

Praktisk implementering av integrasjon mellom SAS 9.4 Grid og SAS Viya

Erfaring fra Telenor leveranse

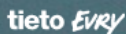
Praktisk implementering av integrasjon mellom SAS 9.4 Grid og SAS Viya

Agenda

- Informasjon om TietoEVERY Analytics and EPM
- Kort om TietoEVERY SAS AO Telenor leveranse
- Formål med integrasjon
- Implementering
- Utfordringer/ “lessons learned”
- Spørsmål

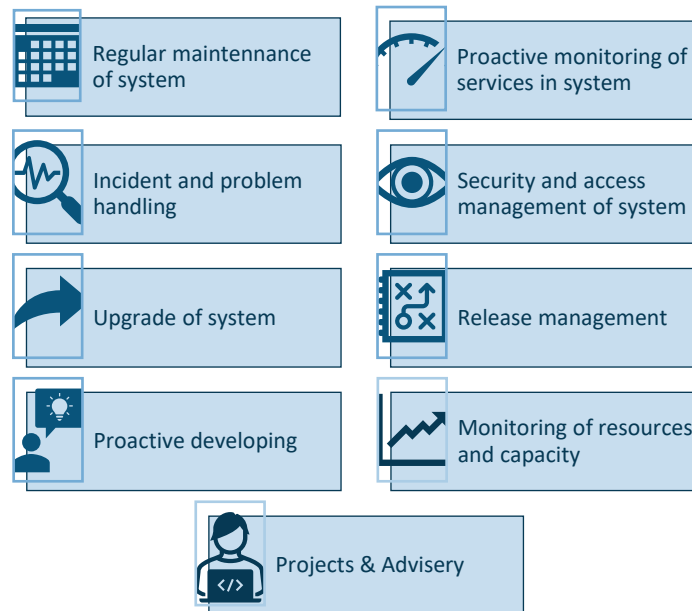
Informasjon om TietoEVRY Analytics and EPM

- SAS Institute er en av våre viktigste partnere innen Analytics
- Vår SAS nordisk team består av 15 konsulenter (Oslo & Stockholm)
- Vi tilbyr også en "blandet" leveranse i samarbeid med vårt SAS offshore team i India og vårt SAS nearshore team i Tsjekkia
- Vår SAS ekspertise dekker utvikling, administrasjon og drift av store og komplekse SAS-baserte løsninger
- Vi er en gull-partner til SAS og leverer SAS tjenester til flere store bedrifter i Norge og Sverige
- Vi har erfaring med SAS 9.4, Grid, LSF&PM, SAS ESP, SAS RTDM, SAS CI, SAS VA, Hadoop, SAS Viya etc

HELSE NORDtelenorGjensidigesparebanken
sogn og fjordaneSPAREBANKEN SØRHELGELAND
SPAREBANKposten bringdina Dina
FörsäkringarSVENSKT NÄRINGS
LIVInspektionen för vård och omsorgSKL KommentarUCRtieto *EVRY*

SAS Application operation delivery

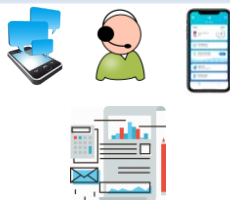
- TietoEVERY SAS applikasjonsdrift leveranse ble påbegynt i oktober 2015.
- Telenor har etablert 4 SAS-systemer som tilbyr og støtter virksomhetskritiske aktiviteter: sms-kampanjer for sluttkunder og organisasjoner, bygging av datamart, finansiell og forretningsrapportering, generering av salgstips, analyse og maskinlæring. Systemene har høy forretningsverdi for Telenor og krever høy grad av tilgjengelighet.
- TietoEVERY har implementert tjenester (AO&AM) som er spesielt orientert mot overvåking, vedlikehold og rask håndtering av kritiske hendelser (tilpasset for SAS applikasjoner).
- Teamet deltar aktivt i oppgraderings- og utviklingsprosjekter (AD), ofte i samarbeid med programvareleverandør SAS Institute og SAS Tech support.
- Teamet støtter flere grupper av sluttbrukere med ulik erfaring og kunnskapsnivå: Kampanjeutviklere, Data managers / ESP-utviklere, Finansadministrasjonsgruppe, Dataforskere og analytikere, Vanlige utviklere, Rapport forbrukere



SAS Systems at Telenor

SASIMM&BI Mobile and Business

- **Components:** SAS 9.4, SAS Grid, SAS CI, SAS RTDM, SAS Enterprise Miner, SAS Model Manager, LSF & PM
- Data management and preparation
- Used for inbound and outbound campaigns. SMS campaigns to the
- Generation of sales tips
- Internal reporting



SAS Visual Analytics Min Bedrift 2.0

- **Components:** SAS 9.4 M6, SAS LSF&PM
- Data management and preparation
- Self-service reporting for all Telenor customers



SAS ESP

- **Components:** SAS ESP Studio, SAS ESP Streamviewer, SAS ESP Manager
- Analyzing and catching events
- Running triggers which constantly queries the data stream, and reacting on caught event (sending sms campaign) based on ESP model.



