

# IKT-arkitekturprinsipper for universitets- og høgskolesektoren i praksis

Forfattere: Heidi Bergh-Hoff (UNINETT), Carl-Fredrik Sørensen (NTNU), Jan Erik Garshol (BIBSYS), Bård Henry Moum Jakobsen (UiO), Geir Magne Vangen (FSAT), Ørjan Dypvik Pettersen (HiN) og Johnny Hansen (UiT)

Dato: 02.09.2015

[URL]

# Innhold

Innledning	3
Drivere og definisjonsprosess	5
En tilnærming til tjenesteorientering og interoperabilitet	8
Tjenesteorientering som synsvinkel	13
Åpne standarder og åpne tjenestegrensesnitt	17
Bruk av arkitekturprinsipper i konkrete prosesseksemppler	18
Samordna opptak	19
Identitetshåndtering i UH-sektoren	21
Eksempler på fellesroller	25
Sammendrag	26
Vedlegg: Utvalgte Archimate 2.0 symboler	27

# Innledning

Ansatte og studenter i UH-sektoren ønsker å ha høyest mulig kvalitet og effektivitet i utdanning, forskning og formidling. Harmonisert bruk av IKT kan bidra til dette målet. Bruk av virksomhetsarkitektur kan hjelpe sektoren i effektiviseringsprosessen og frigjøre ressurser som kan brukes for å heve kvaliteten ytterligere. Sentralt i denne tilnærmingen er en definisjon av arkitekturprinsipper, som får fram det vi ønsker skal være de viktigste aspektene ved design og bruk av UH-sektorens IKT-løsninger. Prinsippene kan brukes til å definere målbilder, stille krav til IKT-anskaffelser, og til å veilede når det gjelder bruk av IKT-løsninger i sektoren.

Prinsippene skal fungere som et sett med felles retningslinjer for alt arbeid med IKT i sektoren. Ved å uttrykke de karakteristikkene som vi ønsker skal kjennetegne IKT-systemene våre, får vi hjelp til å huske, bruke og måle om karakteristikkene etterleves når vi tar beslutninger. Gode arkitekturprinsipper skal ha følgende egenskaper:<sup>1</sup>

- Forståelige: intensjonen er klar, entydig og lett å forstå
- Robuste: tilstrekkelig presise til å støtte konsistente beslutningsprosesser
- Komplette: dekke flest mulig tenkelige og utenkelige scenarier
- Konsistente: henge mest mulig sammen uten å motsi hverandre
- Stabile: være varige og bevare aktualitet gjennom organisatoriske og teknologiske endringer

Prinsipper som oppfyller alle disse egenskapene samtidig, er nødvendigvis noe abstrakte. De skal være konsise nok til å være lett forståelige, og komplette nok til å dekke flest mulig av virksomhetens områder. De skal være presise nok til at vi kan bedømme om en løsning følger prinsippene eller ikke. De må fungere best mulig sammen som en enhet. Til slutt må de bevare relevans gjennom organisatoriske og teknologiske endringer.

Prinsippene får praktisk effekt først når vi tolker dem i konkrete situasjoner, og når vi bruker dem til å definere standarder som roller, prosesser, begreper, og tjenester som er felles for sektoren. Samtidig er det ofte først gjennom bruk av arkitekturprinsipper at man ser konsekvensene. Dette dokumentet skal hjelpe sektoren med å bruke *Felles IKT-arkitekturprinsipper for universitets- og høyskolesektoren* gjennom å beskrive eksempler på hvordan prinsippene kan brukes. Dokumentet har sitt utspring fra tidligere vedlegg til arkitekturprinsippene, og består av flere frittstående eksempler som til sammen belyser motivasjonen for og bruk av de syv arkitekturprinsippene for UH-sektoren.

Dokumentet inneholder først en skissering av drivere for prinsippene, og prosessen som er brukt for å definere dem. Videre beskriver vi en tilnærming til tjenesteorientering og interoperabilitet, siden realisering av disse viktige prinsippene henger tett sammen. Veien til tjenesteorientering krever en dreining mot forståelse av IKT-systemene våre som tjenester som støtter opp om virksomhetsprosesser. Denne synsvinkelen er presentert med figurer og eksempler på sektorens felles, standardiserte tjenester. Ønsket tilgang til tjenester er diskutert i form av åpne standarder og åpne tjenestegrensesnitt. Deretter ser vi på noen mulige forbedringer innen dagens systemportefølje. Det første eksempelet er nåbilde og målbilde for Samordna opptak. Neste eksempel er nåbilde og grovt, intensjonspreget målbilde for identitetshåndtering i UH-sektoren. Vi ser deretter på noen fellesroller, siden roller ofte er nødvendige for å forstå prosessbeskrivelser. Til slutt oppsummeres hvordan hvert av de syv prinsippene er presentert i eksemplene.

---

<sup>1</sup> TOGAF 9.1

Eksemplene er valgt ut fra hva det har vært mulig å beskrive innenfor den tidsrammen vi har hatt til rådighet. Arbeidsgruppen ønsker å oppdatere dokumentet med mer sammenhengende eksempler i senere versjoner. For eksempel kunne de rollebeskrivelsene som er brukt ha vært de samme rollene som vi har referert til ellers i dokumentet. Et mål bilde av den digitale vurderingsprosessen, som illustrerer hvordan prosessmålbilder sammen med arkitekturprinsippene kan drive et realiseringsarbeid, er planlagt beskrevet i neste versjon av dokumentet.

# Drivere og definisjonsprosess

Arkitekturprinsippene er et redskap for å oppnå noe. De skal påvirke sektoren ved å bygge på våre verdier, støtte opp under måloppnåelse, og ta hensyn til utfordringer, risiko og forutsetninger i omgivelsene. Hensikten er å skape gevinster. Disse faktorene kalles *drivere*.

## Drivere

Driverne som arbeidsgruppen har tatt utgangspunkt i for å definere IKT-arkitekturprinsippene, er som følger.

## Verdier

Arbeidsgruppen oppfatter UH-sektorens mest sentrale verdier til å være **samfunnsansvar** (inkludert åpenhet), **innovasjon** og **kvalitet i forskning og utdanning** (inkludert tidsriktighet). Vi har tolket disse verdiene ut fra flere strategidokumenter i sektoren, blant annet fra UiB, NTNU, og UiO.<sup>234</sup>

## Mål

Prinsippene støtter de målene som interessentene ønsker å oppnå. Arbeidsgruppen har brukt målene som ble definert av arkitekturrådet for UH-sektoren:

- Fremme fremtidsrettede strukturer og tjenester som støtter samarbeid, arbeidsdeling, konsentrasjon, og sammenslåing<sup>5</sup>
- Redusere kompleksitet og kostnad
- Riktig informasjon til rett tid i rett prosess

## Utfordringer

Det finnes hindringer i sektoren som kan gjøre det vanskelig å nå målene, her kalt "utfordringer". Det er viktig å lage arkitekturprinsipper som har til hensikt å redusere disse utfordringene. Følgende utfordringer er lagt til grunn:

- Fragmentering og sub-optimalisering
  - Sektoren mangler helhetlig IKT-systemforvaltning i form av digital strategi, porteføljeforvaltning, integrasjonsarkitektur og samhandlingsplattform
  - Systemene snakker ikke godt nok sammen og er for silopregede
  - Begreper har forskjellige betydninger i forskjellig kontekst
- Kravene til institusjonene endres
  - Læring forventes å være individuelt tilpasset og fleksibel i tid og rom
  - Internasjonal konkurranse og samarbeid, for eksempel MOOC-trenden, påvirker utdanningskravene
  - Rask økning i forskningsdata krever ny tilnærming til forvaltning og bruk
  - Effektivitetskravene innen administrasjon øker

<sup>2</sup> UIB strategi <http://www.uib.no/ledelsen/75348/strategi-2011-2015-universitetet-i-bergen> hentet 18.07.2014

<sup>3</sup> NTNU strategi <http://www.ntnu.no/ntnu-2020> hentet 18.02.2014

<sup>4</sup> UiO strategi <http://www.uio.no/om/strategi/Strategi2020Norsk.pdf> hentet 18.02.2014

<sup>5</sup> Dette målet er en omformulering av det målet rådet foreslo

- Organisasjons- og prosessendringer er vanskelig å gjennomføre, spesielt på tvers av flere og uavhengige institusjoner

## Risiko

Risiko er problemer som *kan* oppstå i fremtiden, og som kan hindre måloppnåelse. Risiko som arbeidsgruppen har forsøkt å minimere, er:

- Systemutvikling og anskaffelser kan bestemme uhensiktsmessige prosessendringer, roller og organisering hvis systemkrav mangler prosess-, rolle- og informasjonskrav fra virksomheten
- Forventet gevinst av nye investeringer kan utebli hvis man ikke klarer å fase ut de gamle systemene. Gamle systemer som er kontinuerlig vedlikeholdt blir unødvendig komplekse på grunn av "snarveier", som kan føre til feil
- Mangel på helhetlig sektorstyring som kan føre til duplisering og variasjon i IKT-systemer

## Forutsetninger

Forutsetninger er føringer som er stilt til arkitekturarbeidet av andre, innenfor eller utenfor sektoren. De omfatter både juridisk og organisatorisk bestemte føringer. Forutsetningene som arbeidsgruppen har benyttet, er som følger:

- Difis arkitekturprinsipper for offentlig sektor er obligatorisk å forholde seg til for statlige virksomheter.<sup>6</sup>
- Arkitekturprinsipper for UH-sektoren vil bli rådgivende for den enkelte institusjon
- Tilgjengeliggjøring av forskningsdata, policy for Norges forskningsråd er rådgivende for den enkelte institusjon<sup>7</sup>
- UH-sektoren skal følge lov om offentlige anskaffelser (LOA)
- IKT-tjenester i UH-sektoren skal ha universell utforming.<sup>8</sup> Dette er spesielt viktig for IKT-løsninger med bred anvendelse

## Gvinster

Hensikten med arkitekturarbeidet er å oppnå gvinster for sektoren. Arkitekturrådet, UHR og UNINETT gjennomførte våren 2013 en kartlegging av gvinster som arkitekturarbeid forventes å skape.<sup>9</sup> Arbeidsgruppen har benyttet disse antatte gevinstene i definisjonene av arkitekturprinsippene:

- Bedre ressursutnyttelse på institusjons- og sektornivå gjennom økt samhandling og gjenbruk av løsninger
- Kvalitetsforbedring gjennom økt samarbeid, kunnskapsdeling, spesialisering og konsistent beste praksis
- Bedre beslutningskvalitet gjennom at relevant styringsinformasjon i beslutningsprosesser blir mer tilgjengelig

<sup>6</sup> Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet, 2011: Rundskriv nr.: P-11/2011 - Samordning og styring av IKT-relaterte investeringer i staten

<sup>7</sup>Forskningsrådet. Forskningsdata skal deles. Tilgjengelig elektronisk på: [http://www.forskningsradet.no/no/Nyheter/Forskningsdata\\_skal\\_deles/1254000298821](http://www.forskningsradet.no/no/Nyheter/Forskningsdata_skal_deles/1254000298821). Sist hentet 17.12.2014

<sup>8</sup> Difis sider om universell utforming. Tilgjengelig elektronisk på: <http://uu.difi.no/>. Sist hentet 14.08.2015

<sup>9</sup> Saksgrunnlag vedrørende oppdatert mandat fra Administrasjonsutvalget i UHR for arkitekturrådet og videre arbeid, 11.04.2014

- Redusert kompleksitet i IKT-løsninger gjennom harmonisering av prosesser, roller og begreper, og reduksjon av systemporteføljen

## Prosess

Arbeidsgruppen startet arbeidet sitt med innsamling og utarbeidelse av drivere. Deretter ble driverne brukt til å utarbeide prinsippene ved at følgende spørsmål ble stilt:

For verdier: Hva trengs for å realisere verdien?

