



Valda kompetenser

| Namn | Antal | TREND | | | | PROGNOS | | |
|-----------------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|--------|--|
| | | 6 mån | 12 mån | 18 mån | 0 mån | 12 mån | 18 mån | |
| BRANSCHEN | 4654 | 28.0% | 69.1% | 172.6% | -6.3% | 3.7% | -0.8% | |
| Java | 808 | 33.6% | 57.5% | 162.3% | -4.1% | 6.8% | 2.5% | |
| Microsoft Azure | 649 | 16.5% | 123.8% | 254.6% | 12.3% | 24.0% | 33.0% | |

Sammanfattning & Rekommendation för framtida arbete

På uppdrag av projektgruppen för Digital Spetskompetens, ett regeringsuppdrag tilldelat Tillväxtverket och Universitetskanslersämbetet, har startupen Assedon utvecklat ett prognosverktyg. Prognosverktyget bygger på dataanalys av historiska platsannonser från Arbetsförmedlings platsbank.

Utvecklingsprojektet har verkliggjort resultat från föregående förstudie samt generella insikter och idéer som uppstått i det förberedande arbetet. Resultatet är en första version av det digitala verktyget digitalskills.se. Digitalskills.se är ett trend- och prognosverktyg som genom att analysera historiska jobbannonser ger trender och prognoser på kompetenser och yrkestitlar inom data/it. Tjänsten består av en process för att hämta och bearbeta annonsdata. Resultatet av processen kan nås både via ett öppet API samt via det gränssnitt som tagits fram tillsammans med en referensgrupp.

Utvecklingsprojektet har i stor utsträckning kunnat genomföras enligt plan och resultatet överensstämmer med det förväntade. Versionen som överlämnas vid tidpunkten för leveransen bör betraktas som en betaversion som med stor sannolikhet innehåller buggar och utrymme för förbättringar. För ett fortsatt lyckat nyttogörande av tjänsten är rekommendationen för det framtida arbetet att inte bara förvalta digitalskills.se enligt beskrivning i den här rapporten men även aktivt ge utrymme för förbättring och utveckling.

Om Assedon

Assedon är en tech startup som utför konsultuppdrag samt utvecklar egna tjänster inom digital utbildning och arbetsmarknad. Vår expertis ligger inom användning av data för att bygga nya tjänster för kompetensförsörjning, studie- och yrkesvägledning och matchning.

För frågor om Assedon, projektet eller tjänsten:

fred@assedon.se

+46 707 721 066

Assedon AB

Östra Ågatan 107, 753 42 Uppsala

 Assedon

Innehållsförteckning

| | |
|--|----------|
| 1. Projektbakgrund | 2 |
| 2. Metod & Genomförande | 2 |
| 2.1 Arbetsområden..... | 2 |
| 2.2 Referensgrupp | 4 |
| 3. Projektresultat | 4 |
| 3.1. Beskrivning av det färdiga verktyget..... | 4 |
| 3.1.1. Övergripande systemarkitektur | 4 |
| 3.1.2. Back-end och dataflöde..... | 5 |
| 3.1.3. API..... | 6 |
| 3.1.4. Gränssnitt och funktionalitet | 6 |
| 3.1.5. Tillgänglighetsanpassning | 10 |

1. Projektbakgrund

Tillväxtverket och Universitetskanslersämbetet har av regeringen fått i [uppdrag](#) att tillsammans analysera och föreslå hur kompetensförsörjningen av digital spetskompetens kan utvecklas både kort- och långsiktigt. Projektet ska starta en dialog om samverkan mellan berörda aktörer, i syfte att öka tillgången på digital spetskompetens. I uppdraget ingår också att så långt det är möjligt säkerställa en förbättrad tillgång till statistik och prognoser över efterfrågan och tillgången på digital spetskompetens på svensk arbetsmarknad. Uppdraget ska slutredovisas till Regeringskansliet senast den 31 oktober 2022.