SAS Viya

- **Components:** SAS Viya 3.5, Hadoop 3.1.5
- Machine learning and data mining
- Model management and deployment
- Data management and preparation
- Advanced analytics & reporting
- Data exploration

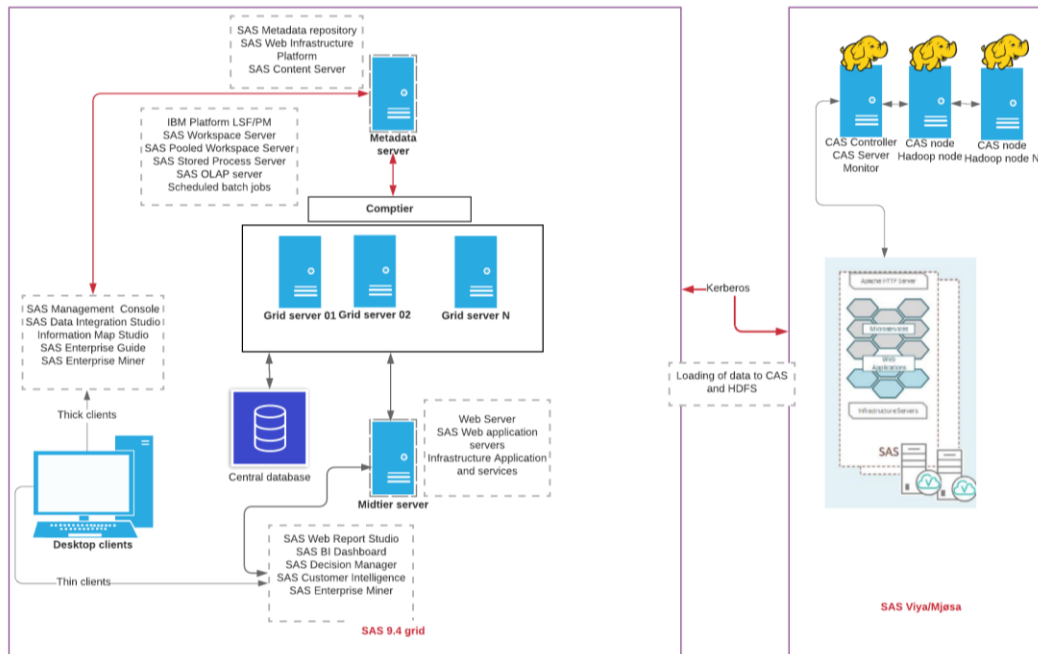


Formål med integrasjon SAS 9.4 Grid & SAS Viya

- Telenor etablerte SAS Viya/Mjøsa systemet som benyttes for advanced analytics, reporting, AI og ML.
- SAS Viya erstattet eksisterende SAS VA Inmemory løsning som ble brukt for intern rapportering
- **Hovedformålet med integrasjonen mellom SAS 9.4 Grid og Mjøsa/Viya er:**
 - ✓ Data utveksling (evt. migrering av data) mellom to system;

