

## Bilaga A: Teknisk specifikation

Detta dokument utgör en koordinerad teknisk specifikation för tre förfrågningsunderlag:

Systembeteckning	Diarienummer
TRIOLITH	LIU-2011-01323
KRYPTON	LIU-2011-01324
SAAB	LIU-2011-01325

I beskrivningar och krav som är olika för de tre systemen, anges alla tre alternativen. Om kravet ej gäller för ett eller flera av systemen anges "Kravet utgår" för respektive system. Referens till specifikt krav anges genom att beteckning på alternativet läggs till kravets beteckning. Exempel: krav **A.20.KRYPTON**

Beräkningsklustret som efterfrågas består av följande delar:

- Servrar (kapitel 3)
- Kommunikationsnätverk (kapitel 4)
- Rack och övrig utrustning (kapitel 5)
- Installation (kapitel 6)
- Garanti och service (kapitel 7)

Det finns inga krav på fysisk form för enskilda servrar. Såväl rackmonterade enskilda servrar, flera servrar i ett chassi, "blade"-lösningar samt andra formfaktorer är välkomna.

## 1 Ordförklaringar

Med **server** i följande text menas ett datorsystem med en eller flera processorkärnor (cores) som har access till ett gemensamt minne och som kör ett och samma exemplar av operativsystem. Flera servrar kan vara monterade i ett chassi.

En **processor** innehåller ett antal processorkärnor (cores) och sitter monterad i en sockel (socket).

Minneskontrollern i en processor har en eller flera parallella **minneskanaler** varpå minnesmodulerna (**DIMM:ar**) ansluts.

Storlek på primärminne anges enligt standard IEC 60027-2:

Storlek	Symbol	Prefix
$2^{10} = 1024$	Ki	kibi
$2^{20} = 1024^2$	Mi	mebi
$2^{30} = 1024^3$	Gi	gibi
$2^{40} = 1024^4$	Ti	tebi

Storlek på hårddisk anges i decimal standard.

## 2 Generella krav

**Krav(s) A.1** Alla komponenter **skall** vara designade för full last i kontinuerlig drift (365x24x7).

**Krav(s) A.2** Alla levererade komponenter **skall** vara kompatibla med CentOS 6<sup>1</sup> och dess ingående komponenter.

CentOS 6 kommer installeras på alla servrar och eventuellt kompletteras med lokala patchar och utvidgningar.

## 3 Servrar

Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH Tre typer av servrar ingår i klustret:

Servertyp	Benämning	Antal
A	beräkningsserver, "liten"	ca 95% av totalt antal
B	beräkningsserver, "stor"	ca 5% av totalt antal
C	systemserver	fyra (4) stycken

I lösningförslag får antal servrar av typ A och B justeras till naturliga gränser hos valda komponenter.

KRYPTON Tre typer av servrar ingår i klustret:

Servertyp	Benämning	Antal
A	beräkningsserver, "liten"	ca 95% av totalt antal
B	beräkningsserver, "stor"	ca 5% av totalt antal
C	systemserver	två (2) stycken

I lösningförslag får antal servrar av typ A och B justeras till naturliga gränser hos valda komponenter.

SAAB Två typer av servrar ingår i klustret:

Servertyp	Benämning	Antal
A	beräkningsserver	72 stycken
B	utgår	
C	systemserver	en (1) styck

Totalt antal servrar samt antal av varje typ justeras vid avrop utifrån slutlig budget och benchmark-resultat.

<sup>1</sup>[www.centos.org](http://www.centos.org)

Följande krav gäller för varje server oavsett typ:

**Krav(s) A.3** Processorarkitekturen **skall** vara av typen x86\_64 (AMD64 eller Intel 64).

**Krav(s) A.4** Varje processor (socket) **skall** ha fyra (4) minneskanaler.

**Krav(s) A.5** Varje server **skall** ha två (2) processorer (sockets).

**Krav(s) A.6** Minne **skall** vara av ECC-typ.

**Krav(s) A.7** Installerat minne **skall** vara identiskt fördelat över alla tillgängliga minneskanaler.

**Krav(s) A.8** Varje server **skall** vara utrustade med en HCA för snabbt nätverk. För specifikation av nätverk se kapitel 4.

**Krav(s) A.9** Varje server **skall** vara utrustade med minst en gigabit Ethernet-port (1000Base-T).

**Krav(b) A.10** Varje server **bör** vara utrustade med en separat port för anslutning mot nätverk C.

**Krav(s) A.11** Varje server **skall** kunna styras via IPMI från valfri systemserver även om det installerade operativsystemet är ur funktion. Funktionaliteten **skall** minst omfatta System Event Log (SEL), Serial Over Lan (SOL) och Power Control.