For mål: Hva trengs for å oppnå målet?

For utfordringer: Hva trengs for å løse utfordringen?

For risiko: Hva trengs for å minimere sannsynligheten eller konsekvensen av risiko?

For forutsetninger: Hva trengs for å sikre at de etterleves?

For gevinster: Hva trengs for å oppnå gevinsten?

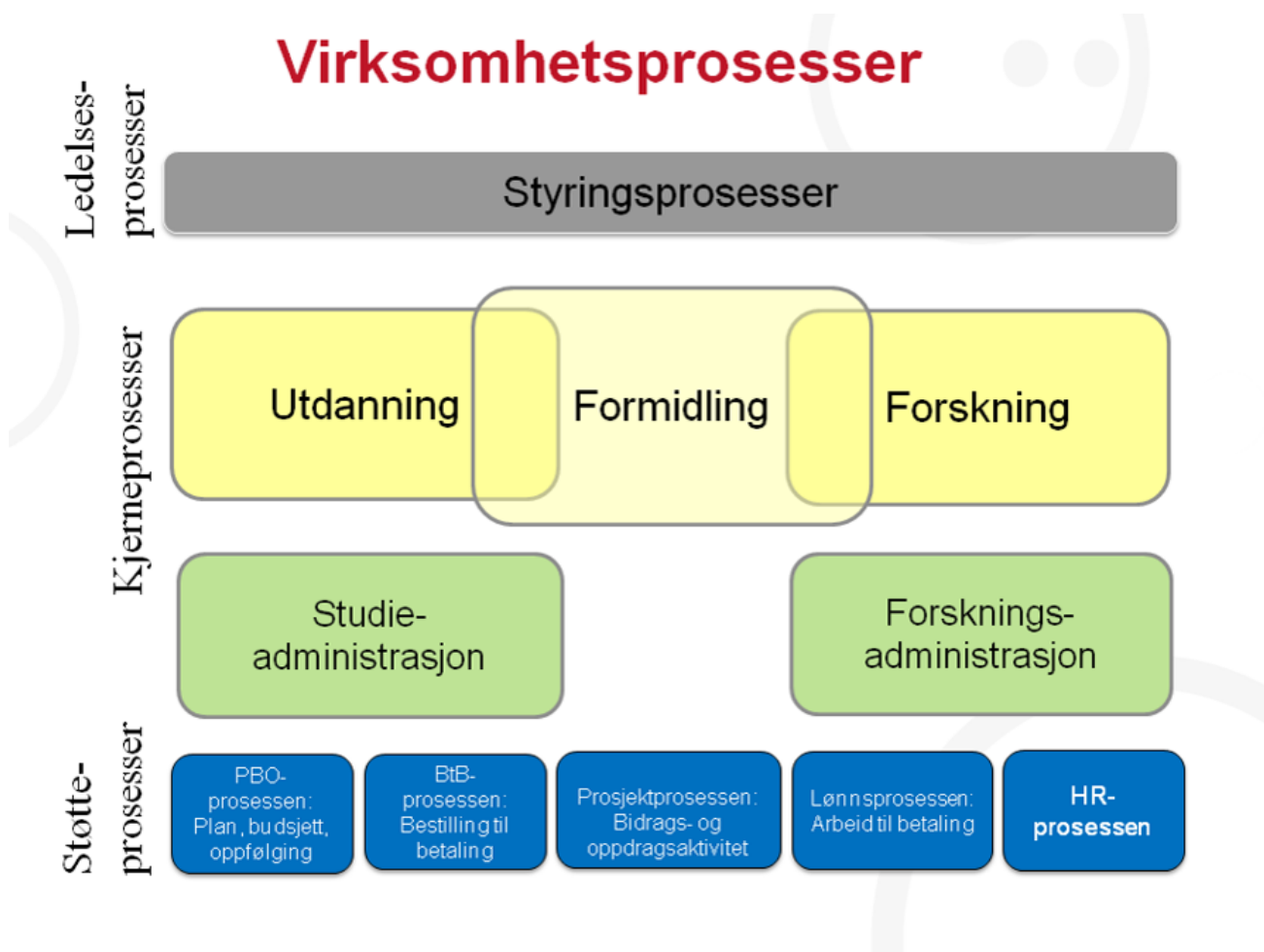
Arbeidsgruppen har kryssjekket prinsippene mot driverne for å sikre at prinsippene beskriver tiltak som kan gi ønsket effekt. Metodikken som er brukt er i stor grad som beskrevet i "Architecture Principles" (Greefhorst og Proper 2011).

# En tilnærming til tjenesteorientering og interoperabilitet

Etablering av en tjenesteorientert arkitektur i UH-sektoren er et viktig og langsiktig delmål for arkitekturarbeidet. Dette målet innebærer en konseptuell omstrukturering av sektorens IKT-løsninger til å bestå av gjenbrukbare tjenester som spiller effektivt sammen. Slikt samspill krever interoperabilitet. Vi foreslår her noen skritt mot tjenesteorientering gjennom innføring av tilpassede mekanismer for interoperabilitet.

Difi definerer tre typer interoperabilitet som må være på plass for å oppnå effektivt samarbeid: organisatorisk, semantisk og teknisk interoperabilitet. Vi illustrerer begrepene gjennom eksempler fra UH-sektoren.

**Organisatorisk interoperabilitet** inkluderer samordning av arbeidsprosesser og roller. På overordnet nivå kan sektorens prosesser beskrives slik:

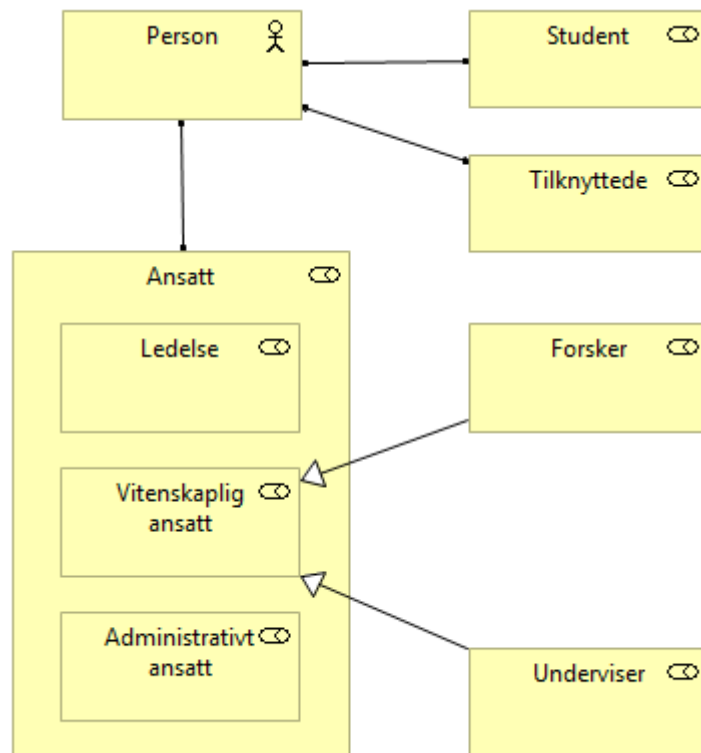


Figur 1 Overordnede virksomhetsprosesser i UH-sektoren

Hvis institusjonene i sektoren skal samarbeide innenfor disse overordnede prosessområdene, må de harmonisere prosessene sine på mer detaljert nivå. Noen av rollene knyttet til utførelsen av



prosessene kan med fordel også standardiseres. Eksempler på noen sentrale roller i sektoren er vist i Figur 2 (her illustrert i modelleringsspråket Archimate, se Figur 10).



Figur 2 Sentrale roller i UH-sektoren

En person i sektoren kan være ansatt, student eller begge deler. En person kan også være tilknyttet, det vil si at vedkommende har en funksjon ved institusjonen uten å være student eller ansatt. Eksempler på funksjoner som tilknyttet, er gjesteforskere, innleide konsulenter eller eksternt lønnede forskere. En ansatt kan ha en eller flere av følgende roller: en del av ledelsen, en vitenskapelig eller administrativt ansatt. En vitenskapelig ansatt har gjerne funksjoner både som underviser og forsker.

Definering og standardisering av enkelte av disse rollene vil kunne lette samarbeidet mellom institusjonene og bidra til gjenbruk av de IKT-systemene som støtter prosessene. I dag er for eksempel definisjonen av rollen "student" noe som har nok varians i sektoren til å skape unødvendig kompleksitet og kostnad. Følgende eksempler på varianter av "student" er omtalt eller håndtert forskjellig i sektoren:

- 'student' som er tatt opp hos en utdanningsinstitusjon, men som ennå ikke har registrert for semesteret og betalt semesteravgift, og dermed ikke har studierett
- 'student' som har studierett, men ikke er meldt opp til noe eksamen
- 'student' som har avsluttet et semester, men ikke begynt på neste
- 'student' som er ferdig med planlagt studieprogram

De virksomhetsprosessene som er skissert over bruker begreper som bør forstås likt av alle som bruker dem. **Semantisk interoperabilitet** innebærer å avklare meningsinnholdet for informasjonselementer som utveksles. Sentrale begreper i UH-sektoren kan med fordel standardiseres i en felles informasjonsarkitektur. Disse begrepene inkluderer