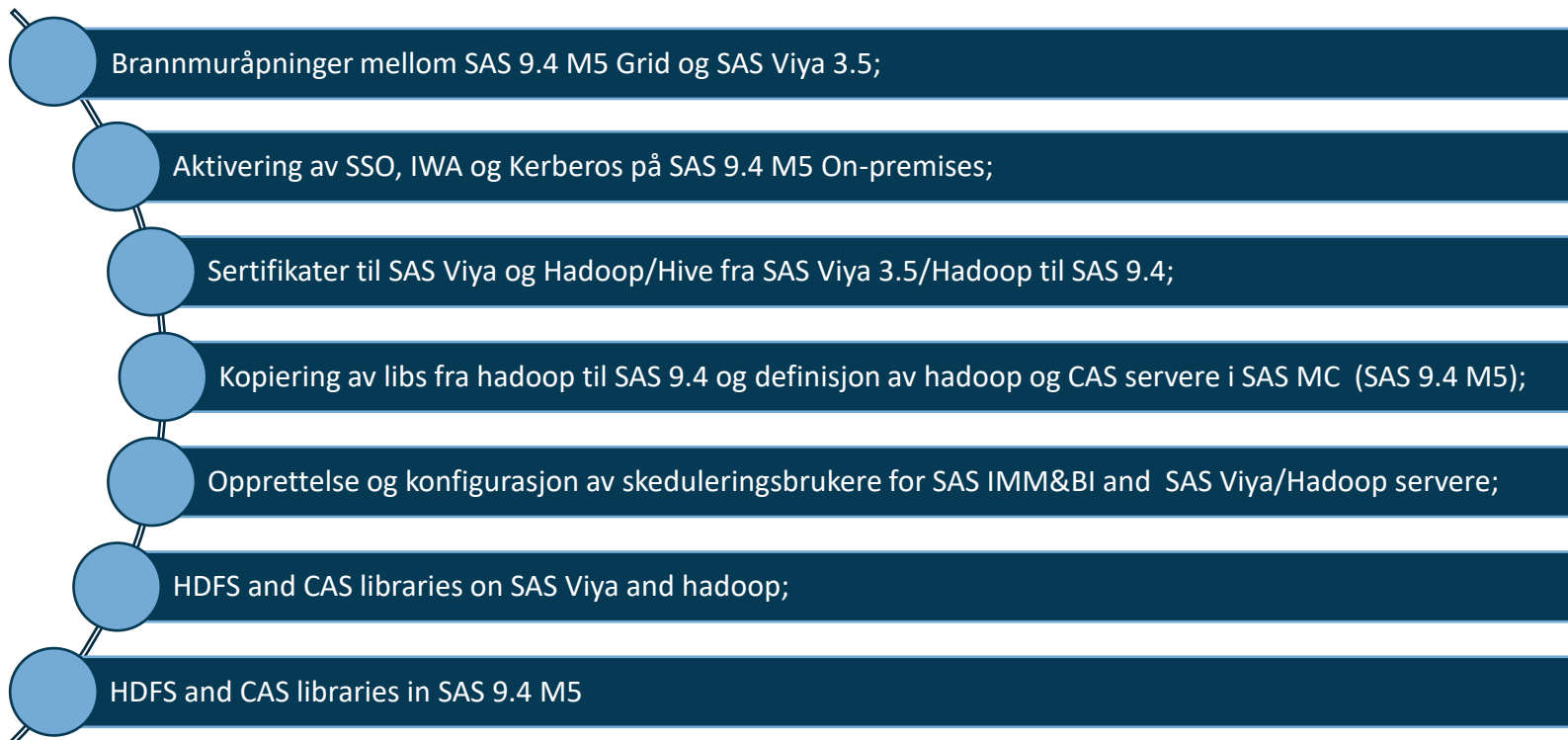
I langsiktig perspektiv er det en plan å flytte alt fra SAS IMM&BI (jobber, kampanjer og rapportering) til Viya/Mjøsa.

- ✓ Kompensasjon av manglende data integrasjon (slik som SAS DI studio) funksjonalitet på Viya.