Under vår och sommar 2021 började projektgruppen för regeringsuppdraget se över möjligheterna att analysera historiska jobbannonser som en av flera metoder för att kartlägga arbetsgivares efterfrågan på digital spetskompetens. Initialt gjordes ett internt arbete med att analysera historiska jobbannonser på förekomsten av kompetenser. Arbetet gav intressanta resultat och för att utforska metoden vidare gavs den tekniska start-uppen [Assedon](#) i uppdrag att genomföra en förstudie. Förstudien var en kartläggning av förutsättningarna för att utveckla ett interaktivt verktyg för att löpande få fram prognoser på efterfrågan av digital spetskompetens, genom att datadrivet analysera historiska jobbannonser. Genom att studera tillgängliga data och algoritmer samt börja förankra funktionalitet och gränssnitt hos målgruppen ämnade studien att lägga en god grund för en framtida utveckling av verktyget.

[Förstudieresultatet](#) presenterades i september 2021 och innehöll en övergripande kravspecifikation med tillhörande förslag på hur prognosverktyget skulle kunna byggas och fungera. Projektgruppen för digital spetskompetens valde därefter att förlänga arbetet med Assedon och initierade i november 2021 ett utvecklingsprojekt av verktyget med planerad leveranstid i slutet av mars 2022. Följande rapport utgör slutrapporteringen av utvecklingsprojektet och redogör för mål, utförande, resultat, och förslag till framtida arbete.

2. Metod & Genomförande

2.1 Arbetsområden

Projektet planerades i 7 olika arbetsområden som periodvis har löpt enskilt men även parallellt. Enligt plan inleddes projektet med ett fokus på mer tekniskt tunga delar som databehandling samt tillämpning och testning av prognosalgoritmer. Efter att test och utvärdering av back-end utvecklingen hade genomförts påbörjades en mer användarnära utveckling av gränssnitt och design. De olika arbetsområdena och deras genomförande har varit som följer:

1. Databehandling

Arbetsområdet bestod av förberedelsen av jobbannonser. [Historiska jobbannonser](#) hämtades från Arbetsförmedlingens utvecklingsavdelning JobTech Development.

Därefter extraherades kompetenser, yrkestitlar, egenskaper samt geografisk placering från annonstexterna med hjälp av en färdigtränad algoritm. Extraherade ord kontrollerades sedan mot en upparbetad "black list" för att sortera bort oönskade data. Tidsseriedata sparades sedan i en databas på lämplig format. Arbetsområdet innehöll ingen interaktion med slutanvändare.

2. Prognos & Tidsserie

Efter att databehandlingen fullföljts inledes arbetet med att genomföra den statistiska analysen av framarbetat tidsseriedata. Arbetet utgick från det öppna programvarubiblioteket "[Darts](#)" i programspråket [Python](#). Arbetsområdet var experimentellt i det avseende att olika algoritmer tillämpades och utvärderades. Olika resultat betraktades med avseende på statistisk säkerhet med även komplexitet och enkelhet att förstå bland slutanvändare. Olika alternativ diskuterades med behörig statistisk kompetens och uppdragsgivare enligt plan. Efter att ha beslutat om lämplig statistisk modell sparades prognosresultaten i lämplig databas.

3. API

Efter att all ingående data hade processats och färdigbehandlats inledes arbetet med att skapa API:t för att kunna nå och använda databaserna. API:t utvecklades enligt rekommenderade standarder och dokumenterades väl för enkel framtida användning, även som separat resurs från det planerade gränssnittet.

4. Design

Tack vare ett grundläggande designarbete i förstudien kunde existerande protyper och skisser snabbt provas och utvärderas med en referensgrupp. Byggt på feedback och tillhörande justeringar kunde en grundläggande struktur för front-end utvecklingen initieras. Därefter skedde mindre designändringar löpande under projektet till följd av resultat från tester.

5. Front-end utveckling

Front-end utvecklingen var själva realiserandet av designarbetet och utgick kontinuerligt från resultat av användartester och slutgiltiga designval. Front-end koden skrevs i [Next.js](#), ett ramverk byggt på javascript-biblioteket [React](#).

