

Rapporteket som applikasjonscontainer: Sluttrapport

Morten Engan (HNIKT), Are Edvardsen (SKDE), Tove Sverkmo (NHN), Sigurd Hansen (HNIKT)

Sammendrag

I mai 2022 ble det fra Teknologiforum for medisinske kvalitetsregistre (FMK) søkt om delfinansiering for tilrettelegging av en mer standardisert og "skybasert" drift av Rapporteket, primært hos Norsk Helsenett. Prosjektet fikk innvilget søknaden i juni og arbeidet startet påfølgende høst i et samarbeid mellom Helse Nord IKT, SKDE og Norsk Helsenett. Ved avslutning i februar 2023 har prosjektet etablert og demonstrert et fungerende oppsett som kan legges til grunn for en fremtidig flytteprosess. I dette ligger det blant annet en definert teknisk arkitektur, ny mellomware som ivaretar og styrker kjerneegenskaper for applikasjoner på Rapporteket, bruk av eksterne tjenester for autentisering og autorisasjon samt stor skalerbarhet i et fremtidsrettet driftsmiljø. Utover å legge til rette for flytting vil også følgende gevinster kunne forventes: økt utviklingstakt og kvalitet for applikasjoner, mer tydelig ansvarsfordeling mellom applikasjons-utvikling og -drift, forenklet og rimeligere drift og færre avhengigheter til spesifikke komponenter og leverandører.

Innhold

1 Innledning	1
2 Leveranser	2
2.1 Prosjektstatus ved avslutning	2
2.2 Teknisk arkitektur	2
2.3 Kontinuerlig integrasjon og leveranse	3
2.4 ShinyProxy og OpenID med PKCE-flyt	5
2.5 Falk som identitetsleverandør til Rapporteket	6
2.6 Nye komponenter og verdifulle erfaringer fra prosjektet	6
3 Anbefalinger	8
3.1 Endring av driftsleverandør	8
3.2 Videre utvikling	8

Om rapporten

Bestilt av

FMK

Ansvarlig for innhold

Prosjektgruppen

Produsert av

Rapporteket

Dato

21. februar 2023

Tid

14:00



Rapporteket er en analysetjeneste som tilbyr interaktiv undersøkelse av rådata, rutinemessig utsending av rapporter og visualisering av resultater for medisinske kvalitetsregistre. Tjenesten utvikles og vedlikeholdes av SKDE og arbeidet finansieres av Helse- og omsorgsdepartementet.

1 Innledning

Rapporteket er en resultattjeneste som tilbyr statistikk og analyser til medisinske kvalitetsregistre og ble satt i drift for første gang i 2011. Utvikling og drift av tjenesten har skjedd i et samarbeid mellom SKDE og Helse Nord IKT. På Rapporteket har hvert register sin egen R-Shiny applikasjon og alle applikasjonene betjenes av en felles applikasjonsserver (shiny-server). En endring der hver applikasjon (Rapporteket for et gitt register) kjøres som en selvstendig enhet innpakket i en applikasjonscontainer vil gi en rekke gevinster: betydelig forenkling av driftsoppgaver, lavere risiko for at feil påvirker andre deler av systemet samt at ansvarsdelingen mellom utviklings- og driftsoppgaver vil bli mer tydelig. Utfordringen ligger i å gjøre kloke valg av arkitektur, teknologi og metodikk som er tåler fremtidige endringer og som samtidig ivaretar best mulig kvalitet på de resultattjenestene som skal leveres. Eksempler på en fremtidige endringer kan være skifte av driftsleverandør eller behov for endringer av teknologi og funksjonalitet.

Over tid er det fra mange hold ytret et ønske om å flytte teknisk drift fra Helse Nord IKT til en nasjonal aktør og dette prosjektet har etablert og demonstrert et fungerende oppsett som legger til rette for at flytteprosessen kan starte.

2 Leveranser

I prosjektsøknaden ble gjennomføring av følgende oppgaver pekt på som sentrale for nå målet for prosjektet:

- utvikle og teste teknisk arkitektur,
- teste og etablere metoder for kontinuerlig integrasjon og leveranse (ci/cd),
- utvide ShinyProxy for integrasjon mot OpenID-tjenester som benytter PKCE-flyt, og
- teste Falk som identitetsleverandør til Rapporteket

Avsluttende status og resultater fra prosjektet er gitt under.

2.1 Prosjektstatus ved avslutning

Leveranser til prosjektet har kommet fra Helse-Nord IKT, SKDE og Norsk helsenett og involverte personer er gitt i tabell 1.