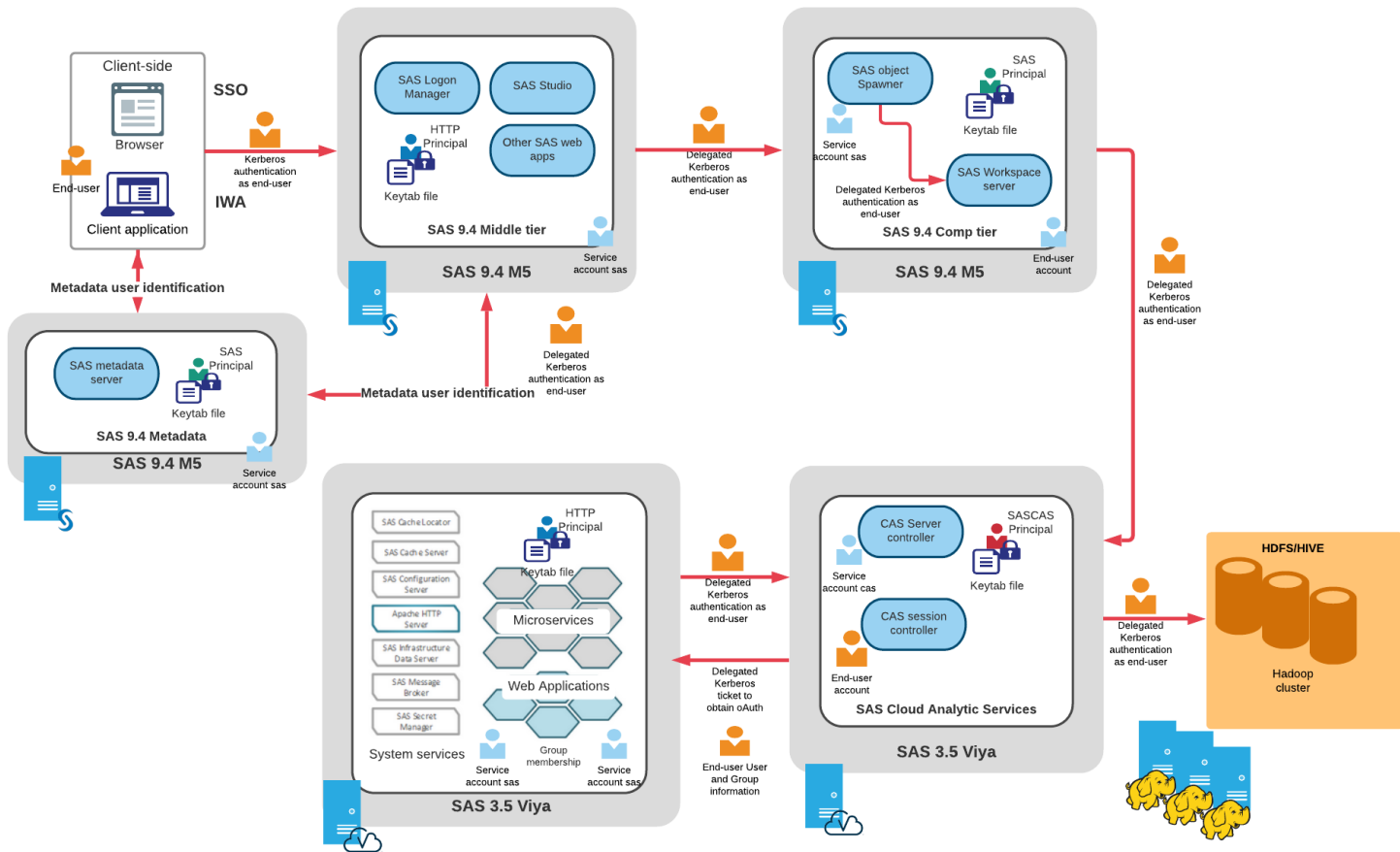


System krav for å støtte integrasjon: >=SAS 9.4M5 and >= SAS Viya 3.3

Implementerings steg



Kerberos authentication SAS 9.4 vs Viya



Aktivering av IWA, SSO and Kerberos

Forutsetninger:

- **service accounts (Active directory) & service principals (registeres av domain administrator på Microsoft Domain controller)** for alle SAS tjenester:

✓ Eks. på SPN: <service class>/<host>

HTTP/<hostname> & sasbizprd-mdw-p

SAS/<hostname> & sas-biz-prd-grid01

setspn -U -S SAS/<hostname> sas-biz-prd-grid01

setspn -U -S HTTP/<hostname> sasbizprd-mdw-p

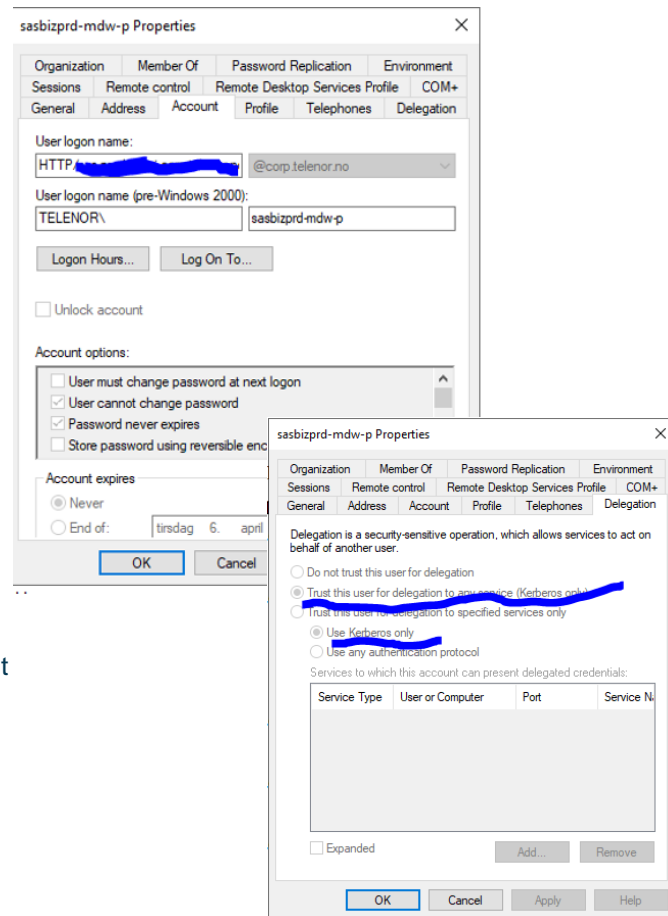
- **“Trusted for delegation” for alle service kontoer i MSAD;**

- **keytab filer for service principals**

```
ktpass -princ HTTP/<hostname>@domain -pass * -mapuser telenor\sasbizprd-mdw-p -out
C:\HTTP-<hostname>.host.keytab -ptype KRB5_NT_PRINCIPAL -crypto All
```

Fra MS domain controller-> kopieres til SAS 9.4 servere

- Java Cryptography Extension (JCE) skal også installers på grid server to å støtte sterkere encryption.
<SASHome>/SASPrivateJavaRuntimeEnvironment/9.4/jre/lib/security/policy/unlimited



Aktivering av IWA,SSO and Kerberos (metadata server)