6. Användartester

Givet målet om ett användarcentrerat verktyg utgick både design och front-end utvecklingen från iterativa cykler med regelbundna tester. Varje cykel var 2 veckor lång och innehöll dedikerade fokusområden och delmål för utvecklingen. Resultatet från varje cykel utvärderades med referensgrupp och uppdragsgivare. Byggt på testresultat planerades nästkommande 2-veckors cykel med nya tillhörande delmål. Totalt planerades och genomfördes 8 stycken 2-veckors cykler med olika fokusområden

innehållande 2 dedikerade designtester och 6 användartester med två olika referensgrupper med ca 5 personer i respektive.

7. Rapportering & Dokumentation

Projektet dokumenterades löpande och har rapporterats till projektgruppen för digital spetskompetens enligt överenskommelse. Regelbundna avstämningar planerades i början av projektet och har genomförts utan avvikelser. Anteckningar från referensgruppsmöten har upparbetats varav de viktigaste insikterna framgår i följande slutrapportering.

2.2 Referensgrupp

Flera tänkbara målgrupper för verktyget diskuterades men mest framträdande var t.ex. utbildningsanordnare av yrkesutbildning, kompetensförsörjningsråd och studie- och yrkesvägledare som på olika sätt behöver förankra efterfrågan på arbetsmarknaden i sin verksamhet. Följaktligen valdes en lämplig referensgrupp ut för att säkerställa att synpunkter och tester styrde verktyget i rätt riktning.