Tabell 1. Organisasjoner og personer som har deltatt aktivt i prosjektet. HNIKT = Helse Nord IKT HF, SKDE = Senter for klinisk dokumentasjon og evaluering, Helse Nord RHF, NHN = Norsk helsenett.

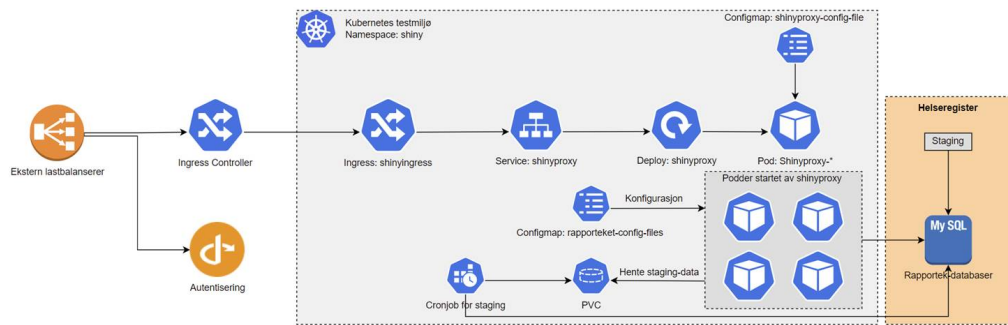
HNIKT	SKDE	NHN
Morten Engan	Are Edvardsen	Tove Sverkmo
Sigurd Hansen		Borgar Føll Flytør
Jan-Henrik Hasselberg		Kristian Nordtømme
Ketil Holden		Ida Hellsaa
Bright Agnar Mikkelsen		Vegard Jørgensen
Wael Ruba		Håvard Elnan
Børge Jakobsen		Jon Ramy Andersen
		Håvard Wang
		Kenneth Vanvik

I alt er prosjektet fakturert 336 arbeidstimer og leie av infrastruktur og driftsmiljø for til sammen kr 408 315,- fordelt på aktivitet hos Helse Nord IKT v/systemutvikling og Norsk Helsenett. Det ble også levert et betydelig, men ukjent antall selvfinansierte arbeidstimer fra SKDE. Ved prosjektslutt gjenstår det til sammen kr 102 605,- som i hovedsak stammer fra forprosjektet og vil i sin helhet tilbakeføres Teknologiforum for medisinske kvalitetsregistre (FMK).

2.2 Teknisk arkitektur

Utgangspunktet for oppsett av infrastruktur ble hentet fra forprosjektet og etablert i to utgaver: ett hos HNIKT for utprøving og justeringer gjennom prosjektet og ett hos NHN som et replikat av oppsettet hos HNIKT men med formål å representere et reelt driftsmiljø. Endelig oppsett hos NHN er vist i Figur 1.

Teknisk arkitektur slik den er utarbeidet her er fremtidsrettet og designet for å understøtte alle oppgaver knyttet til drift av Rapporteket. Med fremtidsrettet menes at valgt løsningen har fokus på høy grad av automatisering og skalerbarhet knyttet til livssyklus og bruk av relevante applikasjoner. Prosjektet har gjennom fullskala testing demonstrert operasjonalisering av arkitekturen i en privat skyløsning og at denne understøtter alle kjente oppgaver for applikasjoner som skal kjøre på Rapporteket.