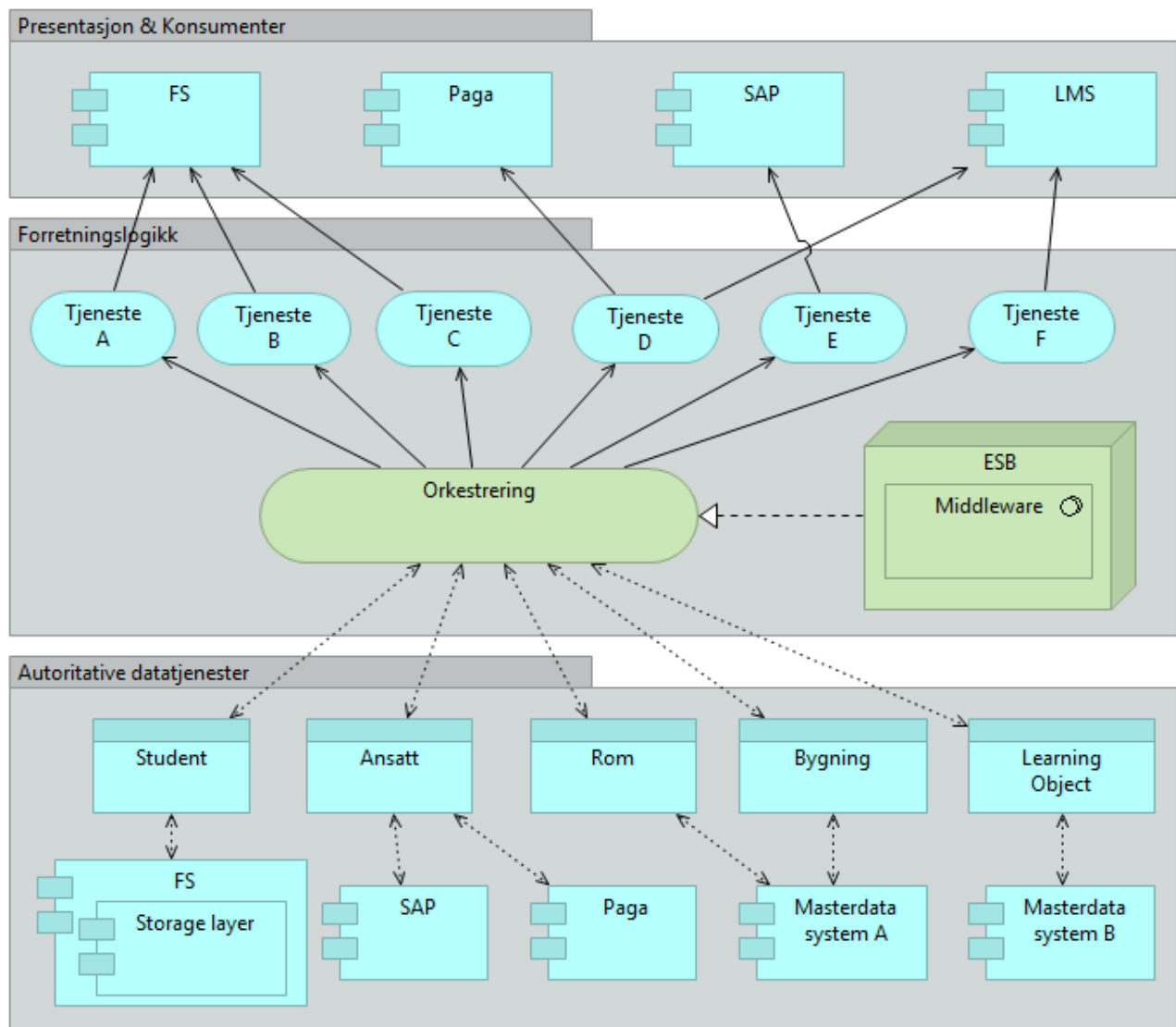
- 'person' med subtyper som 'student' og 'ansatte'
- 'utdanning' med relaterte begreper som 'studieprogram', 'utdanningsplan' og 'emne'
- 'forskning' og relaterte begreper som 'publisering' og 'data'

- 'sted' kunne erstattes med mer presise begreper, som for eksempel 'campus', 'rom', 'bygning' og 'virtuelt rom'
- 'ressurser' slik som 'læringsressurs'

Gjennom å definere en informasjonsarkitektur vil sektoren standardisere begrepene og relasjonene til hverandre.

Sektorens IKT-løsninger bør også implementeres slik at de har **teknisk interoperabilitet**, som innebærer å bruke tekniske standarder som legger til rette for veldefinerte grensesnitt, overføringsprotokoller og formater. En teknologi som er på vei inn i sektoren i dag som en sentral teknisk integrasjonsmekanisme, er Enterprise Service Bus (ESB). Slike busser tilbyr asynkron, løst koblet meldingsbasert integrasjon mellom applikasjoner, (master)datakilder og andre tjenester.

En måte å bruke ESB-infrastruktur som integrasjonsmekanisme er vist i Figur 3. Det finnes alternative modeller. Figuren viser hvordan ESB-funksjonalitet kan brukes for å realisere tjenester basert på standard grensesnitt og formater i sektoren. Det å sende alle tjenesteoppdrag gjennom sammenkoblede ESB-er er også én av flere mulige måter å holde oversikt over tilgjengelige tjenester på. Et separat tjenesteregister hadde vært en annen tilnærming.



Figur 3 Eksempel: Orkestrering av tjenesteorientert informasjonsflyt

De heltrukket pilene i figuren viser at tjenesten ved pilens hale er brukt av tjenesten eller komponenten ved pilens hode<sup>10</sup>. De stiplede pilene viser dataflyt fra applikasjonskomponenten og til tjenestene via dataobjektene og motsatt vei<sup>11</sup>. Den stiplede pilen med trekantet hode viser at ESB noden realiserer orkestreringstjenesten<sup>12</sup>. Figur 3 benytter en klassisk trelagsmodell<sup>13</sup> for å realisere tjenester ut fra sektorens eksisterende IKT-løsninger.

”Presentasjon & Konsumenter”-laget realiserer brukergrensesnittet og gjør bruk av ”Forretningslogikk”-laget, som er gjort tilgjengelig gjennom tjenester som er formatert av ESB-en(e), slik de gamle IKT-løsningene forventer.

”Forretningslogikk”-laget inneholder logikken som realiserer målsetningen med systemet. Vi ønsker at forretningslogikken skal utformes som et sett med gjenbrukbare tjenester<sup>14</sup>, og vi har benyttet ESB-teknologi (muligens implementert som flere sammenkoblede ESB-er<sup>15</sup>) for orkestrering<sup>16</sup> av tjenestene. Vi velger å benytte såkalt ”tynn” buss der forretningslogikken holdes utenfor bussene for å unngå at bussen blir en flaskehals<sup>17,18</sup>. ESB-en(e) vil i tillegg kunne ta seg av meldingstransport, tjenestekvalitetsbasert ruting, ”mekling” (inkludert meldingsoversetting, innholdsbasert ruting til land eller organisasjon, tilpasset logging og monitorering) og ”web services gateway”.<sup>19</sup>

”Autoritative datatjenester”-laget tilbyr tilgang til sektorens dataobjekter som er realisert i henhold til sektorharmoniserte definisjoner. Laget kan realiseres enten direkte av nye, tjenesteorienterte komponenter, eller gjennom tilgang til funksjonaliteten i utvalgte deler av eksisterende systemer. Siden objektene har en sektorharmonisert semantikk, kan de lett gjenbrukes av flere applikasjoner. Disse objektene er informasjonsentiteter som er vitale for sektorens informasjonsarkitektur.

Både den trelagstilnærmingen og orkestreringen av tjenestene gjennom ESB-infrastruktur er strukturelle grep som bygger opp under en **tjenesteorientert arkitektur**. En slik tilnærming muliggjør også en stegvis migrering fra eksisterende monolittiske systemer til tjenesteorienterte komponenter med hver sine grensesnitt, gjennom at enkelttjenester byttes ut slik man forventer i en tjenesteorientert arkitektur.

---

<sup>10</sup> Archimate ”used by” relasjon - se siste side i dette dokument

<sup>11</sup> Archimate ”access” relasjon - se siste side i dette dokument

<sup>12</sup> Archimate ”realization” relasjon - se siste side i dette dokument

<sup>13</sup> Martin Fowler. 2003 ”Patterns of Enterprise Application Architecture”, Addison-Wesley. Table 1.1 Three principle layers (Presentation, Domain, Data source)

<sup>14</sup> Bieberstein N., Bose S., Fiammante M., Jones K., Shah R. 2006. Service-Oriented Architecture (SOA) Compass. IBM Press. p. 43. ”Each service forms a façade for the components or other technologies that implement the business logic.”

<sup>15</sup> Figuren viser én buss, men intensjonen vår er å muliggjøre kobling mellom distribuerte tjenester som kan være realisert gjennom flere sammenkoblede busser. En diskusjon av flere mulige ESB-topologier som er tiltenkt ulike organisasjonsstrukturer er presentert her:

<http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-soa-esbtop/>

<sup>16</sup> ”Tjenesteorkestrering er realisering av en tjeneste gjennom koordinering og integrasjon av flere andre tjenester”. Definisjon tilgjengelig elektronisk på:

<http://searchsoa.techtarget.com/definition/service-orchestration>. Sist hentet 17.12.2014

<sup>17</sup> Meisfjordskar m. fl. 2014. Teknisk konsekvenser og løsningsforslag. Tjenestebussmodellen.

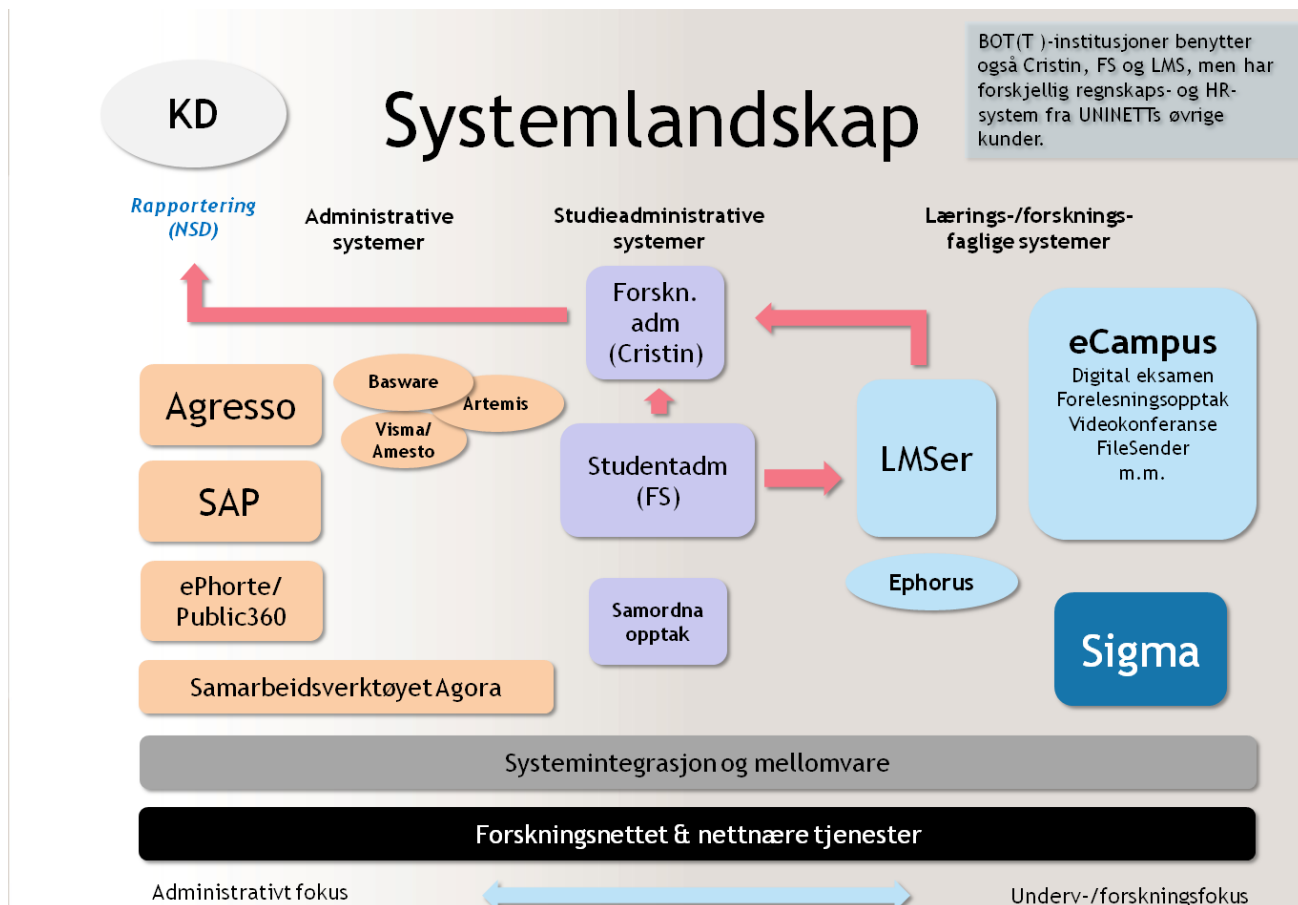
<sup>18</sup> Lewis J., and Fowler M., 2014. Microservices, Microservices and SOA. Tilgjengelig elektronisk på: <http://martinfowler.com/articles/microservices.html#MicroservicesAndSoa>. Sist hentet 15.12.2014.