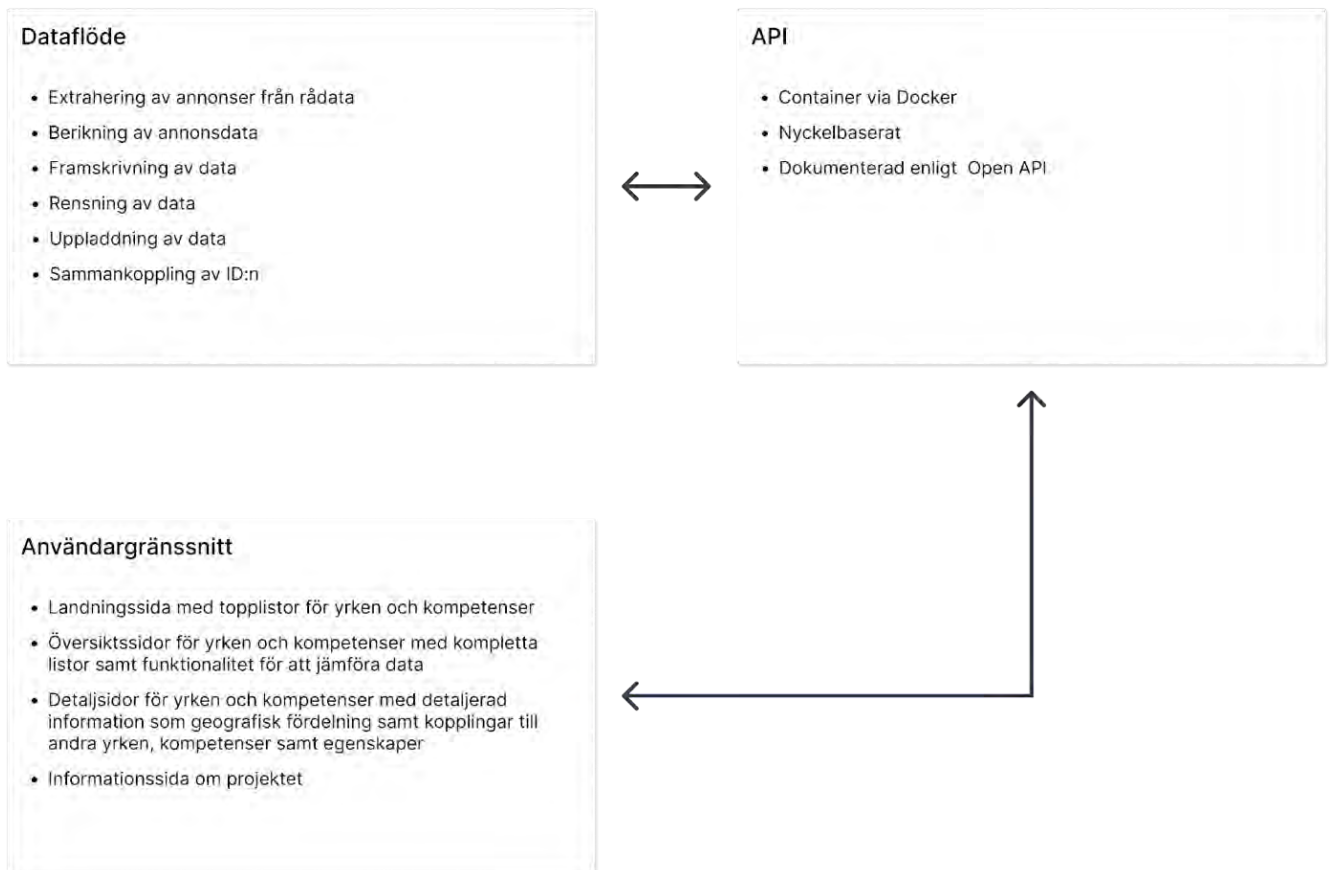
3. Projektresultat

3.1. Beskrivning av det färdiga verktyget

Nedan följer en beskrivning av tjänstens tekniska struktur och flöde vid tillfället för överlämningen. Notera att ändringar kan komma att ske även efter slutställandet av följande rapport. Projektet är byggt enligt principen "open source" vilket öppnar upp för löpande förbättringar av systemet.

3.1.1. Övergripande systemarkitektur

Systemet består av tre övergripande komponenter - dataflöde (inklusive hämtning, behandling och lagring av data), användargränssnitt samt API. Se figur nedan för en struktur av komponenterna samt innehållet i respektive:



3.1.2. Back-end och dataflöde

Processen för att hämta och behandla jobbannonserna är skrivit i programspråket [Python](#). Dataflödet består av sex steg.

1. Extrahering av annonser från rådata

Historiska jobbannonser kunde under utvecklingstillfället hämtas kvartalsvis som datadumpar från JobTech Development's. Det är sannolikt att det kan ske mer frekvent framöver. Från datadumpen extraheras annonser som är kategoriserade som Data/IT enligt JobTech Development's taxonomi.

2. Berikning av annonsdata

JobTech Developments algoritm [JobAd Enrichments](#) anropas via API och tillämpas på aktuella annonser för att plocka fram kompetenser, yrken, information om jobbet geografiska läge samt egenskaper kopplade till annonsen. Processen har ett tröskelvärde för den statistiska säkerhet som JobAd Enrichments anser sig ha i sin träffsäkerhet för extraheringen av de olika datapunkterna. Vid tidpunkten var säkerheten satt till 60%. Extraheringen av kompetenser tar ej i beaktning avgränsningen till Data/IT och följaktligen behöver resultatet filtreras genom en framtagen "black list" på kompetensord för att ta bort oönskade data.

3. Framskrivning av data

Annonserna passerar sedan en funktion som med hjälp av öppna bibliotek i Python ([Darts](#)) applicerar algoritmer för prognostisering av tidsserier. Metoden som tillämpas är [exponentiell utjämning](#) där tidsseriens säsongsvariation först utreds för att sedan tas i beaktning i framskrivningen. Framskrivningar för 6, 12 och 18 månader tas fram och sparas ned som tidsserier i resultatobjektet. I samma steg sparas även värden för historiska trender på samma intervall.

4. Rensning av data

Efter att framskrivningar har gjorts så rensas framtagna data på en uppsättning variabler. Rensning beror på variabler som använts i framskrivningen och tidigare funktioner men som inte fyller någon funktion i databasen.

5. Uppladdning av data

Data är sedan redo för att lagras i databasen. Detta görs genom ett uppladdningsskript. Här laddas varje enskild kompetens och yrke upp genom [API:t](#).