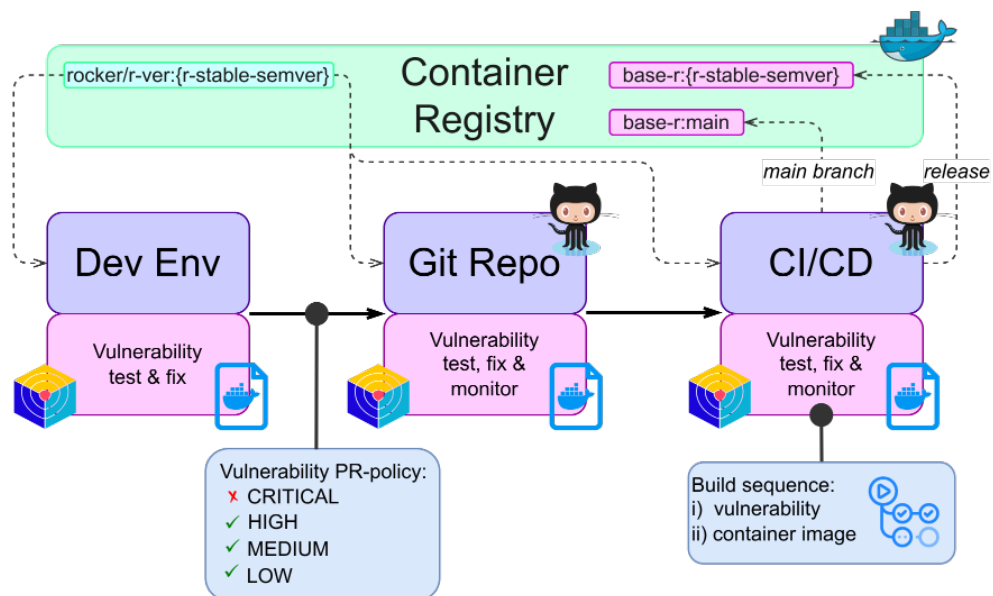


Figur 1. Systembeskrivelse av driftsmiljø for Rapporteket hos Norsk Helsenett.

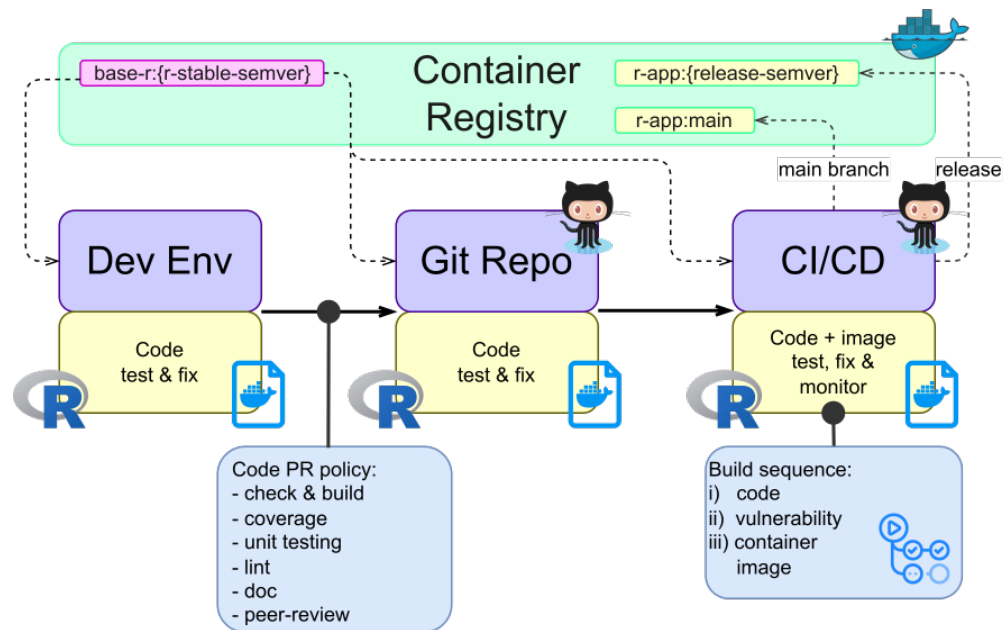
2.3 Kontinuerlig integrasjon og leveranse

Et viktig mål i prosjektet har vært å identifisere og prøve ut tiltak for økt effektivitet og kvalitet i forbindelse med endring i programvare (applikasjoner på Rapporteket) og driftsetting. Ved sammenkobling av systemer (integrasjon) og automatisering av prosesser kan takten for oppgradering av programvare økes samtidig som sannsynligheten for feil reduseres. En av hovedutfordringene for en sammenhengende kjede er at ansvaret for utvikling og drift av programvare tilhører ulike organisasjoner. Løsningen er i hovedsak basert på enkle mekanismer og så få og enkle grenseflater som mulig.

På utviklersiden (hos registrene) er det etablert en metodikk som inneholder en rekke prosesser for å evaluere kodekvalitet, enhetstesting, samsvars- og sårbarhetsgrad samt bygg av applikasjon og tilhørende container image. Alle prosessene er automatiserte og kjører hver gang endringer foreslås. De ulike prosessene er satt sammen til en kjede som vil bli brutt i tilfeller hvor én eller flere obligatoriske tester feiler. Sluttproduktet er et container image plassert i et offentlig register. Ikke-automatiserte oppgaver i denne forbindelsen består i hovedsak av makkergjennomgang av kode og merking av produksjonsklare utgaver av applikasjonene (Figur 2 og 3).