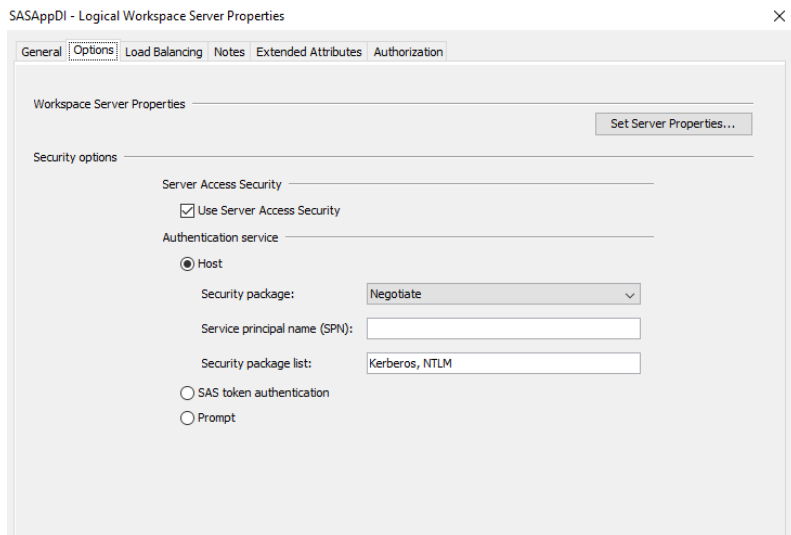
- Konfigurasjon av SAS Foundation for å lage kerberos ticket hver gang sasauth-prosessen kalles.

✓ <SASHome>/SASFoundation/9.4/utilities/bin/sasauth.conf ->
PAM_SETCREDENTIALS=TRUE

✓ Config/Lev1/level_env_usermods.sh ->

```
export KRB5_KTNAME=<Path>/Resources/SSO/SAS-<hostname>.keytab
```

```
export TKSECURE_GSSAPI_LIBRARY=/lib64/libgssapi_krb5.so.2
```



Aktivering av IWA, SSO and Kerberos (Grid/Comp tier)

- **Grid-launched workspace servers:**

- ✓ Aktivering av ticket-granting ticket (TGT) forwarding: lsf.conf file – LSB_KRB_TGT_FWD=Y; LSB_KRB_PATH=/lib64; LSB_KRB_LIB_PATH=/lib64
- ✓ Kerberos libs skal være tilgjengelig i /lib64 (libkrb5.so, libcom_err.so, libk5crypto.so, libkrb5support.so)
- ✓ <SASHome>/Lev1/level_env_usermods.sh and <SASHome>/Lev1/ObjectSpawner/ObjectSpawner_usermods.sh

```
export KRB5_KTNAME=<Path>/Resources/SSO/SAS-${HOSTNAME}.keytab
```

```
export SAS_GRID_USE_KERBEROS=1
```

```
export TKSECURE_GSSAPI_LIBRARY=/lib64/libgssapi_krb5.so.2
```

- **SAS Object Spawner launched workspace servers:**

- ✓ WorkspaceServer_usermods.sh
- ✓ finn Kerberos credentials (opprettet av PAM hvis SASAUTH er konfigurert for PAM) eller kall kinit for å opprette en Kerberos credential cache, og sett deretter KRB5CCNAME til å spesifisere stien til credential cache

Aktivering av IWA, SSO and Kerberos (Grid/Comp tier)

- Søk etter nyeste krb5 cache i /tmp katalog

```
#!/bin/sh -p
#
# WorkspaceServer_usermods.sh
#
# This script extends WorkspaceServer.sh. Add local environment variables
# to this file so they will be preserved.
#
USERMODS_OPTIONS=

if [ -z ${KRB5CCNAME+x} ]; then
  workspace_user=$(whoami)
  workspace_user_ccaches=$(find /tmp -maxdepth 1 -user ${workspace_user} -type f -name "krb5cc_*" -printf '%T@ %p\n')
  sort -k 1nr | sed 's/^[^ ]* //' | head -n 1
  if test ! -z "workspace_user_ccaches"; then
    echo "Most recent krb5 ccache found for '${workspace_user}' at '${workspace_user_ccaches}'."
    echo "Cache last modified: $(stat -c%y ${workspace_user_ccaches})"
    export KRB5CCNAME=${workspace_user_ccaches}
    echo "KRB5CCNAME has been set to ${KRB5CCNAME}."
  else
    echo "No krb5 credentials caches were found in /tmp for '${workspace_user}'."
  fi
fi
```

Debug of script

```
++ USERMODS_OPTIONS=
++ '[' -z '' ]
+++ whoami
++ workspace_user=svc_bdp_grid_it_p
+++ find /tmp -maxdepth 1 -user svc_bdp_grid_it_p -type f -name 'krb5cc_*' -printf '%T@ %p\n'
+++ sort -k 1nr
+++ sed 's/^[^ ]* //'
+++ head -n 1
++ workspace_user_ccaches=/tmp/krb5cc_21601
++ test '' -z /tmp/krb5cc_21601
++ echo 'Most recent krb5 ccache found for '\`svc_bdp_grid_it_p\`' at '\`/tmp/krb5cc_21601\`'.'
Most recent krb5 ccache found for 'svc_bdp_grid_it_p' at '/tmp/krb5cc_21601'.
+++ stat -c%y /tmp/krb5cc_21601
++ echo 'Cache last modified: 2021-03-07 10:53:02.047315599 +0100'
Cache last modified: 2021-03-07 10:53:02.047315599 +0100
++ export KRB5CCNAME=/tmp/krb5cc_21601
++ KRB5CCNAME=/tmp/krb5cc_21601
++ echo 'KRB5CCNAME has been set to /tmp/krb5cc_21601.'
```