6. Sammankoppling av ID:n

Efter att alla kompetenser och yrken är uppladdade så tilldelas alla ett automatiskt ID. För att kunna möjliggöra kopplingen mellan kompetenser och yrken så går varje kompetens och yrke genom en process där deras ID adderas under relaterade kompetenser och yrken.

[3.1.3. API](#)

Programspråken som användes för att bygga API:t är [node.js](#) och [Express](#). Själva API:t kan köras som en [Docker](#) container. Denna struktur möjliggör att API:t går att hosta på en stor mängd tjänster som stödjer containers. Vidare är API:t nyckelbaserat vilket innebär att varje användare måste ha en specifik nyckel som visar att de har tillgång till API:t. Alla kan begära ut en API-nyckel och det görs enkelt via API-sidan och det enda som krävs av användaren är domänen som kommer använda API:t. Syftet är att spara så lite personlig information som möjligt och även undvika manuellt arbete med API-nycklar. API:t är väl dokumenterat med texter i [kod-repot](#) på Github. Vidare är även API:t dokumenterat enligt [Open API](#) där användare kan ta del av mer information om modeller och endpoints.

3.1.4. Gränssnitt och funktionalitet

Gränssnittet hittas på [digitalskills.se](#) och är uppbyggt i en grundläggande struktur av 4 olika sidor.

1. Hemsida

The screenshot shows the homepage of digitalskills.se. At the top, there is a navigation bar with 'Hem', 'Kompetenser', 'Yrken', and 'Om digitalskills.se'. A search bar on the right contains the text 'Sök efter kompetenser och yrken'. Below the navigation is a video player with the title 'Så använder du digitalskills.se' and a play button. To the right of the video is a text box titled 'Data hämtad senast' explaining the data source and date. Below this is another text box titled 'Så tolkar du tabellen' with definitions for 'Annonser', 'Trend', and 'Prognos'. At the bottom, there are two tables: 'TOPPLISTA KOMPETENSER' and 'TOPPLISTA YRKEN', both showing a 'Trend 18 mån' dropdown and a table of top items with columns for 'Namn', 'Annonser', and 'Trend 18 mån'.