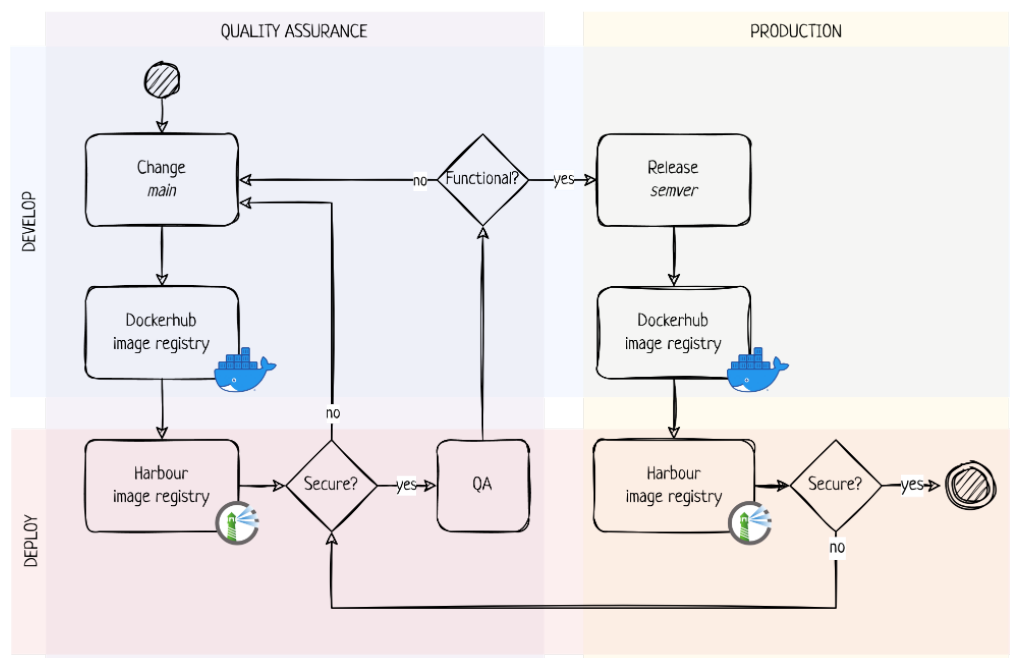


Figur 2. Illustrasjon av automatisert og manuelle prosesser for etablering av et felles basis image for alle container applikasjoner (registre) på Rapporteket. Basis imageet inneholder i hovedsak et tynt operativsystem og programvaremiljøet R.

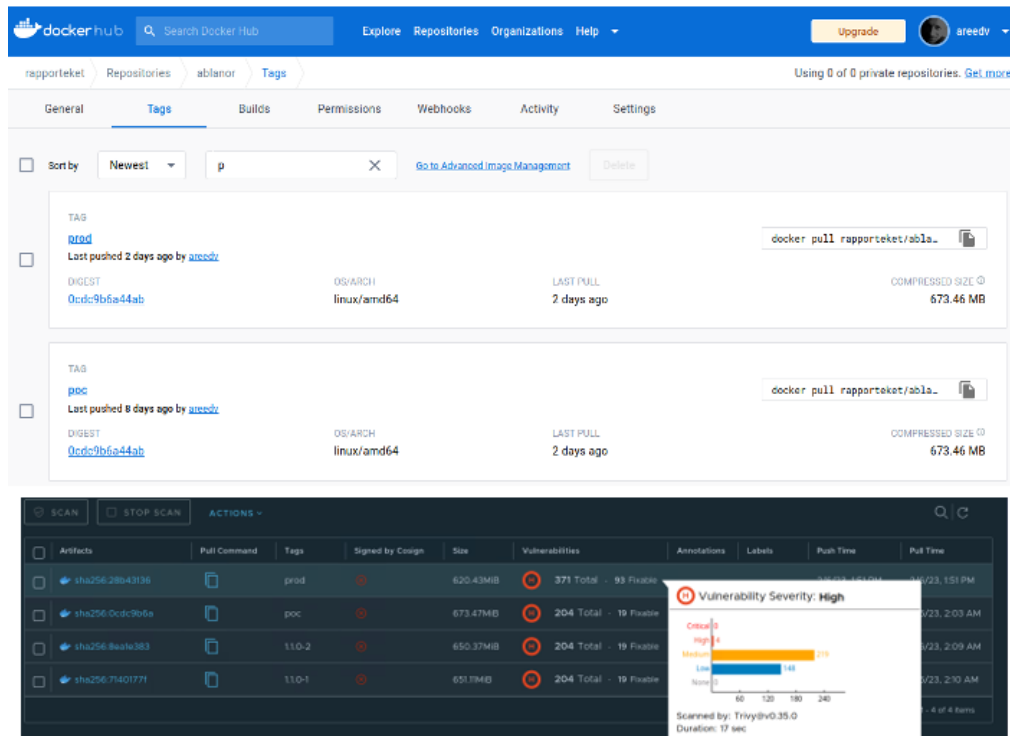


Figur 3. Illustrasjon av automatiserte og manuelle prosesser for etablering av et container image for et gitt register på Rapporteket. Imaget bygger på et basis image (over) og R-koden som ligger til grunn for dette register på Rapporteket.