<sup>19</sup>Bieberstein et. al 2006, p. 43.



# Tjenesteorientering som synsvinkel

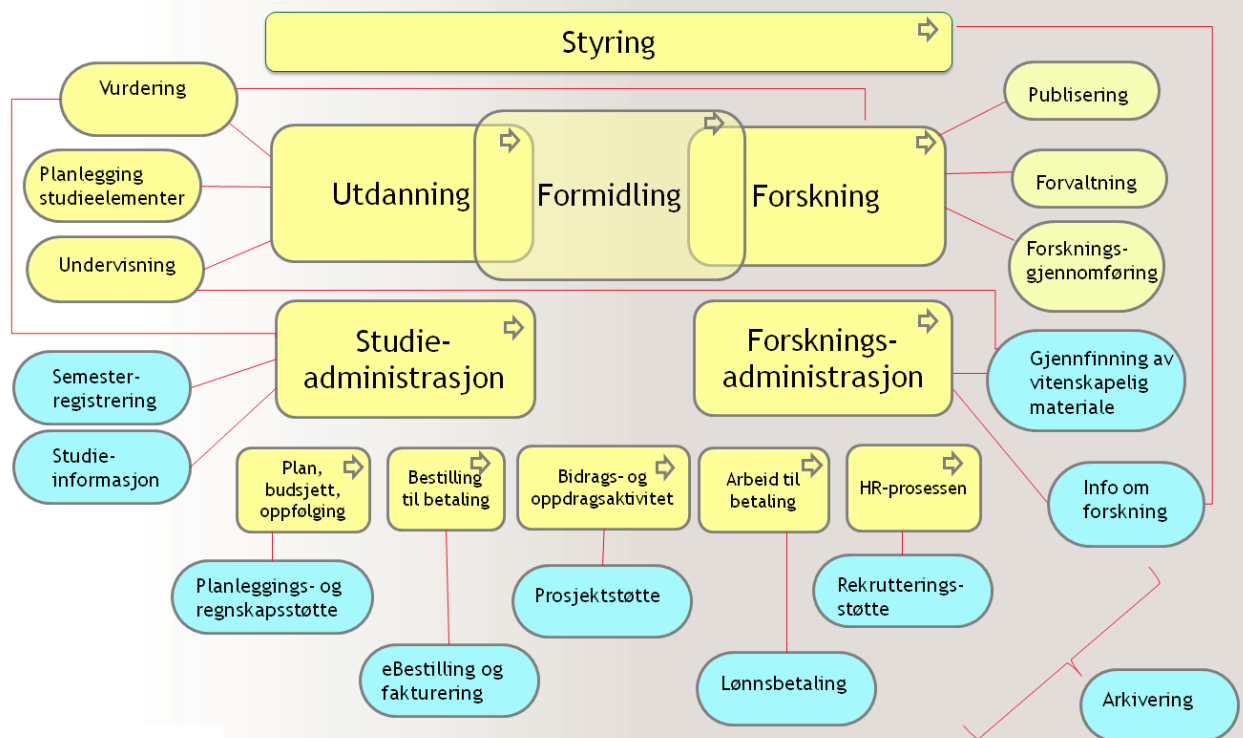
Realisering av en tjenesteorientert arkitektur handler mye om å flytte fokuset vekk fra selve IKT-systemene og over mot funksjonalitet som tilbys gjennom tjenestegrensesnitt som disse systemene tilbyr. IKT-systemer tilbyr funksjonalitet på applikasjonsnivå, og infrastrukturnivå. I tillegg tilbyr organisasjoner tjenester på virksomhetsnivå. Disse tjenestene skal kunne gjenbrukes i ny kontekst, og skal relativt enkelt kunne byttes ut. Følgende figur viser noen av UH-sektorens sentrale IKT-systemer i et systemlandskapsbilde.



Figur 4 Sentrale IKT-systemer i UH-sektoren

Nå skal vi tenke på mye av samme funksjonaliteten som tjenester. Vi tar utgangspunkt i sektorens overordnede prosesser fra Figur 1. Vi tegner prosessene i Archimate notasjon (se Archimate symboloversikt i Figur 10), med virksomhetslaget i gult og prosessene beskrevet med firkantete bokser med pil opp til høyre. Prosessene støttes av både gule virksomhetstjenester og blå applikasjonstjenester vist som ovale former i følgende figur.

# Prosess og tjenestefokus



Figur 5 Tjenesteorientering på virksomhets og applikasjonsnivå

Denne tilnærmingen fokuserer på funksjonaliteten som er levert, ikke hvordan systemene er implementert. Ved å strukturere systemene for å støtte opp under tjenestegrensesnitt, og ved å gjenbruke tjenester der mulig, blir tjenestene løst koblete moduler, og utvikling og vedlikehold blir forenklet.

Vi illustrerer tilnærmingen videre gjennom å presentere eksempler på funksjonaliteten som tilbys fra staten og UH-sektoren som virksomhets-, applikasjons- og infrastruktur tjenester. Vi har kun inkludert eksempler som en lett kan tenke på som felles eller standardiserte tjenester, så primærprosessene fra utdanning og forskning mangler totalt.

Noen fellestjenester, slik som samordna opptak, er prosesser der hele sektoren deltar i samme prosess. Fellestjenester gir tilgang til felles informasjon, slik som Folkeregisteret, som gir tilgang til grunndata om personer. Standardiserte tjenester sørger for at vi gjør ting likt, men hver for oss. Eksempelvis kan bruk av samme digital vurderingstjeneste hos forskjellige institusjonene føre til at vurderingsprosessen blir utført likt.

Tjenestene som listes her er kun eksempler og er ikke ment å være dekkende. Vi lister primært eksisterende tjenester, men vi inkluderer også noen eksempler på tjenester under utvikling.

## Eksempler på nasjonale tjenester

Nasjonale felles virksomhetstjenester:

- Levere selvangivelse
- Nasjonale helsetjenester

- Nasjonale bibliotek tjenester
- Forsvarsberedskap

Nasjonale felles applikasjonstjenester:

- Enhetsregisteret: autoritative kilde data om virksomheter
- Folkeregisteret: autoritative kilde data om personer som er eller har vært bosatt i Norge
- Kontakt- og reservasjonsregisteret: autoritative kilde data om innbyggernes kontaktdata og reservasjoner
- Matrikkelen: autoritative kilde data om eiendommer
- Altinn: innlevering av elektroniske skjema til offentlig myndighet
- ID-porten: tilgang til offentlige IKT-tjenester

## Eksempler på tjenester i UH-sektoren

Felles virksomhetstjenester for UH-sektoren:

- Samordna opptak
- Sekretariatet for informasjonssikkerhet

Standardiserte virksomhetstjenester:

- Studieadministrasjon
  - Oppfølging av studierett (blant annet behandling av permisjonssøknader)
  - Semesterregistrering av studenter
  - Studentutveksling: vedlikehold av utvekslingsavtaler og studenter i disse (inn- og utreise)
  - Vurdering og ev. godkjenning av ekstern utdanning
  - Undervisningsplanlegging (timeplaner og studenters tilhørighet) samt opptak til undervisning
  - Planlegging av studieelementer (grunnsteinene innenfor institusjonens utdanning)
  - Vurdering, inkludert klagebehandling (pågående standardiseringsarbeid med digitalisering)
  - Etterutdanning
  - Stipendforvaltning: utdeling av stipender fra ulike legater
  - Studentbetaling: reskontrofunksjon, innkreving av studierelaterte avgifter for studenter, kursdeltakere og foretak
- Administrative tjenester (her er det snakk om standardiserte krav, men foreløpig ikke standardiserte prosesser)<sup>20</sup>
  - Plan, budsjett og oppfølging
  - Fra bestilling til betaling
  - Prosjektprosessen (ekstern bidrags- og oppdragsaktivitet)
  - Lønnsprosessen
  - HR-prosessen

Felles applikasjonstjenester for UH-sektoren:

- Beregning av publikasjonspoeng basert på publikasjoner (CRISStin)
- Tilgjengeliggjøring av informasjon om (forsknings-)prosjekter (CRISStin)
- Profilering av forskerkompetanse (CRISStin)
- Administrasjon, innkjøp og utlån av publisert materiale (Biblioteksystemet)

<sup>20</sup> Den røde fonten skal vise at her er kun standardiserte krav

- Gjenfinning av vitenskapelig materiale for sluttbrukere (Oria.no)
- Publisering av vitenskapelig materiale (BIBSYS Brage)
- Arkivering og lagring av vitenskapelige data (NorStore)

Standardiserte applikasjonstjenester for UH-sektoren:

- Studieadministrasjon (FS)
  - Programstudent: støtte prosessene for vedlikehold av studieretter, utdanningsplan, permisjoner etc., tilgjengeliggjøre autoritative kilde-data om studenters rettigheter og plikter innenfor studieprogram, studenters studieretter og utdanningsplan etc.
  - Studentutveksling: støtte prosessene for inn-og utreisende studenter på organisert utveksling, tilgjengeliggjøre autoritative kilde-data om utvekslingsavtaler og student knyttet til disse
  - Ekstern utdanningsinfo: innsamling og tilgjengeliggjøring av data om utdanning fra institusjoner utenfor norsk UH-sektor
  - Støtte til undervisningsplanlegging
  - Studieinformasjon: støtte prosessen for planlegging av studier, tilgjengeliggjøre autoritative kilde-data om studieelementer
  - Vurderingsinformasjon: støtte vurderingsprosessen, tilgjengeliggjøre autoritative kilde-data om studievurderinger
  - Kvalifikasjon: støtte prosessen for fullføring av studier, tilgjengeliggjøre autoritative kilde-data om fullførte studier
  - Støtte til etterutdanning
  - Støtte til stipe ^ ^ ndforvaltning
  - Støtte for studentbetaling (reskontrofunksjon, innkreving av studierelaterte avgifter for studenter, kursdeltakere og foretak)
- Administrative applikasjonstjenester (her er det snakk om standardiserte krav, men foreløpig ikke standardisert informasjonsarkitektur eller standardisert bruk i prosesser)<sup>20</sup>
  - Plan, budsjett og oppfølgingstøtte (Agresso økonomisystem inkludert regnskapsmodul, planleggingsmodul og webrapporteringsmodul: UiT og UH-virksomheter gjennom UNINETT. Oracle Applications: UiB og UiO)
  - Støtte til anskaffelse, bestilling og betaling (Basware: UiB, UiO og UH-virksomheter gjennom UNINETT. Amesto Solutions konkurransegjennomføring for UH-virksomheter gjennom UNINETT, UiB, UiO, NTNU. Agresso: UiT)
  - Støtte til prosjektgjennomføring (Artemis for fire UH-virksomheter gjennom UNINETT, OA for UiB, OA med tilpasninger for UiO, Maconomy for NTNU)
  - Utbetaling av lønn (SAP lønnsystem for UH-virksomheter gjennom UNINETT, SAP egen avtale - UiO, PAGA: UiT, UiB og NTNU)
  - Støtte til rekruttering (Jobbnorge for UiT, UH-virksomheter gjennom UNINETT, samt en del andre i sektoren)
  - Støtte til arkivering og saksbehandling (Public 360: UH-virksomheter gjennom UNINETT, ePhorte for UiT, UiO, UiB og NTNU)

Felles infrastrukturtenester:

- Identitetsforvaltning og autentisering (FEIDE)
- Forskningsnettet
- Eduroam
- UNINETT sanntid



# Åpne standarder og åpne tjenestegrensesnitt

En faktor som bidrar til økt gevinst av tjenesteorientering, er åpne tjenestegrensesnitt. Ifølge **åpenhetsprinsippet** skal ”sektorens IKT-løsninger tilrettelegge for samhandling mellom organisasjoner og komponenter gjennom *åpne standarder og åpne grensesnitt.*”

For brukergrensesnitt er det ofte viktigere at grensesnittet er forståelig og tilgjengelig for brukeren enn at det er standardisert. IKT-arkitekturprinsippene har definert åpne grensesnitt på følgende måte: *”Et åpent grensesnitt er publisert med nødvendig dokumentasjon til å utføre intensjonen med grensesnittet, og ekskluderer ingen som har oppfylt publiserte krav for å kunne bruke det.”* Tjenestelisten i forrige seksjon inneholder flere tjenester som har brukergrensesnitt som kan oppfattes som åpne etter denne definisjonen. Disse grensesnittene finnes på virksomhetsnivå, applikasjonsnivå og infrastrukturnivå. Her skisserer vi en tjeneste med åpent grensesnitt på hvert nivå fra tjenestelisten over.

## Virksomhetstjeneste

**Samordna opptak** er et felles virksomhetstjeneste med et åpent grensesnitt. Tjenesten er tilgjengelig fra Internett på denne adressen: <http://www.samordnaopptak.no/info/>

## Applikasjonstjeneste

**Gjenfinning av vitenskapelig materiale** for sluttbrukere er en tjeneste som er åpent tilgjengelig på <http://oria.no>

## Infrastrukturteneste

**Feide** er en infrastrukturteneste som er sektorens fellesløsning for sikker identifisering, se <https://www.feide.no/>

Websidene for disse eksemplene inneholder dokumentasjon om intensjon med grensesnittet og veiledning for bruk.

I grensesnitt mellom IKT-systemer, særlig der mange ulike systemer benytter grensesnittet, er medbestemmelse og forutsigbarhet viktig. Her kan åpne standarder bidra. En åpen standard som er brukt av Feide, er SAML 2.0<sup>21</sup>-protokollen. Feide bruker denne for føderert identitetshåndtering på infrastrukturnivå. SAML 2.0 er forvaltet av OASIS<sup>22</sup>, et ”not-for-profit” konsortium. Feides bruk av SAML 2.0 er beskrevet i Feide Technical Guide<sup>23</sup>.

Standardiseringsprosessen krever tid og ressurser. I noen sammenhenger er det ikke mulig å finne en åpen standard for systemgrensesnitt. I tilfeller der grensesnitt bare brukes av få aktører, vil det neppe være hensiktsmessig å opprette en standard for det. I slike tilfeller kan sektoren sikre at systemgrensesnittene er åpne ved at de er dokumentert og tilgjengelige. For eksempel vil en applikasjonstjeneste som er utviklet for å gi tilgang til en informasjonsmodell for kjemikalier neppe kreve integrasjon med mange andre applikasjoner, og grensesnittet forventes ikke å være standardisert.

---

<sup>21</sup> SAML V2.0 Executive Overview. Tilgjengelig på <https://www.oasis-open.org/committees/download.php/13525/sstc-saml-exec-overview-2.0-cd-01-2col.pdf>. Sist hentet 28.11.2014

<sup>22</sup> OASIS <https://www.oasis-open.org/org>

<sup>23</sup> UNINETT. 2014. Feide Technical Guide. Tilgjengelig på [https://www.feide.no/sites/feide.no/files/documents/Feide\\_technical\\_guide.pdf](https://www.feide.no/sites/feide.no/files/documents/Feide_technical_guide.pdf). Sist hentet 28.11.2014

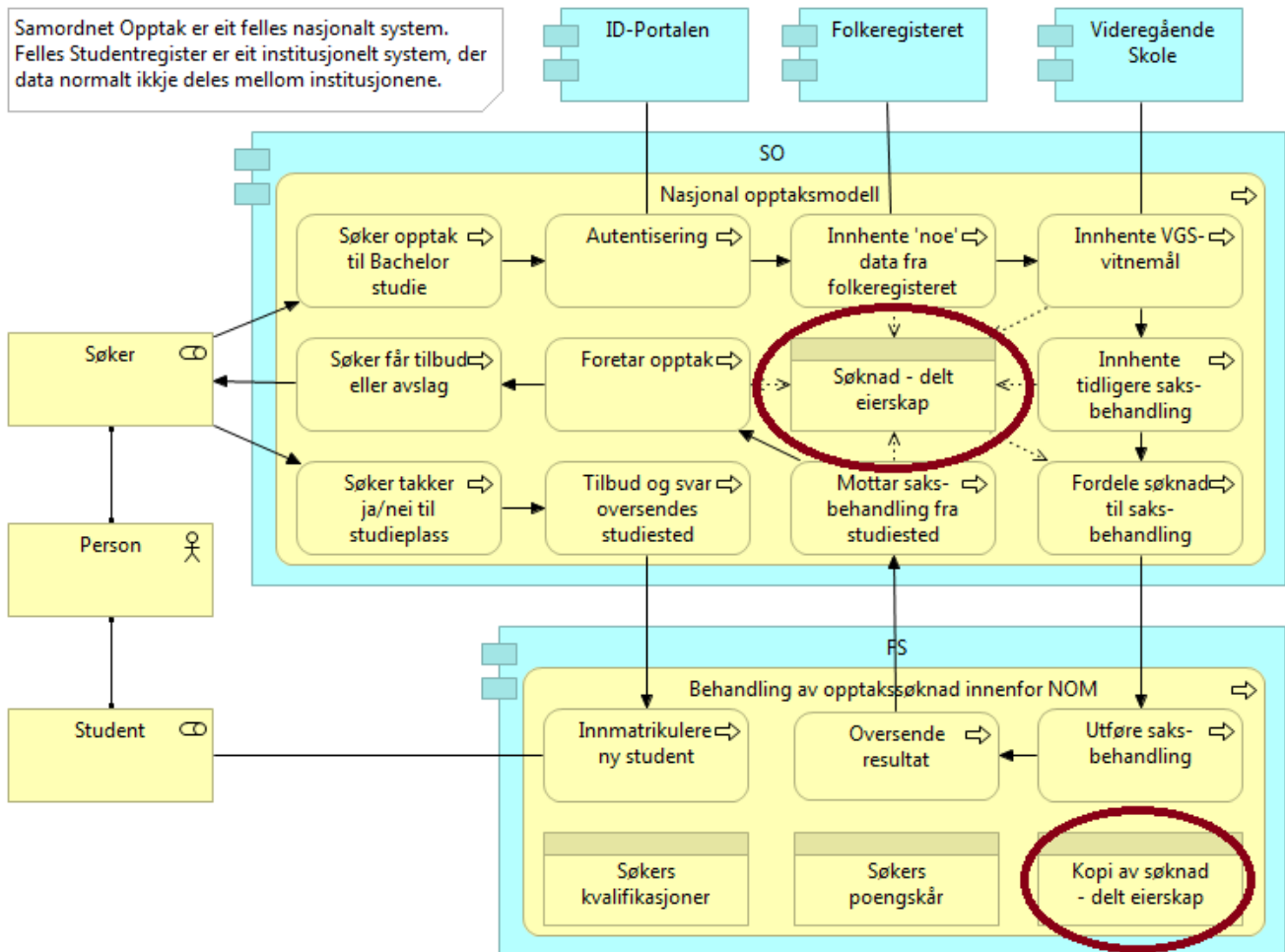
# Bruk av arkitekturprinsipper i konkrete prosesseksempler

Felles forståelse av prosesser og begreper er i seg selv en hjelp for bedre samhandling mellom organisasjoner. Når vi er enige om hvordan vi skal jobbe, er det langt lettere å implementere IKT-systemer som støtter arbeidet.

Begrepene som brukes og hvordan de henger sammen, står sentralt. Noen ganger vil arbeid i en prosess føre til at vi går fra å bruke ett begrep til et annet, og endringen har en betydning. For eksempel snakker vi om "søkere" i den samordna opptaksprosessen. Noen av disse personene endrer status til å bli "studenter" når prosessen er slutført. Her er det viktig å være presis og harmonisert i begrepsbruken for å unngå unødig forvirring og kompleksitet. En modell av begreper og forhold mellom dem kalles en informasjonsarkitektur. Definisjon av en felles informasjonsarkitektur er et viktig verktøy for effektivt samarbeid, og bruken av det er omtalt i **interoperabilitetsprinsippet**. Ikke bare informasjonsarkitektur, men også hvordan prosesser er definert og hvordan IKT-systemstøtte er bygget opp, er viktige faktorer i effektivt samarbeid. Det er vårt håp at beskrivelsen av eksempler kan bidra til klargjøring av begreper, synliggjøring av konsekvenser av designvalg for IKT-systemer, og fjerning av unødvendig kompleksitet.