TOPPLISTA KOMPETENSER

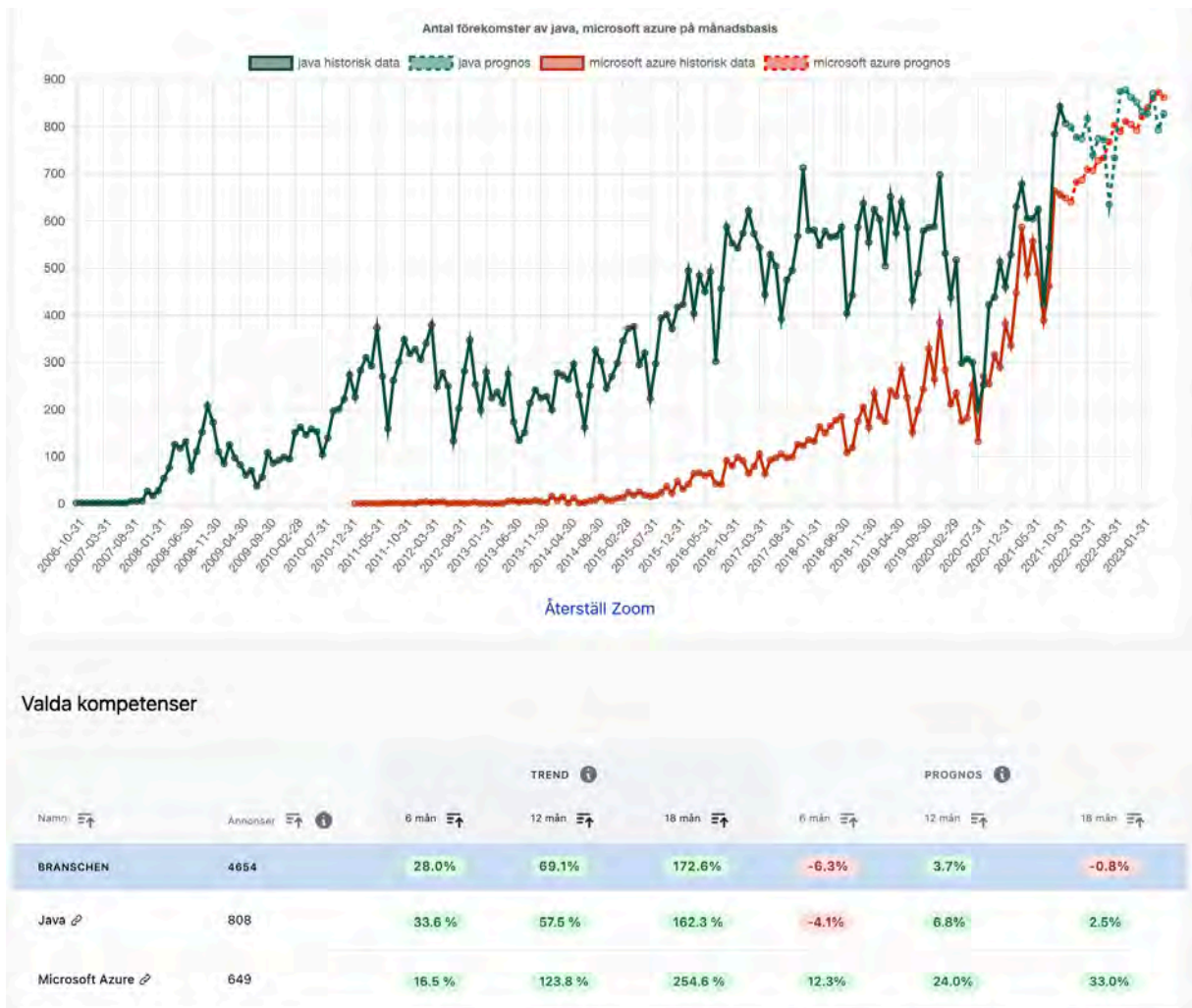
| Namn | Annonser | Trend 18 mån |
|------------------|----------|--------------|
| ANNONSER DATA/IT | 4654 | 172.6 % |
| Java | 808 | 162.3 % |

TOPPLISTA YRKEN

| Namn | Annonser | Trend 18 mån |
|------------------|----------|--------------|
| ANNONSER DATA/IT | 4654 | 172.6 % |
| Systemutvecklare | 1831 | 160.8 % |