I Norsk helsenett sin private sky er det satt opp et eget image register som henter nye utgaver av container applikasjonen for Rapporteket fra det offentlige registeret. Nye image går deretter gjennom en evaluering av sårbarhet i det private registeret, og om denne er tilstrekkelig lav så driftsettes containerapplikasjonen i et QA-miljø. Image for container applikasjoner som allerede er godkjent gjennom tidligere QA-prosess merkes spesielt og driftsettes deretter i et produksjonsmiljø. Alle image i privat register evalueres også ved faste intervaller for å identifisere eventuelt nye sårbarheter i applikasjoner som allerede er satt i drift (Figur 4 og 5).



Figur 4. Illustrasjon av prosessen for driftsetting av container applikasjoner. De to fargekodede radene angir ansvarsområdene og kolonnene skiller mellom prosessene for deploy til kvalitetskontroll (QA) og produksjon.



Figur 5. Skjermdump av offentlig image register (hub.docker.com) og privat register hos Norsk Helsenett (Harbor)

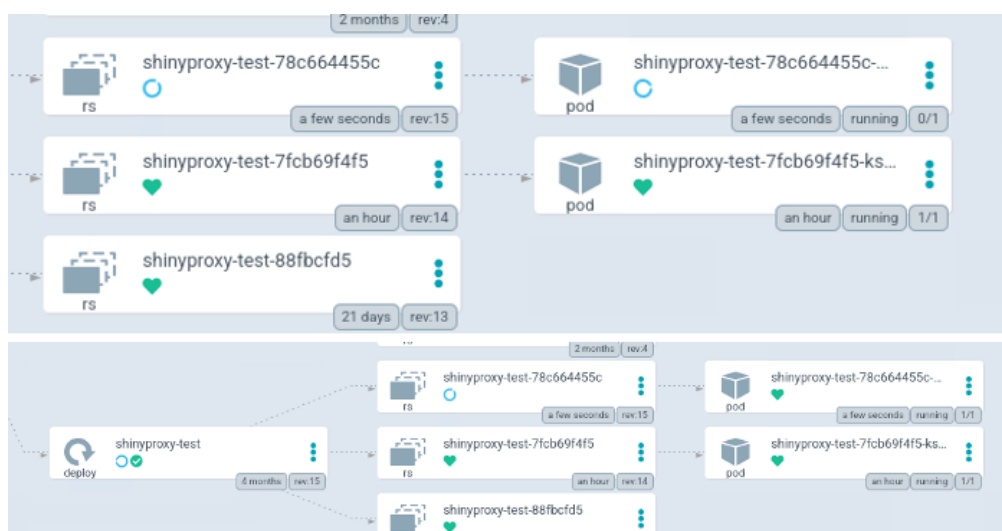
Prosjektet har etablert en sammenhengende kjede for kontinuerlig integrasjon, leveranse og deploy av container applikasjoner for Rapporteket. Gjennom et minimum av grenseflater og forenklete tilbakemeldingsmekanismer mellom deltagende organisasjoner er det demonstrert en fungerende og i stor grad automatisert prosess for driftsetting av en Rapporteket-applikasjon i full skala.

2.4 ShinyProxy og OpenID med PKCE-flyt

ShinyProxy er en mellomtjener basert på **Spring boot** spesialtilpasset for bruk sammen med R-Shiny applikasjoner. Denne mellomvaren har en rekke viktige egenskaper som er relevant for Rapporteket, blant annet

- spesialtilpasset applikasjonstypen (R-Shiny) som benyttes av Rapporteket,
- skalering til 1000vis av samtidige brukere av R-Shiny applikasjoner,
- autentisering og autorisasjon gjennom innebygget integrasjon mot en rekke standard metoder, og
- mulighet for gjenbruk av identitet og autorisasjon (single-sign on)
- tilpasset drift i **kubernetes** som er en sentral del av privat sky hos Norsk helsenett (Figur 6).