## Samordna opptak

Modellen under viser nå-bildet av prosessen med samordna opptak: "fra søker til student". Dette er en fellesprosess i sektoren som arbeidsgruppen antar at sektoren sparer mye penger på hvert år, sammenlignet med å skulle ha flere, institusjonsdrevne prosesser. Sektorens samordna opptaksprosess er et eksempel på **tjenesteorientering** på virksomhetsnivå der "fellestjenester som tilfredstiller målgruppens behov brukes der de eksisterer" av mange institusjoner i sektoren.

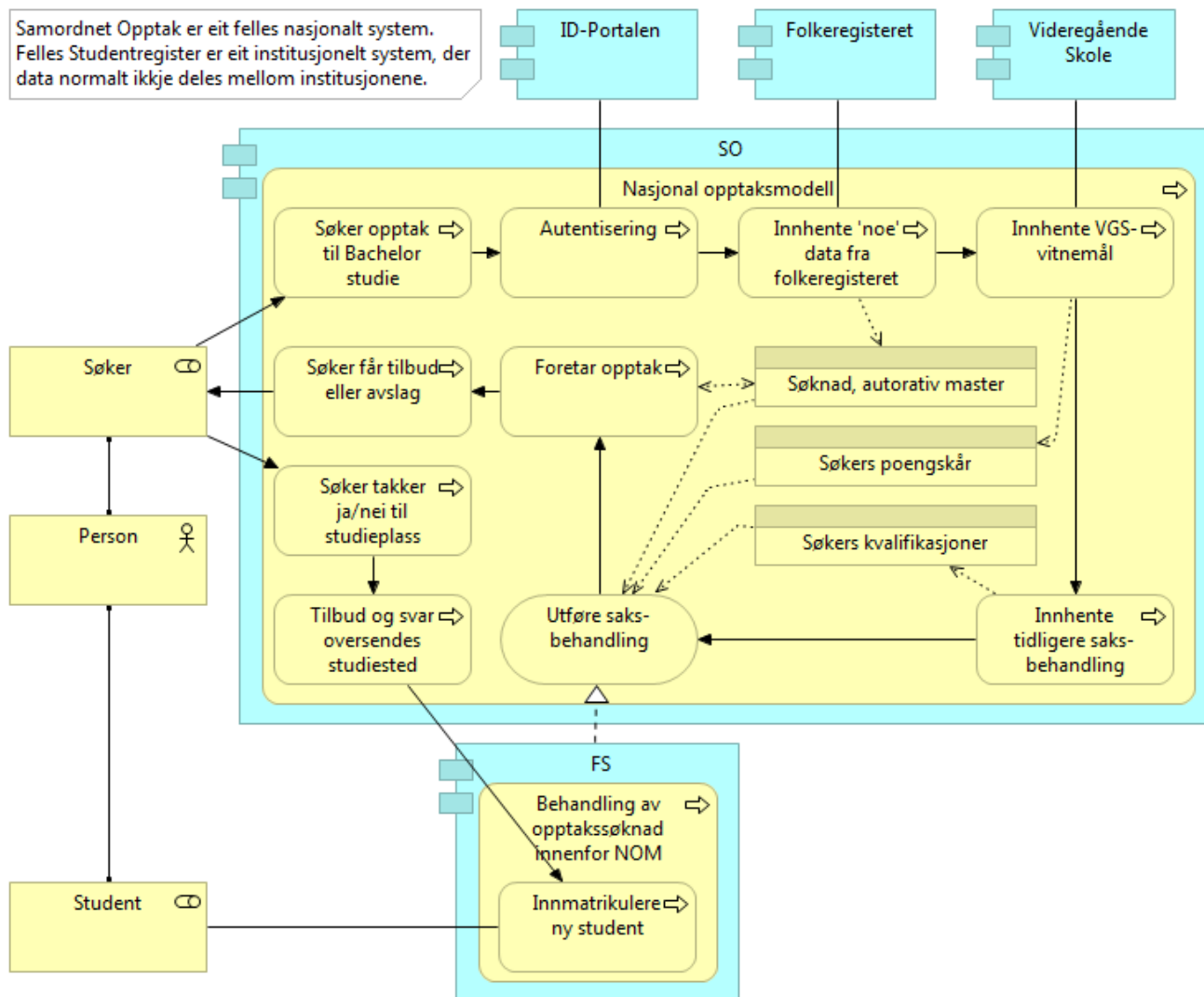


Figur 6 Samordna opptak - nåbilde

Vi ser nå på noen aspekt ved applikasjonsstøtten som avviker fra arkitekturprinsippene og konsekvenser av det. Applikasjonsstøtten for prosessen er fordelt på to ulike applikasjoner, Samordna opptak (SO) og Felles studentsystem (FS) med støtte fra tre andre "tjenester" (videregående skole, Folkeregisteret og ID-portalen). SO er felles for sektoren, mens FS (Felles studentregister) er selvstendig installert for hver enkel institusjon. Begge applikasjonene lagrer og oppdaterer søkerdata internt hos seg. Dette legger føringer for datamodellen, som er realiseringen av informasjonsarkitekturen, og konkret for duplisering av data.

For eksempel vil en søknad fra en søker, med tilhørende data, bli sendt fra SO til én eller flere FS-instanser for behandling. Dermed er dataene duplisert og oppdatert i minst én FS-instans foruten SO. Applikasjonene SO og FS er dermed nødt til å holde nøye rede på hvilken instans som til enhver tid er autoritativ for hvilke informasjonselementer knyttet til søkeren. Dette er nødvendig for å kunne vite hva som er den riktige verdien av dataelementene. Denne flyttingen av oppdateringsrettigheter er kompleks, og er ikke intensjonen bak **interoperabilitetsprinsippet**, som sier at alle data skal ha én autoritativ kilde der all oppdatering skjer. I tillegg er det FS'

ansvar å implementere tilgangsstyring til søkerdataene som er kopiert inn slik at konfidensialitet, integritet og tilgjengelighet ivaretas på gitt **sikkerhetsnivå**. En del av dataene som er tilgjengelige i søknadsprosessen skal ikke være tilgjengelige i andre prosesser. Det er heller ikke ønskelig at åpne data om søkere som ikke blir tatt opp er synlige i institusjonenes IKT-systemer. Dette er utfordrende å få til med dagens implementasjon. Dersom en felles masterkilde for søkerdata var benyttet av både SO og FS, ville det være lettere å tilfredstille disse kravene, og løsningen ville vært enklere, mer **fleksibel** og mer **tjenesteorientert**.



Ved å flytte hele saksbehandlingen inn i SO, så bortfaller behovet for å dele søknadsdata mellom et nasjonalt system og mange lokale system. Samordnet opptak er en nasjonal prosess, da bør også saksbehandlingen foregå i en nasjonal kontekst. Dette vil tilrettelegge for større fleksibilitet med tanke på større mobilitet knyttet til både student, fag og gjennomføring av eksamen.

Figur 7 Samordna opptak - målbilde

Figuren over viser et forenklet bilde av samordna opptak-prosessen slik den kunne ha sett ut hvis alle søkerdata var hentet fra SO, og saksbehandling av opptaket var gjort fra FS gjennom en "Saksbehandle søknad"-tjeneste i SO. Da kan studiestedets saksbehandler sammenstille lokale data fra egen FS-instans, og samtidig få innsyn i søknaden i SO, uten at disse dataene trenger å bli duplisert i FS. Både SO og FS ville ha blitt enklere siden de ville ha sluppet å implementere dupliserings-, synkroniserings- og sikkerhetsmekanismer. Datakvaliteten ville blitt bedre, da

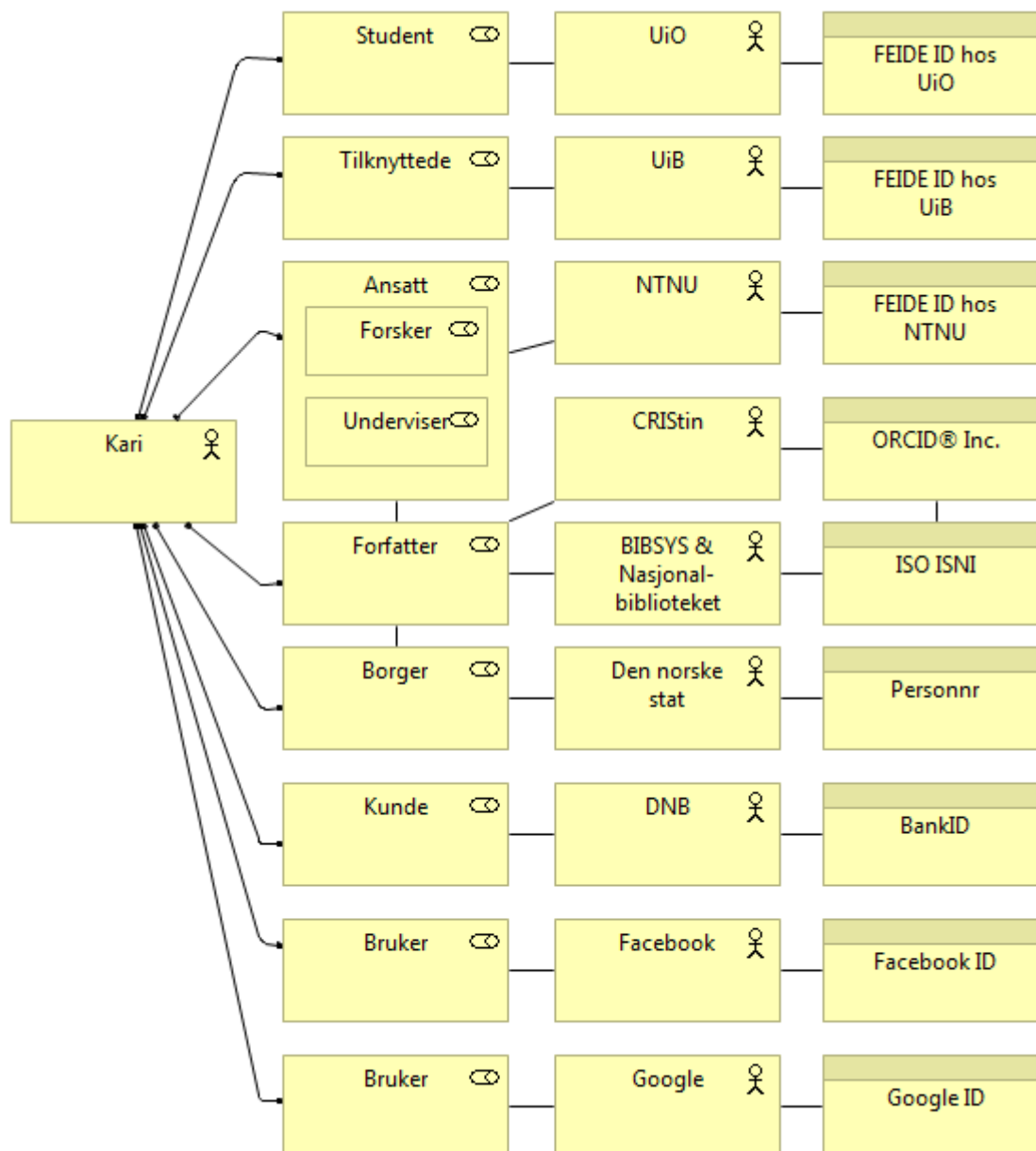
komplekse vedlikeholdsmekanismer er kilde til feil. Til slutt ville sikkerheten ha blitt bedre, da søkerdata ville ha vært vedlikeholdt i ett autoritativt kildesystem som er bygget for å håndtere dette.