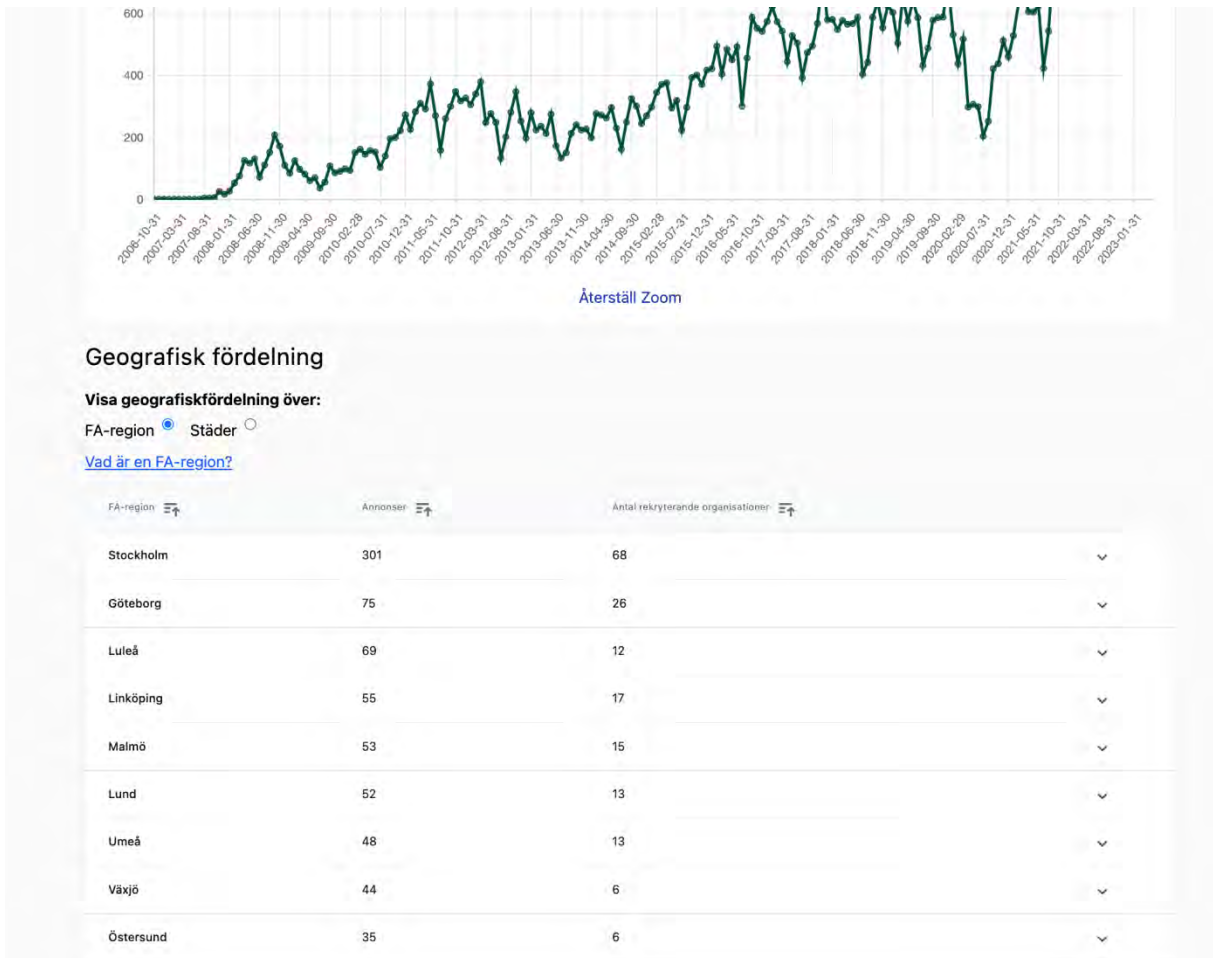
Hemsidan är det första en användare möts av när den besöker webbplatsen. Här finns det förutom film samt information om hur verktyget ska tolkas och användas även två topplistor samlade - en för kompetenser och en för yrken. Dessa topplistor innehåller de 10 yrken och kompetenser som förekommit mest den senast uppmätta månaden. För dessa finns utöver information om antalet annonser även trenddata samt prognosdata. Användaren kan sortera topplistorna på något av dessa värden. I botten av topplistorna kan användaren komma till de olika översiktssidorna för yrken och kompetenser (dessa är även nåbara via navigationsmenyn). Alla yrkestitlar och kompetenser i topplistorna är klickbara och tar användaren till detaljssidor för den valda kompetensen/yrket.

2. Kompetens- och yrkesida



Det finns en översiktssida för kompetenser och en för yrken. Strukturen på de två olika sidorna är densamma. Sidorna består ursprungligen av en tabell innehållandes alla yrken/kompetenser samt trend-, och prognosdata kopplat till dessa. Tabellen är likt tabellerna på landningssidan sorterbara på de olika värdena. Även här kan användaren klicka på ett yrke/kompetens för att komma till dess detaljsida. Varje rad i tabellen har också en kryssruta användaren kan klicka i. Detta möjliggör jämförelser av flera yrken/kompetenser. För varje sådan som användaren klickar i skapas en rad i en ny tabell som möjliggör lättare jämförelse av datapunktens värden. Samtidigt skapas också en graf över attributens tidsserier för att ge en bra överblick över de yrken/kompetenser som användaren vill jämföra.

