso- och sjukvården (7)

#### Korsreferenser till följande domäner: [A1](#)

E2.1	Upprätta kontakt med den myndighet som ansvarar för organisationen av hälso- och sjukvårdssystemet i landet/regionen.
E2.2	Granska hälso- och sjukvårdsmyndighetens styrningskod i landet eller regionen, inklusive hur myndigheten styr och kontrollerar sina funktioner och hanterar sin verksamhet.
E2.3	Ange huvuddragen i hälso- och sjukvårdsmyndighetens struktur på nationell och regional nivå.
E2.4	Samarbeta med relevanta lagstadgade strukturer och myndigheter i regionen eller staten (t.ex. insamling av folkräkningsdata, sjukdomsregister och övervakningssystem).
E2.5	Få tillgång till och använda nationella eller regionala folkräkningsdata, befolkningsstatistik och källor till hälsouppgifter för att avgöra vilka tjänster som behövs.
E2.6	Agera enligt lagstadgade skyldigheter för att anmäla infektionssjukdomar för vilka anmälningsplikt anses vara av samhällsintresse.
E2.7	Tolka och följa relevant lagstiftning om infektionssjukdomar på EU-nivå, internationell och nationell nivå.

### Domän E3: Tillhandahållande av hälso- och sjukvård (6)

#### Korsreferenser till följande domäner: [E2](#)

E3.1	Förklara ramverket inom vilket hälso- och sjukvårdstjänster tillhandahålls till allmänheten (t.ex. primär-, sekundär-, tertiär- och långtidsvård, öppen hälso- och sjukvård samt tjänster avseende psykisk hälsa och social omsorg).
E3.2	Förklara viktiga intressenters roll i hälso- och sjukvårdssystemet.
E3.3	Kartlägga kompetensbredden för hälso- och sjukvårdsmiljön eller -tjänsterna i landet eller regionen.
E3.4	Lokalisera och följa policyer, förfaranden, protokoll och riktlinjer från den organisation eller det system som tillhandahåller hälso- och sjukvård, i synnerhet avseende infektionssjukdomar (t.ex. riktlinjer för vårdhygien).
E3.5	Sammanfatta relevant ansvarsskyldighet, riktlinjer för kvalitetssäkring och rättsmedicinsk kontext som är specifika för hälso- och sjukvårdsmiljön eller -tjänsterna i landet eller regionen.
E3.6	Delta i relevanta yrkesorganisationer där kompetensområden och kontinuerlig yrkesmässig utbildning utvecklas, erbjuds och ackrediteras.

### Domän E4: Socioekonomiska och sociokulturella sammanhang (5)

#### Korsreferenser till följande domäner: [A2](#), [C3](#), [D2](#)

E4.1	Förklara grundläggande begrepp inom sociologi och hälsoekonomi och deras samband med hälso- och sjukvård.
E4.2	Identifiera viktiga socioekonomiska bestämningsfaktorer och indikatorer för befolkningens hälsa.
E4.3	Uppskatta inverkan av hälsomässig och social ojämlikhet på spridningen och svårighetsgraden av infektionssjukdomar för att kunna föreslå strategier för att minska den.
E4.4	Identifiera sårbara populationer i samhället (t.ex. etniska minoriteter, migrantpopulationer, personer med funktionsvariationer).
E4.5	Identifiera tjänster som behövs och finns tillgängliga för sårbara grupper (t.ex. vård- och omsorgsboenden, asylboenden, inrättningar för hälso- och sjukvård och socialvård).

## Ämnesområde F: Ledning och förvaltning

**Beskrivning:** Kompetenser inom ledarskap, resurshantering och yrkesmässig etik krävs för att utveckla och tillämpa politik i förhållande till hantering av utbrott, epidemier och pandemier av infektionssjukdomar.

### Domän F1: Ledarskap och systemtänkande (5)

Korsreferenser till följande domäner: [B1](#)

F1.1	Inspirera och motivera andra att sträva mot gemensamma visioner och/eller organisatoriska mål som har samband med kontroll av infektionssjukdomar.
F1.2	Visa flexibilitet och anpassningsförmåga i samarbetet med andra.
F1.3	Visa känslomässig intelligens, med medvetenhet om hur ens egna övertygelser, värderingar och beteenden påverkar andras beslutsfattande och reaktioner.
F1.4	Tillämpa principerna för systemtänkande och policyer för infektionssjukdomar vid planering och utveckling av åtgärder för kontroll av infektionssjukdomar.
F1.5	Kategorisera samverkan mellan och inflytandet hos intressenter som påverkar folkhälsopolitiken i förhållande till kontroll av infektionssjukdomar, och samarbeta effektivt med dessa intressenter.

### Domän F2: Etisk praxis och yrkespraxis (5)

Korsreferenser till följande domäner: [E3](#)

F2.1	Anta etiska standarder och normer med integritet och främja yrkesmässigt ansvarstagande för det allmänna bästa.
F2.2	Granska och utvärdera egna metoder i förhållande till folkhälsoprinciper, inklusive kritisk självreflektion.
F2.3	Tillämpa och främja evidensbaserad bästa yrkespraxis.
F2.4	Identifiera och hantera situationer där intressekonflikter föreligger enligt definitioner i organisatoriska föreskrifter, policyer och förfaranden.
F2.5	Tillämpa standarder för dataskydd och sekretess på alla data och produkter inom organisationer och i samband med åtgärder som vidtas.