## Identitetshåndtering i UH-sektoren

Et viktig begrep i UH-sektoren er "person" og identiteten til personen i forskjellige roller som student, ansatt og tilknyttet. Hensiktsmessig identitetshåndtering er en utfordrende oppgave. Vi har alle ulike roller vi fyller, og vi vil ofte ønske at identitetsforvaltningen utføres forskjellig avhengig av konteksten den brukes i. La oss ta et fiktivt eksempel og se på behovene til Kari som er en meget aktiv vitenskapelig ansatt ved NTNU. På fritiden studerer Kari ved UiO. Hun er deltids gjesteforeleser hos UiB. Som fremragende forsker ved NTNU publiserer hun flittig. Hun er bankkunde hos DNB. Hun er norsk statsborger. Hun profilerer forskningsresultatene sine i en interessegruppe på Facebook, og hun samarbeider med noen internasjonale kollegaer ved hjelp av Google drive. Disse rollene og aktivitetene resulterer i at hun har fått flere digitale identiteter. Hun får forskjellige Feide-brukere hos UiO, UiB og NTNU. Som forfatter får hun eget ISNI-ID, som forfatter av forskningsresultater har hun eget ORCID. DNB har utstedt en Bank-ID til Kari. Som norsk statsborger får hun norsk fødselsnummer. Kari har også fått en digital ID hos Facebook og Google.

Dette noe komplekse identitetsbildet skyldes til dels at identitetene til Kari har forskjellige forvaltningskrav i de forskjellige kontekstene. Forholdet til staten er koblet til borgerrettigheter og -plikter, som helsetjenester, verneplikt, og skatteplikter. Dette krever mekanismer med høy troverdighet. Siden disse rettighetene og pliktene griper sterkt inn i livet til Kari, er det viktig at identitet og opplysninger knyttet til den ikke kommer på avveie, og at opplysningene til enhver tid er riktige. Karis identitet som forfatter derimot, er mindre beskyttet. Det er lettere å få opprettet en forfatteridentitet, og pseudonymer kan også benyttes om ønskelig. I forvaltning av denne typen identitet, er det tilstrekkelig å bevare alle identitetsvarianter og koble varianter knyttet til samme person sammen når forvalteren finner det hensiktsmessig. Kravene til Bank-ID faller mellom de første to eksemplene. Bank-ID brukes som autentiseringsmekanisme ved bruk av en rekke digitale tjenester, fra banktjenester til internetthandel og legekonsultasjoner, og nå vurderes den også til bruk ved digitale vurderingsformer i UH-sektoren. Det kreves ingen autentisering for å få Facebook-ID eller Google-ID, og andre som kommuniserer og samarbeider med Kari der kan ikke være sikker på at de faktisk snakker med Kari.

De andre identitetene i eksempelet er Feide-brukere, som er definert av sektoren selv. Det stilles mindre strenge krav til en Feide-bruker enn til Bank-ID. Anvendelsesområdet dreier seg om tilgang til digitale tjenester som brukes i rollene som ansatt, tilknyttet eller student. Da Feide ble opprettet var disse forholdene stort sett relatert til én enkelt institusjon, og dermed var det naturlig at Feide-brukeren ble definert relatert til institusjonen. Den situasjon har endret seg.



Figur 8 Dagens identitetshåndtering i UH-sektoren

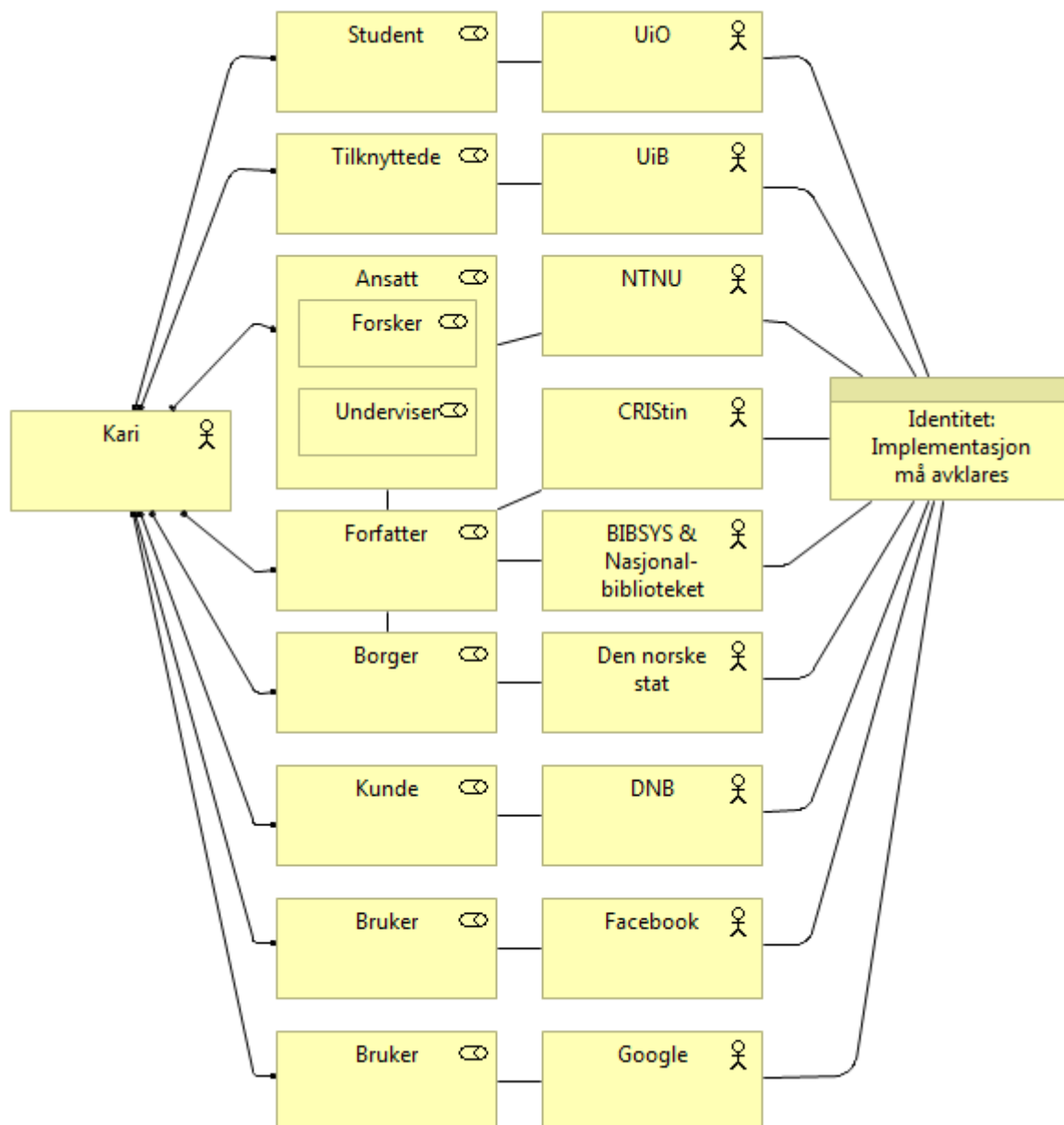
Fra eksempelet rundt samordna opptak ser vi at SO bruker fødselsnummer fra Folkeregisteret og ID-portalen for at en person skal kunne bli søker. Dette gjør at persondataene som stammer fra SO har høy troverdighet. Disse dataene blir overlevert til FS, som etter opptak blir autoritativ for dataene og dermed kan oppdatere dataene selv. Det er en kjent utfordring at studenter har ulike adresser og tilhørighet til ulike institusjoner. Økt personmobilitet og økt samarbeid mellom institusjonene får dermed konsekvenser for identitetsinfrastrukturen. En tredjepartleverandør som henter ut persondata fra Feide, vil kunne få kjennskap både til dataene som stammer fra Folkeregisteret og de som eventuelt er endret ved en eller flere institusjoner. Denne delingen av personinformasjon er krevende for institusjonene selv, og for tredjepartleverandører som skal håndtere flere identiteter for samme person. Økt endringstakt i organisasjonsstrukturen i sektoren får også konsekvenser for identitetshåndteringen. Med dagens identitetstilnærming, må nye digitale identiteter skapes i forbindelse med endring i institusjonstilknytning, for eksempel ved sammenslåing av universiteter eller høyskoler. Sammen med økt personmobilitet og større grad av samarbeid, skaper disse organisasjonsendringene mye ekstra arbeid i dagens løsning, både i form av systemrealisering og datavedlikehold. **Tilgjengelighet** til personopplysninger blir skadelidende,

og **fleksibiliteten** i IKT-systemene redusert gjennom den kompleksiteten som må bygges opp for å håndtere flere ukoordinerte kilder til informasjon om samme person. **Sikkerheten** blir også redusert, da fragmenterte data er vanskeligere å kontrollere.

Det er ønskelig at personer, både studenter og ansatte, skal ha større bevegelse mellom institusjonene. Det er også ønskelig at sektoren skal kunne effektivisere seg gjennom samarbeid og gjennom organisatoriske grep de finner hensiktsmessig. Vi må derfor tilrettelegge for **fleksibilitet** i infrastrukturen gjennom å koordinere bruk av persondata mellom institusjonene. Det er brukeren av dataene som best kan ta stilling til hvilke data med hvilken tilhørighet som er mest relevante for hvilken bruk, og **åpenhetsprinsippet** skal sørge for at brukeren får hensiktsmessig tilgang. Samtidig må eieren av persondataene kunne definere krav til konfidensialitet i henhold til **sikkerhetsprinsippet**. Utviklingen innenfor digital identitet er slik at vi må anta at behovet for å kunne håndtere flere digitale identiteter fortsatt vil være der. Vi kan likevel redusere antall forskjellige identiteter som sektoren definerer i tråd med endret behov. Vi kan også definere mekanismer som gjør det lettere for aktører som har behov for informasjon å få tilgang til den, forutsatt at brukeren har gitt informert samtykke. Et konkret målbilde er ikke definert ennå, men vi kjenner noen av kravene til dette bildet.<sup>24</sup> Vi ønsker oss et målbilde som kan oppfattes mest mulig likt følgende figur:

---

<sup>24</sup>Cameron, Kim. 2005. *The laws of identity*. Microsoft Tilgjengelig på <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms996456.aspx>. Sist hentet 20.11.2014



Figur 9 Grovt målbilde av identitetshåndtering i UH-sektoren

Mulige gevinster av bedre identitetshåndtering i sektoren er store, og vi foreslår at et klarere målbilde utarbeides så raskt som mulig.