Et av målene i prosjektet var bruk av **Falk** som ny tjeneste for innlogging til Rapporteket og et av kravene for bruk av Falk var autentisering basert på OpenID med PKCE utvidelse. ShinyProxy hadde ved prosjektoppstart støtte for OpenID, men ikke med PKCE. Helse Nord IKT etablerte en lokal utvidelse av koden til ShinyProxy og patchet utgave med PKCE-støtte ble brukt videre i arbeidet. Samme kodeutvidelse ble også gitt til **Open Analytics** med forespørsel om innarbeiding i fremtidige offisielle versjoner av ShinyProxy og denne endringen vil være med fra og med versjon 3.0.0 av ShinyProxy. I følge Open Analytics vil denne versjonen slippes i slutten av februar 2023.



Figur 6. Skjermdump av deploy av ShinyProxy gjennom Argo CD i driftsmiljøet hos Norsk Helsenett.

Siden Rapporteket er basert på R-Shiny applikasjoner og at fremtidig driftsform vil være container basert så er ShinyProxy som mellomtjener en sentral komponent som blant annet ivaretar god skalering og integrasjon mot eksterne autentisering- og autorisasjonstjenester. Prosjektet har demonstrert at bruken av ShinyProxy fungerer etter hensikten i den arkitekturen som er etablert for driftsmiljøet. Videre demonstreres nytten av åpen kildekode for å kunne gjøre egne tilpassinger og å kunne bidra til at slike tilpassinger også kan komme andre til gode.

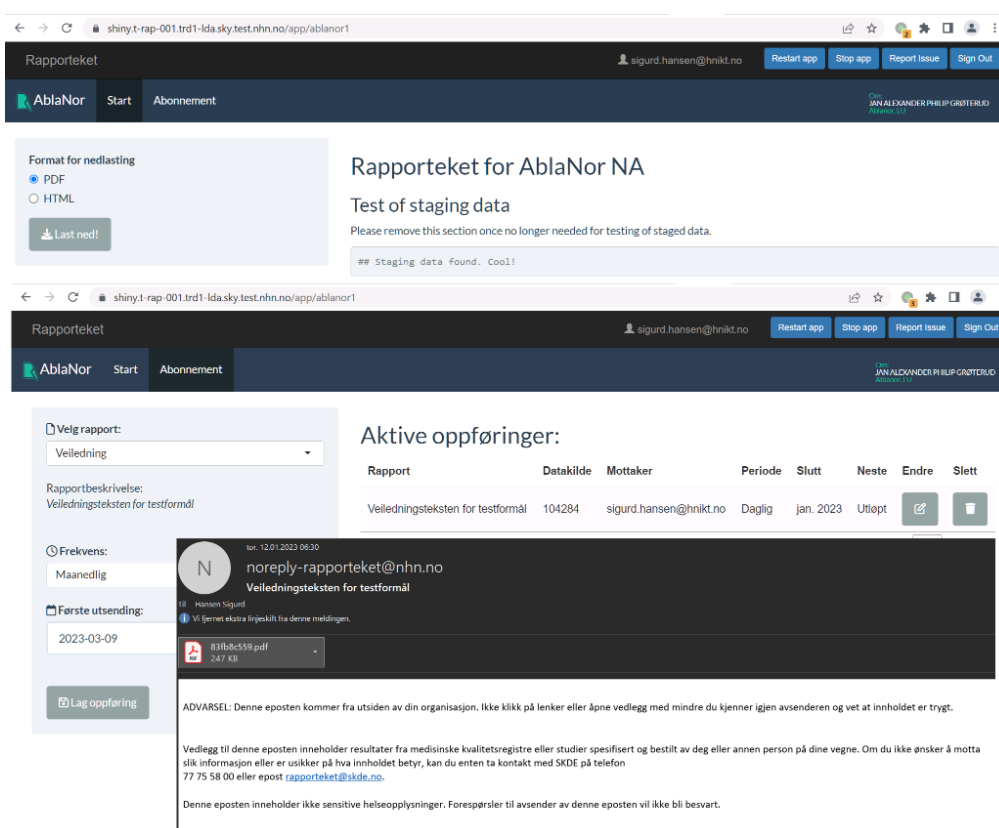
2.5 Falk som identitetsleverandør til Rapporteket