### Domän F3: Organisatorisk förvaltning och strategisk planering (10)

F3.1	Delegera ansvar och arbetsuppgifter utifrån teammedlemmarnas färdigheter och expertkunskaper.
F3.2	Skapa förutsättningar för en tillitsfull arbetsmiljö som främjar lärande inom en organisation.
F3.3	Var uppmärksam på möjligheter till ledarskapsutbildning och delta i sådan.
F3.4	Arbeta effektivt både som teammedlem och teamledare.
F3.5	Identifiera och tillämpa strategiska prioriteringar för organisationen och systemet.
F3.6	Var uppmärksam på behov av förändring när sådant uppstår och utveckla och tillämpa metoder och strategier för att stödja förändring.
F3.7	Samarbeta med ledningsstrukturer på olika organisatoriska nivåer.
F3.8	Samarbeta med kollegor på ekonomiavdelningen om att formulera, tillämpa och stödja budgetplaner för program- och revisionsfunktioner.
F3.9	Uppskatta budgetresurser i enlighet med strategier och justera verksamhet inom ramen för budgeten.
F3.10	Sök extra resurser/bered finansieringsförslag.

# Referenser

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Core competencies for EU public health epidemiologists in communicable disease surveillance and response. Stockholm: ECDC; 2009. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/core-competencies-eu-public-health-epidemiologists-communicable-disease>
2. André AM, Lopez A, Perkins S, Lambert S, Chace L, Noudeke N, et al. Frontline field epidemiology training programs as a strategy to improve disease surveillance and response. *Emerg Infect Dis*. 2017; 23(13): S166-S173.
3. Aziz HA. A review of the role of public health informatics in healthcare. *J Taibah Univ Med Sci*. 2017; 12(1): 78-81.
4. Brownson RC, Samet JM, Chavez GF, Davies MM, Galea S, Hiatt RA, et al. Charting a future for epidemiologic training. *Ann Epidemiol*. 2015; 25(6): 458-465.
5. Brownson RC, Samet JM, Bensyl DM. Applied epidemiology and public health: are we training the future generations appropriately? *Ann Epidemiol*. 2007; 27(2): 77-82.
6. Brunner Huber LR, Fennie K, Patterson H. Competencies for master and doctoral students in epidemiology: What is important, what is unimportant, and where is there room for improvement? *Ann Epidemiol*. 2015; 25(6): 466-468.
7. Carter-Pokras OD, Spirtas R, Bethune L, Mays V, Freeman VL, Cozier YC. The Training of epidemiologists and diversity in epidemiology: Findings from the 2006 congress of epidemiology survey. *Ann Epidemiol*. 2009; 19(4): 268-275.
8. Chung C, Fischer LS, O'Connor A, Shultz A. CDC's "flexible" epidemiologist: A strategy for enhancing health department infectious disease epidemiology capacity. *J Public Heal Manag Pract*. 2017; 23(3): 295-301.
9. Czabanowska K. Public health competencies: Prioritization and leadership. *Eur J Public Health*. 2016; 26(5): 734-735.
10. Dankner R, Gabbay U, Leibovici L, Sadeh M, Sadetzki S. Implementation of a competency-based medical education approach in public health and epidemiology training of medical students. *Isr J Health Policy Res*. 2018; 7(1).
11. Dickmann P, Abraham T, Sarkar S, Wysocki P, Cecconi S, Apfel F, et al. Risk communication as a core public health competence in infectious disease management: Development of the ECDC training curriculum and programme. *Eurosurveillance*. 2016; 21(14). <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2016.21.14.30188>
12. Dixon BE, McFarlane TD, Dearth S, Grannis SJ, Gibson PJ. Characterizing informatics roles and needs of public healthworkers: Results from the public health workforce interests and needs survey. *J Public Heal Manag Pract*. 2015; 21: S130-S140.
13. Gase KA, Leone C, Khoury R, Babcock HM. Advancing the competency of infection preventionists. *Am J Infect Control*. 2015; 43(4): 370-379.
14. Hsu CE, Dunn K, Joo HH, Danko R, Johnson D, Mas FS, et al. Understanding public health informatics competencies for mid-tier public health practitioners: a web-based survey. *J Health Inform*. 2012; 18(1): 66-76.
15. Kaye KS, Anderson DJ, Cook E, Huang SS, Siegel JD, Zuckerman JM, et al. Guidance for infection prevention and healthcare epidemiology programs: Healthcare epidemiologist skills and competencies. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015; 36(4): 369-380.
16. Koo D, Miner K. Outcome-based workforce development and education in public health. *Annu Rev Public Health*. 2010; 31: 253-269.
17. La Torre G, Damiani G, Mancinelli S, De Vito C, Maurici M, Bucci R, et al. Public health training and research competencies in 2015: a review of literature. *Eur J Public Health*. 2015; 25(suppl\_3)
18. Lee MS, Kim EY, Lee SW. Experience of 16 years and its associated challenges in the field epidemiology training program in Korea. *Epidemiol Health*. 2017; 39: e2017058.
19. Malilay J, Heumann M, Perrotta D, Wolkin AF, Schnall AH, Podgornik MN, et al. The role of applied epidemiology methods in the disaster management cycle. *Am J Public Health*. 2014; 104(11): 2092-2102.
20. McGowan JE. The 2016 Garrod Lecture: The role of the healthcare epidemiologist in antimicrobial chemotherapy: A view from the USA. *J Antimicrob Chemother*. 2016; 71(9): 2370-2378.
21. Mor SM, Robbins AH, Jarvin L, Kaufman GE, Lindenmayer JM. Curriculum asset mapping for one health education. *J Vet Med Educ*. 2013; 40(4): 363-369.
22. Murphy DM, Hanchett M, Olmsted RN, Farber MR, Lee TB, Haas JP, et al. Competency in infection prevention: A conceptual approach to guide current and future practice. *Am J Infect Control*. 2012; 40(4): 296-303.
23. Neta G, Brownson RC, Chambers DA. Opportunities for epidemiologists in implementation science: A primer. *Am J Epidemiol*. 2018; 187(5): 899-910.
24. Olsen J, Bertollini R, Victora C, Saracci R. Global response to non-communicable diseases-the role of epidemiologists. *Int J Epidemiol*. 2012; 41(5): 1219-1220.
25. Spitz MR, Lam TK, Schully SD, Khoury MJ. The next generation of large-scale epidemiologic research: Implications for training cancer epidemiologists. *Am J Epidemiol*. 2014; 180(10): 964-967.
26. Traicoff DA, Suarez-Rangel G, Espinosa-Wilkins Y, Lopez A, Diaz A, Caceres V. Strong and Flexible: developing a three-tiered curriculum for the regional central america field epidemiology training program. *Pedagog Heal Promot*. 2015; 1(2): 74-82.
27. Wholey DR, LaVenture M, Rajamani S, Kreiger R, Hedberg C, Kenyon C. developing workforce capacity in public health informatics: Core competencies and curriculum design. *Front Public Heal*. 2018; 6: 124.
28. Czabanowska K, Kuhlmann E. Public health competences through the lens of the COVID-19 pandemic: What matters for health workforce preparedness for global health emergencies. *Int J Health Plann Manage*. 2021; 36(S1): 14-19.
29. Kuhlmann E, Dussault G, Correia T. Global health and health workforce development: What to learn from COVID-19 on health workforce preparedness and resilience. *Int J Health Plann Manage*. 2021; 36(S1): 5-8.
30. European Observatory on Health Systems and Policies, World Health Organization. Regional Office for Europe, Williams GA, Maier CB, Scarpetti G, de Belvis AG, Fattore G, Morsella A, et al. What strategies are countries using to expand health workforce surge capacity during the COVID-19 pandemic? *Eurohealth*. 2020;26(2):51-57. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/336296>