/tmp katalog

```
rw----- 1 svc_bdp_grid_it_p mjosa_alp_svc_user 1604 Mar 7 10:53 krb5cc_21601
rw----- 1 svc_bdp_grid_biz_p mjosa_alp_svc_user 1559 Mar 7 10:53 krb5cc_21612
rw----- 1 svc_bdp_grid_mob_p mjosa_alp_svc_user 1559 Mar 7 10:53 krb5cc_21613
rw----- 1 svc_bdp_grid_fix_p mjosa_alp_svc_user 1607 Mar 7 10:53 krb5cc_21614
rw----- 1 svc_bdp_grid_fin_p mjosa_alp_svc_user 1567 Mar 7 10:53 krb5cc_21615
rw----- 1 svc_bdp_grid_it_t mjosa_alt_svc_user 1604 Mar 7 10:53 krb5cc_21602
```

*options set=CASCLIENTDEBUG=1;
options SASTRACE = ",d,d" sastraceloc=saslog
msglevel=1;*

Aktivering av IWA, SSO and Kerberos (Midtier)

- Legg til SPNEGO Valve Element til context.xml & SASLogon.xml fil (SASWebAppServer SASServer1_1)

```
<Valve className="com.sas.vfabrictsvr.authenticator.SasFallbackAuthenticatorValve"  
    authMethod="SPNEGO" />
```

- Legg til GSS Kerberos Realm-element in <SAS Config>/Lev1/Web/WebAppServer/SASServer1_1/conf/server.xml.

```
<Realm className="com.sas.vfabrictsvr.realm.GSSContextEstablishedRealm" allRolesMode="authOnly" />
```

- Oppdater jaas.config for å aktivere propagation, Kerberos-pakker og stier til keytab-filer for alle SASWeb app servers :

```
PFS {  
  com.sas.services.security.login.OMILoginModule required  
    "port"="8561"  
    "host"="telemark.telefon.no" @CORP.TELENOR.NO"  
    "repository"="Foundation"  
    "domain"="DefaultAuth"  
    "aliasdomain"="DefaultAuth"  
    "debug"="false"  
    "trusteduser"="sasstrust@saspw"  
    "trustedpw"="sasstrust@saspw"  
  "idpropagation"="sspi"  
    "sspisecuritypackagelist"="KERBEROS"  
;  
};
```

```
com.sun.security.jgss.krb5.initiate {  
  com.sun.security.auth.module.Krb5LoginModule required  
    doNotPrompt=true  
    principal="HTTP/telemark.telefon.no@CORP.TELENOR.NO"  
    useKeyTab=true  
    keyTab="/local/Business/Prod/Resources/SSO/HTTP-sspi-krb5-jaas.conf@CORP.TELENOR.NO.host.keytab"  
    storeKey=true;  
};  
  
com.sun.security.jgss.krb5.accept {  
  com.sun.security.auth.module.Krb5LoginModule required  
    doNotPrompt=true  
    principal="HTTP/telemark.telefon.no@CORP.TELENOR.NO"  
    useKeyTab=true  
    keyTab="/local/Business/Prod/Resources/SSO/HTTP-sspi-krb5-jaas.conf@CORP.TELENOR.NO.host.keytab"  
    storeKey=true;  
};
```

- Oppdater setenv.sh fil for å inkludere ekstra Kerberos Java opsjon <SAS Config>/Lev1/Web/WebAppServer/SASServer1_1/bin/setenv.sh:

```
-Djava.security.krb5.conf=/etc/krb5.conf"
```

Hadoop Access & Definisjon av Hadoop server i SAS MC

- Hadoop 3.1.5 filer skal kopieres (trace lib og config) fra SAS Viya/Mjøsa system til SAS grid servere (comp tier). Env. variabler defineres i SASApp servers context.

[SAS Config]/Lev1/SASAppDI/sasv9_usermods.cfg

-SET SAS_HADOOP_CONFIG_PATH " [SAS Config]/Lev1/HadoopServer/conf"

-SET SAS_HADOOP_JAR_PATH "[SAS Config]/Lev1/HadoopServer/lib"

- SAS Hadoop server opprettes i SAS MC.

SAS Data Loader - Hadoop Server Properties

General | Options | Notes | Extended Attributes | Authorization

Major version number: 3

Minor version number: 1

Software version:

Vendor: Apache

Associated Machine: [redacted] New...

Encryption Options

On-disk AES encryption settings that associated libraries can be configured to inherit.

Enable Encryption: Yes No

New Encrypt Key: [text box]

Confirm Encrypt Key: [text box]

Changes that you make here do not affect existing tables. Before you change these encryption settings, temporarily move any such tables to an alternate or backup location.