Falk er en innloggingstjeneste som er ment for bruk i forbindelse med nasjonale medisinske kvalitetsregistre. Når en applikasjon benytter Falk for autentisering (sikring av en persons identitet) så kan det skje ved bruk av [OpenID-standarden](#) og passer derfor godt for prosjektets oppsett av Rapporteket. Tilsvarende samhandling om autorisasjon (tilganger) kan være mer utfordrende da ulike applikasjoner vil ha ulike krav. Her har Falk etablert egne “applikasjonstyper”, for eksempel for bruk av Medisinsk RegistreringsSystem (MRS) og OpenQReg (OQR) som begge har innsamling av registerdata gjennom web-skjema som formål. Det er ikke etablert en egen “applikasjonstype” for Rapporteket og i dette prosjektet ble derfor “applikasjonstypen” til OQR brukt. I Falk er det ikke mulig å etablere “brukergrupper” som er sentralt ved bruk av ShinyProxy og “brukergrupper” ble derfor simulert gjennom anvendelse av OQR-applikasjonstypens “brukerroller”. Øvrig behov for autorisasjon ble ivarettatt gjennom et internt “tilgangstre”, tilsvarende anvendelsen i OQR for å ivareta spesifikke krav til autorisasjon utover det som er tilgjengelig gjennom Falk.

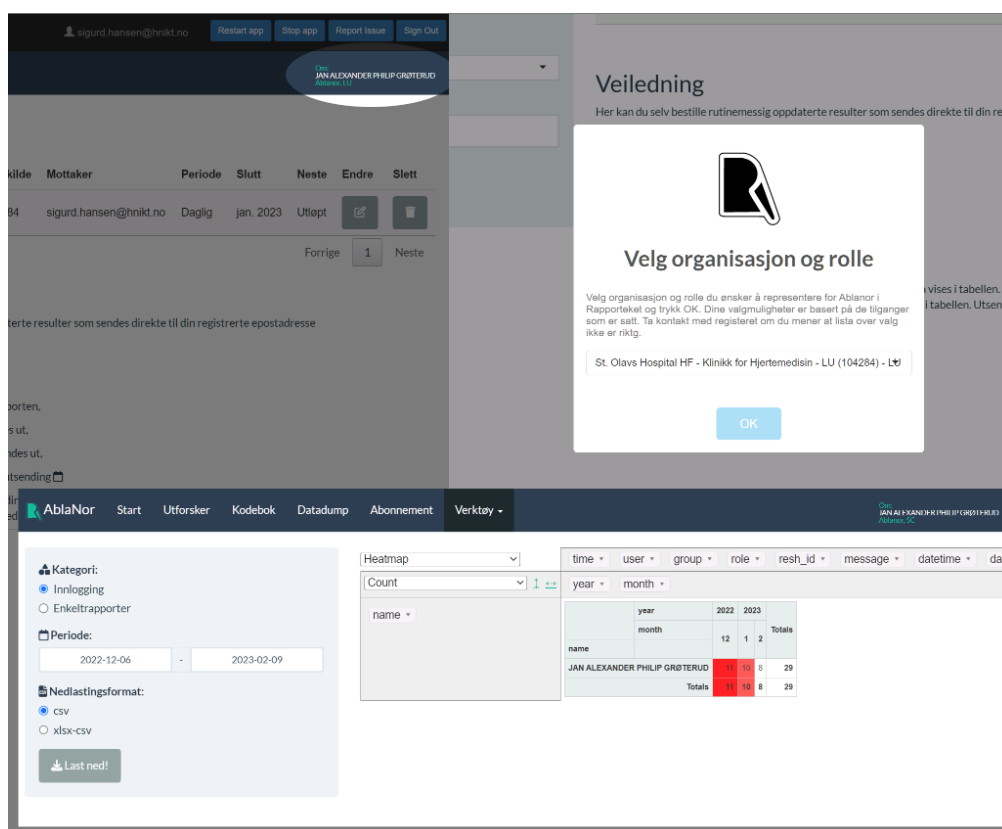
Rapporteket satt opp som applikasjonscontainer kan benytte Falk som innloggings-tjeneste. Ved å kombinere brukeridentitet og brukeregenskaper levert fra Falk med informasjon fra et lokalt tilgangstre viser prosjektet at autentisering og autorisasjon fungerer tilfredsstillende. Behovet for brukergrupper er i prosjektet simulert ved anvendelse av brukerroller fra Falk. Ved en fremtidig utvidelse av Falk slik at tjenesten også inneholder mulighet for brukergrupper kan metoden for samvirke mellom Falk og Rapporteket slik den er etablert i prosjektet benyttes uten store endringer.