3. Detaljsidor



Alla detaljsidor följer samma struktur, oavsett om det är för en kompetens eller ett yrke. Överst visas en graf baserad på dess tidsserie, inklusive framskrivning. Sedan följer en tabell över värdets geografiska fördelning med information om område, antalet annonser samt antal rekryterande organisationer. Varje rad kan expanderas för att se detaljerad information om rekryterande organisationer inom det geografiska området som har efterfrågat kompetensen eller yrkestiteln. Vidare visas här för kompetenser en lista på yrken som ofta efterfrågar kompetensen. För yrken visas istället vanligt efterfrågade kompetenser för yrket. Kompetenser har sedan information om relaterade kompetenser. Även yrken har denna information (relaterade yrken) men har dessförinnan en lista på vanligt efterfrågade egenskaper.

4. Om digitalskill.se

digitalskills.se Hem Kompetenser Yrken Om digitalskills.se Sök efter kompetenser och yrken

Om digitalskills.se

[Tillväxtverket](#) och [Universitetskanslersämbetet](#) har av regeringen fått i uppdrag att tillsammans analysera och föreslå hur kompetensförsörjningen av digital spetskompetens kan utvecklas både kort- och långsiktigt. Du kan läsa mer om uppdraget här: <https://digitalspetskompetens.se/om/>. Som en av flera metoder för att nå projektmålen för uppdraget har arbetsgruppen för Digital Spetskompetens tagit fram digitalskills.se. Digitalskills.se är ett prognosverktyg som ger både historiska trender samt framskrivningar på kompetenser och yrkestitlar inom data/it genom att datadrivet analysera jobbbannonser från Arbetsförmedlingens platsbank.

Så är digitalskills.se framtaget

- 1. Extrahering av annonser från rådata**

Historiska jobbbannonser hämtas kvartalsvis från [Jobtech Development](#). Från datasetet extraheras annonser som är kategoriserade som Data/IT enligt Jobtech Development's taxonomi. Du kan hitta datasetet [här](#).
- 2. Berikning av annonsdata**

Jobtech Developments algoritm [JobAd Enrichments](#) anropas via API och tillämpas på aktuella annonser för att plocka fram kompetenser, yrken, information om jobbets

Sidan är en informationssida som innehåller en beskrivning om verktyget och hur det är framtaget. Här finns även generell information om projektet samt länkar till datakällor och den öppna källkoden.

3.1.5. Tillgänglighetsanpassning

I linje med [tillgänglighetsdirektivet](#) har verktyget genomgått en översyn för att tillgänglighetsanpassas. Arbetet har utgått från de riktlinjerna [DIGG](#) presenterar i sin [vägledning för webbutveckling](#). Utvecklarna av verktyget har till det bästa av sin förmåga följt direktiven och gjort avstämningar mot de checklistor som finns att tillgå. Det finns dock vissa utmaningar när det kommer t.ex. till att tillgängliggöra grafer. Kända brister är:

- **Riktlinje 91:** Verktyget har vertikal och horisontell skroll när verktyget används på mobil, vilket motstrider direktivet. Det beror på att använda tabeller och grafer helt enkelt inte kan rymmas på mindre skärmstorlek utan en tvådimensionell skroll. En lösning på problemet skulle kräva en total revision av layout och använda komponenter.
- **Riktlinje 127:** Det ska vara möjligt att förstora texten till åtminstone dubbel höjd och bredd utan att problem uppstår (till exempel att text hamnar bakom en bild eller krockar med annan text). Eventuella problem med det här direktiven skulle kunna uppstå i särskilda webbläsare där användaren inte zoomar in på innehållet utan försöker förstora texten. Det behöver dock utforskas närmare.

Utöver kontroller mot de checklistor som DIGG anger i sina webbdirektiv har verktyget testats genom Googles öppna programvara [Lighthouse](#). Programvaran genomför en rad

tester för att kontrollera tillgängligheten. Resultatet av testerna ger digitalskills.se ett betyg på 100% anpassat.



Trots det, på grund av kända brister enligt nationella direktiv, kan behovet för en revision av expertkompetens inom området komma att bli aktuellt men det beslutas vänta med till dess att förfrågan uppstår av en användare. På webbsidan för verktyget kommer möjligheten att utmärka och anmärka på eventuella funktioner som inte anpassats att erbjudas. Därefter får eventuella åtgärder tas ställning till.