# Eksempler på fellesroller

Felles, standardiserte prosesser utføres av personer i visse roller. Noen av de vanligste rollene i UH-sektoren er beskrevet i Figur 2. Forståelsen av disse rollene er foreløpig ikke standardisert i UH-sektoren. For å bestemme hvilke roller som *bør* standardiseres, ser vi på konsekvensene for prosesser og samhandling. Vi har allerede påpekt at forskjellene rundt definisjon av "student" påfører sektoren kostnad og kompleksitet. Dermed er rollen "student" en kandidat for standardisering. Videre anbefaler vi at andre roller standardiseres etter hvert som det avdekkes behov for det i annet prosessarbeid. For eksempel pågår det nå arbeid rundt definisjon av prosessen med digital vurdering. I forbindelse med dette arbeidet vil det være naturlig å se på en definisjon av for eksempel "sensor" for at prosesstandardiseringen skal bli så vellykket som mulig.

Da UH-sektoren ennå ikke har definert standardiserte roller, presenterer vi noen rolledefinisjoner fra datatilsynet og ITIL. Rollene fra datatilsynet er lovpålagte. Rollen "dataeier" er en forutsetning for implementering av IKT-arkitekturprinsippene. UH-sektorens tilgjengelighetsprinsipp krever at "Data skal ha en utpekt dataeier og definerte rutiner for forvaltning".

## Behandlingsansvarlig

- er den som bestemmer formålet med behandlingen av personopplysninger og hvilke hjelpemidler som skal brukes, jf. personopplysningslovens § 2 nr. 4 (helseregisterlovens § 2 nr. 8)
- har ansvaret for at opplysninger behandles i henhold til de krav som personopplysningsloven oppstiller ([Datatilsynet](#))

## Databehandler

- er den som behandler personopplysninger på vegne av den behandlingsansvarlige, jf. personopplysningslovens § 2 nr. 5 (helseregisterlovens § 2 nr. 9)
- har et selvstendig ansvar for å ha tilfredsstillende informasjonssikkerhet, for å verne personopplysningene som behandles på vegne av behandlingsansvarlige jf. personopplysningslovens § 13 (helseregisterlovens § 16)
- skal bare behandle personopplysninger i henhold til avtale med den behandlingsansvarlige ([Datatilsynet](#))

## Dataeier

Enkeltperson med ansvar for autoritativ kildedata og at dataene forvaltes i henhold til krav og lov. Spesifikke leveranser, aktiviteter og ansvar som hører til rollen inkluderer:

- Definerer bruk av dataene som ikke er personopplysninger (bruk av personopplysninger defineres av behandlingsansvarlig)
- Definerer hvem som kan lage, endre, lese, og fjerne dataelementer
- Godkjenner sikkerhetskravene
- Godkjenner endringer i måten dataene oppstår
- Godkjenner endringer i format og sett av mulige verdier (ITIL 2011)

# Sammendrag

Dette dokumentet illustrerer noen mulige anvendelser, og dermed mulige konsekvenser av IKT-arkitekturprinsippene. Vi har presentert vår intensjon med prinsippene gjennom å skissere verdiene og målene som skal støttes, utfordringer og risiko vi ser i sektoren, og de gevinstene vi ønsker å skape. Vi har belyst IKT-arkitekturprinsippene gjennom bruk av dem i flere eksempler. Arbeidsgruppen opplever at det er mangel på de første tre prinsippene, tjenesteorientering, interoperabilitet og tilgjengelighet som utgjør det største hinderet for effektivitet og smidig samarbeid i UH-sektoren. Vi har derfor lagt størst vekt på eksemplene rundt disse prinsippene.

**Tjenesteorientering** er illustrert gjennom eksempler på eksisterende felles, standardiserte tjenester. Eksempelet er en tolkning og presentasjon av noen av sektorens funksjoner, som virksomhets-, applikasjons- og infrastrukturtenester. Vi har også vist generiske applikasjonstjenester i en klassisk trelagsmodell som muliggjør tjenestetilgang gjennom ESB-teknologi i Figur 3. Til slutt innfører målbildet i eksempelet om samordna opptak en applikasjonstjeneste mot FS for å realisere et enklere grensesnitt og dermed fjerne kompleksitet mellom FS og SO.

**Interoperabilitet** er diskutert i forbindelse med tilnærming til tjenesteorientering og interoperabilitet. Organisatorisk interoperabilitet, semantisk interoperabilitet og teknisk interoperabilitet er belyst gjennom eksempler. Semantisk interoperabilitet er videre konkretisert gjennom eksemplene om identitetshåndtering og rolledefinisjonene.

**Tilgjengelighet** til personopplysninger er diskutert i eksempelet om identitetshåndtering. ”Det skal være lett å finne frem til data man har tilgang til - i rett prosess til rett tid.” Fragmentering av personinformasjon på grunn av mange ulike digitale identiteter, gjør personopplysninger fra institusjonene mindre tilgjengelige. Tilgjengelighet til data krever også hensiktsmessig forvaltning. Bruken av rollen ”dataeier”, referert i tilgjengelighetsprinsippet og skissert her fra ITIL, bidrar til at sektorens data får tilstrekkelig kvalitet.

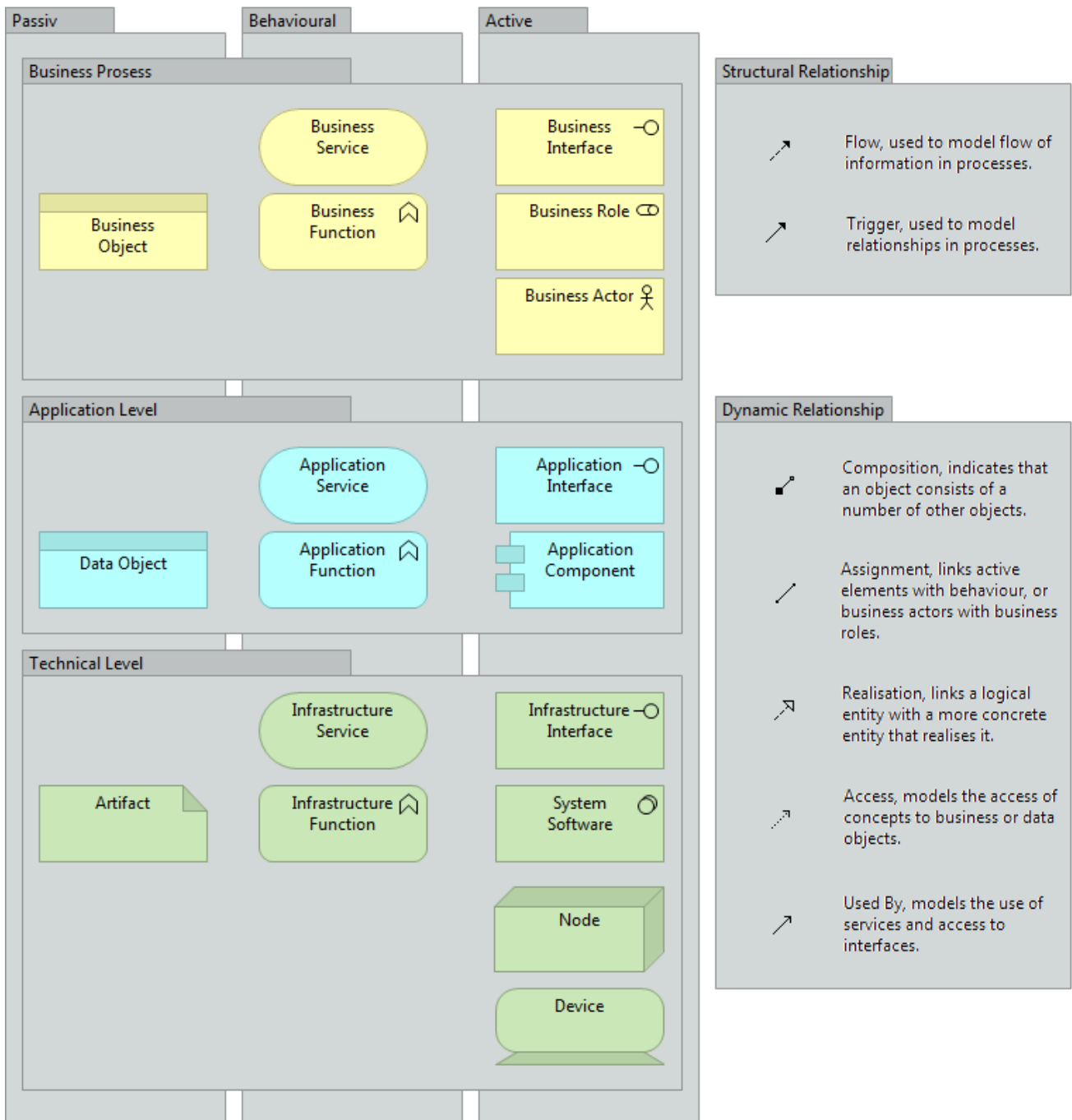
**Sikkerhet** er omtalt i eksempelet om samordna opptak. Unødvendig kopiering av data krever ekstra tiltak for å beskytte dataene, samtidig som kompleksiteten gjør systemet utsatt for feil. Identitetseksempelet illustrerer et tilsvarende scenario der fragmenterte personopplysninger er vanskelige å beskytte.

**Åpenhet** er diskutert i forbindelse med åpne standarder og grensesnitt. Vi har også kommentert kravet til en identitetshåndteringsløsning i sektoren, der brukeren skal få hensiktsmessig tilgang til data.

**Fleksibilitet** er diskutert i forbindelse med identitetshåndtering. Fleksibiliteten er redusert både på grunn av kompleks håndtering av flere ulike identiteter for samme person, og av at dagens institusjonsrelaterte identiteter må endres ved institusjonssammenslåing. Fleksibilitet er også illustrert i eksempelet om samordna opptak. Et målbilde der all søkerinformasjon samles i SO som autoritativ kilde, gir en løsning som er enklere og mer fleksibel enn dagens implementasjon.

Mange av tjenestene fra listen over felles, standardiserte tjenester er selvbetjente, som spesifisert for **skalerbarhetsprinsippet**. Selvbetjeningen gjør tjenestene både effektive og skalerbare for tjenestetilbyderne, samtidig som de er effektive for brukeren. Mange av disse tjenestene kunne også ha vært levert som skytjenester, noe som ville ha økt skalerbarheten ytterligere.

# Vedlegg: Utvalgte Archimate 2.0 symboler



Figur 10 Utvalgte Archimate 2.0-symboler