2.6 Nye komponenter og verdifulle erfaringer fra prosjektet

Som en følge av aktiviteten i prosjektet har det blitt skapt nye- og videreutviklet eksisterende komponenter som er relevante for Rapporteket. To offisielle R-pakker, [rapbase](#) og [sshyp](#), har blitt publisert i nye versjoner på [CRAN](#). Videre er det etablert et nytt basis docker image [rapporteket/base-r](#) som representerer et felles utgangspunkt for alle registre som skal etableres på et fremtidig skybasert Rapportek. Nasjonalt register for ablasjonsbehandling og elektrofysiologi i Norge (AblaNor) er av prosjektet brukt som testregister og er således allerede klargjort for en fremtidig flytting av Rapporteket sitt driftsmiljø fra Helse Nord IKT til privat sky hos Norsk Helsenett (Figur 7 og 8).



Figur 7. Nasjonalt register for ablasjonsbehandling og elektrofysiologi i Norge (AblaNor) ble brukt som testregister i prosjektet. Bildet noen av funksjonalitetene i denne applikasjonen: bruk av prefabrikkerte (staging) data og brukerstyrt rapportabonnement.



Figur 8. Illustrasjon av ulike brukertilganger basert på informasjon fra innloggingstjenesten (Falk) og lokalt tilgangstree.

Helse Nord IKT har gjennom prosjektet fått verdifull erfaring med applikasjoner som container samt Kubernetes og andre støtteverktøy til bruk i bygging av egen deployment pipeline.

NHN Privat Sky er i første rekke tenkt som en plattformtjeneste for NHN sine eksisterende nasjonale løsninger, men det er et mål å kunne tilby plattformtjenester også til eksterne kunder som av ulike årsaker ønsker å plassere nasjonale løsninger i NHN Privat Sky. Dette prosjektet har vist at det er realistisk å få til en fungerende deployprosess fra utviklere som sitter eksternt, inn til NHN Privat Sky. Det er et krav om at alle miljøer/tjenester i NHN Privat Sky skal ha et driftsteam fra NHN, og det er også gjort i dette prosjektet. For å legge til rette for stabil drift, god forvaltning samt hyppige og smidige deployer, er det avgjørende å få opp ansvarsmatriser mellom de involverte aktørene i den aktuelle tjenesten, slik at det er tydelig hvem som har hovedansvar og hvem utfører oppgaven(e). Dette prosjektet har gitt NHN en svært nyttig erfaring med hvordan ansvars- og oppgavedelingen kan fungere i praksis, og samtidig gitt innsikt i hva det må jobbes videre med for å "modne" NHN Privat Sky ytterligere.

3 Anbefalinger

3.1 Endring av driftsleverandør

Før og under en fremtidig flytting av Rapporteket fra nåværende driftsform til privat sky hos Norsk Helsenett er følgende aktiviteter og hensyn antatt som relevante:

- etablering av en egen Rapporteket applikasjonstype i Falk der det er mulig å forvalte selvvalgte brukergrupper,
- ny driftsleverandør bør være representert i forvaltningsgruppen før en flytteprosess startes,
- forvaltningsgruppen for Rapporteket bør få ansvar for opprettelse, tilbaketrekking og kontroll av tilganger i tilfelle det er ønskelig å sentralisere denne oppgaven,
- forvaltningsgruppen bør ha overordnet ansvar for kontinuerlig integrasjon, leveranse og deploy
- i det praktiske arbeidet knyttet til kontinuerlig integrasjon, leveranse og deploy bør det etableres en egen informasjonskanal og prosjektet har identifisert [slack](#) som et elegant og enkelt alternativ,
- det bør legges innsats i å etablere forhåndsgodkjente endringsrutiner hos driftsleverandøren i forbindelse med deploy for å ivareta størst mulig grad av automatisering
- hos driftsleverandør bør det etableres egen "Rapporteket policy" ved mellomlagring av container image for på den måten å optimalisere ønsket nivå av sikkerhet og automatisering

3.2 Videre utvikling

Etter hvert som etableringen av privat sky hos Norsk Helsenett modnes vil det være naturlig å også se på muligheten for etablering av et eget utviklingsmiljø for Rapporteket. Slik utvikling er avhengig av nærhet til registerdata som for alle praktiske og formelle formål allerede er etablert hos Norsk Helsenett. Metoder og verktøy som i dag benyttes i utviklingen av registrenes resultattjenester på Rapporteket er allerede i stor grad basert på container-teknologi og vil derfor være godt egnet i den infrastrukturen som er i ferd med å ta form hos Norsk Helsenett.