OK Cancel Help

Connection: Data Loader Hadoop Server Properties

General | Options | Notes | Extended Attributes | Authorization

Hive Server Information

HiveService Node: [text box]

Port number: 2181

High-Performance Analytic Environment Information

Environment install location: [text box]

LASR authorization service location

Use LASR authorization service: [text box]

Authentication Information

Authentication type: [None]

Authentication domain: DefaultAuth New...

OK Cancel Help

Connection: Data Loader Hadoop Server Properties

General | Options | Notes | Extended Attributes | Authorization

#	Field Name	Value	D...
1	connection.jdbc.url	jdbc:hive2://xxxx:2181;/serviceDiscoveryMode=zooKeeper;...	

```
connection.jdbc.url =
jdbc:hive2://xxxx:2181;/serviceDiscoveryMode=zooKeeper;
zooKeeperNamespace=hiveserver2;ssl=true;httpHeader.Connection=close
```

Definisjon av CAS server i SAS MC

CAS Server Properties

General | Options | Notes | Extended Attributes | Authorization

Major version number: 3

Minor version number: 0

Software version:

Vendor: SAS Institute

Associated Machine: [Redacted] New...

OK Cancel Help

Connection: CAS Server Properties

General | Options | Notes | Extended Attributes | Authorization

SAS Cloud Analytic Services Information

Server: [Redacted]

Port: 5570

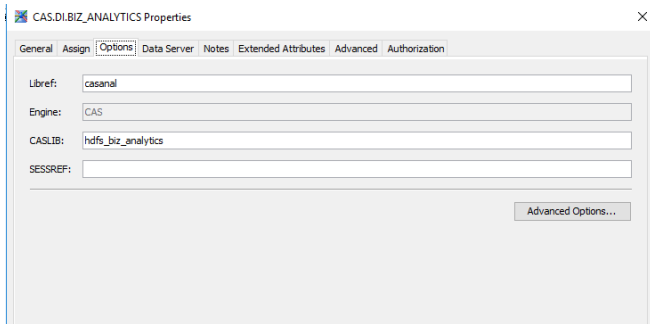
Authentication Information

Authentication type: (None)

Authentication domain: DefaultAuth New...

OK Cancel Help

HDFS and CAS libraries in SAS 9.4



```
Code Editor: SASAppDI: Ended successfully *
Run Stop
LIBNAME casanal CAS CASLIB=hdfs_biz_analytics SERVER="████████████████████" PORT=5570 ;

data casanal.test_new_data;
column="new";

run;

cas caseuto sessopts=(caslib="HDFS_BIZ_ANALYTICS");
PROC CASUTIL OUTCASLIB="HDFS_BIZ_ANALYTICS";
PROMOTE CASDATA="test_new_data";
SAVE CASDATA="test_new_data" INCASLIB="HDFS_BIZ_ANALYTICS" OUTCASLIB="HDFS_BIZ_ANALYTICS" CASOUT="test_new_data" REPLACE;

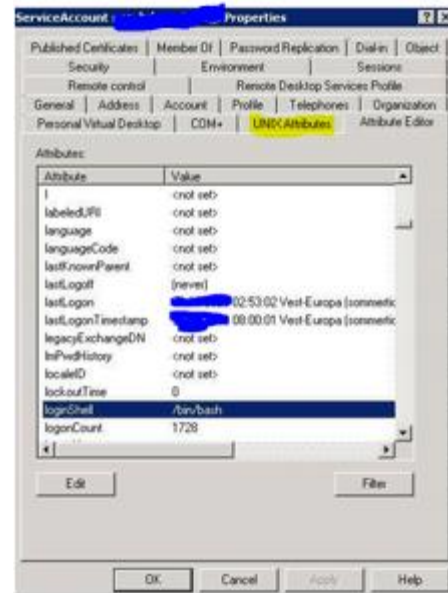
RUN ;
QUIT
```

#	Name	Label	Type	Raw Length	Formatted...	Format	Tags
1	column		char	3	3		

- SAS 9.4 M5 -> Assign library -> create data -> load and promote to CAS with:
- PROC CASUTIL
- PROC CAS
- DI Studio: CAS Table Loader