31. Zapata T, Buchan J, Azzopardi-Muscat N. The health workforce: Central to an effective response to the COVID-19 pandemic in the European Region. *Int J Health Plann Manage.* 2021; 36(S1): 9-13.
32. World Health Organization (WHO). The 10 essential public health operations [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [cited 10 December 2021]. Available from: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/public-health-services/policy/the-10-essential-public-health-operations>
33. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Core competencies for public health epidemiologists working in the area of communicable disease surveillance and response, in the European Union. Stockholm: ECDC; 2008. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/core-competencies-public-health-epidemiologists-working-area-communicable-disease>
34. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Public health emergency preparedness: Core competencies for EU Member States. Stockholm: ECDC; 2017. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/public-health-emergency-preparedness-core-competencies-eu-member-states>
35. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Vaccine-preventable diseases and immunisation: Core competencies. Stockholm: ECDC; 2017. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/vaccine-preventable-diseases-and-immunisation-core-competencies>
36. World Health Organization (WHO). Laboratory leadership competency framework. Geneva: WHO; 2019. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311445>
37. WHO Regional Office for Europe (WHO Europe). WHO-ASPHER competency framework for the public health workforce in the European Region. Copenhagen: WHO; 2020. Available from: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/public-health-services/publications/2020/who-aspher-competency-framework-for-the-public-health-workforce-in-the-european-region-2020>
38. Plymoth A, Ndirangu M, Varela C, Filipe R, Pommier J. Core competencies for applied infectious disease epidemiologists in Europe. *European Scientific Conference on Applied Infectious Disease Epidemiology*; 2021 Nov 16-19; Stockholm: ECDC. Abstract ID: 203. Available from: [https://www.escaide.eu/sites/default/files/documents/ESCAIDE2021\\_Abstract-Book.pdf](https://www.escaide.eu/sites/default/files/documents/ESCAIDE2021_Abstract-Book.pdf)