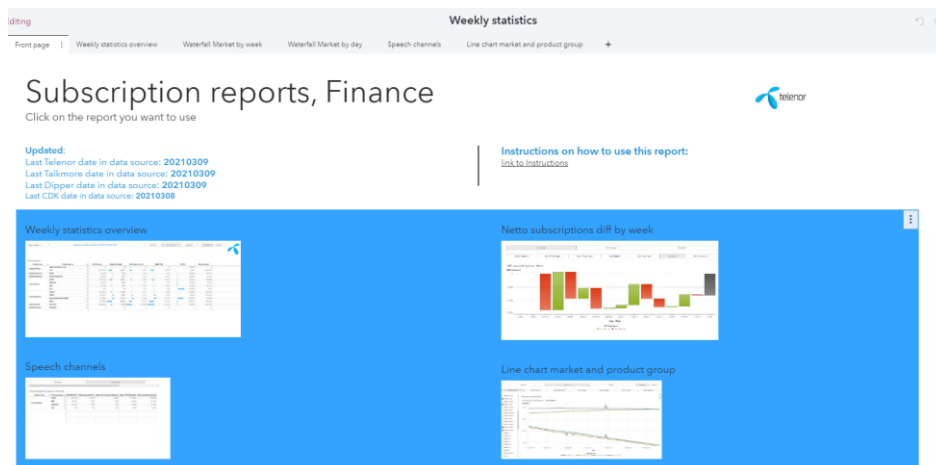
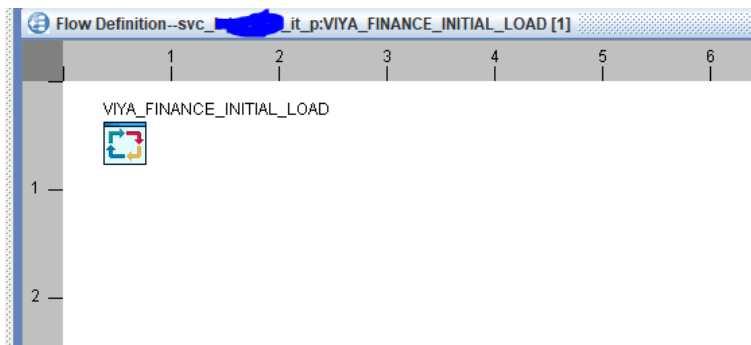
Skeduleringsbrukere & Sertifikatter

- Skeduleringsbrukere er service kontoer som opprettes i Active directory, og meldes i respektive AD grupper for SAS 9.4 og SAS Viya/Mjøsa.
- Følgende POSIX unix attributes skal defineres for brukere i Active directory:
 - ✓ uidNumber
 - ✓ gidNumber
 - ✓ loginShell
 - ✓ unixHomeDirectory
- SAS Viya and Hadoop PKI sertifikatter skal bli should be deployed to the <SASHome>/SASSecurityCertificateFramework/1.1/cacerts/trustedcerts.jks and <SASHome>/SASSecurityCertificateFramework/1.1/cacerts/trustedcerts.jks.
SAS Viya certificates: SAS Viya Intermediate CA and SAS Viya Root CA, same types of certificates for SAS



Eksempel på bruk av integrasjon

- Opprette en SAS DI job med user written code og bruk av proc cas & proc casutil eller CAS Table Loader in SAS DI for å laste data til CAS på SAS Viya.



Utfordringer & “lessons learned”

- Oppgradering av sertifikater;
 - ✓ Sertifikater for SAS Viya og Hadoop/Hive skal importeres til SAS Security Framework trusted keystore

`/shared/Gridnode/SASHome_Prod_Biz/SASSecurityCertificateFramework/1.1/cacerts/trustedcerts.jks`
- Synkronisering av Java versjoner mellom to plattformer:
 - ✓ The Hadoop 3.1.5 on SAS Viya/Mjøsa er kompatibelt med Java 1.8.
SAS 9.4 M5 støtter kun versjon 1.7.
 - ✓ Vi implementerte en workaround (ble foreslått av SAS Tech support: SASAppEG and SASAppDI bruker stand-alone Java 1.8 installasjon og resten av SAS applikasjoner Java 1.7.
 - ✓ Env. variable - SAS_JAVA_HOME med stien til stand alone installasjon ble definert i SASAppEG og SASAppDI appl. context (appservercontext_env_usermods.sh)
- Aktivering SAS Token auth i Business miljø for å fikse problem med kjøring av Marketing optimization [Note](#)
- Kerberos authentication & Skeduleringsbrukere
- Feilsøking utføres i to plattformer.
- Diverse kompliserte saker: For SAS 9.4 M5 release før desember 2017 skal denne variabelen defineres i `<SASHome>/SASFoundation/9.4/bin/sasenv_local CAS_CLIENT_SSL_CA_LIST="/shared/Gridnode/SASHome_Prod_Biz/SASSecurityCertificateFramework/1.1/cacerts/trustedcerts.pem"`



Relevante artikler og dokumentasjon

- [#1 SAS 9.4M5 and Later, Integration with SAS Viya](#)
- [#2 How to Configure Integrated Windows Authentication](#)
- [#3 Using Kerberos Authentication in a Grid Environment](#)
- [#4 SAS Viya Authentication options](#)
- [#5 How to Configure Kerberos Constrained Delegation](#)
- [#6 SAS®Grid Manager and Kerberos Authentication](#)
- [#7 Kerberos Delegation with SAS®9.4](#)
- [#8 Configure SAS 9.4 Clients to Work with SAS Viya](#)
- [#9 Overview Kerberos Introduction](#)



Anna Aristova
Senior Consultant
Digital Consulting - Analytics and
EPM
anna.aristova@tietoenvry.com

tieto *ENVRY*



Marcus Steiner
Senior Consultant
Digital Consulting - Analytics and
EPM
TietoENVRY
marcus.steiner@tietoenvry.com