**Krav(s) A.12** Varje server **skall** vara konfigurerade för nätboot (PXE eller liknande) vid installation. Om PXE ej används, beskriv alternativet.

**Krav(s) A.13** BIOS **skall** gå att uppgradera OCH konfigurera automatiskt (via nätverk).

**Krav(b) A.14** BIOS **bör** gå att uppgradera OCH konfigurera automatiskt (via nätverk) från Linux.

**Krav(s) A.15** En lista i elektroniskt format med alla MAC-adresser för anslutning till nätverk B och nätverk C sorterade på serverns namn och placering **skall** överlämnas vid installation.

**Krav(s) A.16** Varje server **skall** vara anpassade för en effektiv kontinuerlig drift i en datorhallsmiljö där lufttemperaturen vid serverns luftintag är 25 grader Celsius (RH: 20 – 60%)

**Krav(s) A.17** Varje server **skall** ha en avpassad styrning av internt luftflöde sådant att luften som strömmar ut på baksidan av servern har en temperatur som är minst 15 grader Celsius högre än luften på dess framsida vid belastning.

### 3.1 Server A: Beräkningsserver "liten"

**Krav(s) A.18** Varje server **skall** ha en minnesstorlek som är minst 32 GiB.

**Krav(s) A.19** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH Varje beräkningsserver **skall** vara utrustad med en hårddisk med en total storlek av minst 500 GB (SAS eller SATA).

KRYPTON Varje beräkningsserver **skall** vara utrustad med en hårddisk med en total storlek av minst 500 GB (SAS eller SATA).

SAAB Varje beräkningsserver **skall** vara utrustad med två hårddiskar med en sammanlagd storlek av minst 1 TB (SAS eller SATA).

### 3.2 Server B: Beräkningsserver "stor"

**Krav(s) A.20** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH Varje server **skall** ha en minnesstorlek som är minst 128 GiB.

KRYPTON Varje server **skall** ha en minnesstorlek som är minst 128 GiB.

SAAB *Kravet utgår.*

**Krav(s) A.21** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH Varje beräkningsserver **skall** vara utrustad med minst en hårddisk med en total storlek av minst 1 TB (SAS eller SATA). Om antalet hårddiskar är fler än en **skall** dessa vara konfigurerade som separata enheter.

KRYPTON Varje beräkningsserver **skall** vara utrustad med en hårddisk med en total storlek av minst 500 GB (SAS eller SATA).

SAAB *Kravet utgår.*

### 3.3 Server C: Systemserver

**Krav(s) A.22** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH Varje server **skall** ha samma processor- och minneskonfiguration som server B.

KRYPTON Varje server **skall** ha samma processor- och minneskonfiguration som server B.

SAAB Varje server **skall** ha samma processor- och minneskonfiguration som server A.

**Krav(s) A.23** Varje server **skall** ha minst två stycken gigabit Ethernet-portar (1000Base-T).

**Krav(s) A.24** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH Varje server **skall** ha minst en 10 gigabit ethernet-port baserat på SFP+.

KRYPTON Varje server **skall** ha minst en 10 gigabit ethernet-port baserat på SFP+.

SAAB *Kravet utgår.*

**Krav(s) A.25** Varje server **skall** vara utrustad med minst två stycken hårddiskar konfigurerade i en RAID-1 med hårdvarustöd och stöd från OS (se krav A.2). Varje hårddisk **skall** ha en storlek av minst 200 GB (SAS eller SATA).

**Krav(s) A.26** En ytterligare disk av samma typ och storlek som i krav A.25 **skall** leveras till varje server som reservdisk. Den får sitta monterad i server om plats finns.

**Krav(s) A.27** Varje server **skall** ha redundant strömförsörjning.

**Krav(s) A.28** Varje server **skall** kunna tas ur drift och repareras utan att det påverkar tillgängligheten hos andra servrar.

**Krav(s) A.29** Varje server **skall** ha minst en ledig kortplats (PCI Express 8x).

## 4 Kommunikationsnätverk

**Krav(s) A.30** Varje servrar **skall** kopplas samman av minst två nätverk: nätverk A och nätverk B (se tabell nedan). Nätverk C **skall** ingå om IPMI-funktionalitet erbjuds på separat nätverksport.

Nätverk	Beskrivning
A	Snabbt applikationsnätverk – Infiniband
B	Generellt ethernet-nätverk – Gigabit-nätverk
C	Administrativt nätverk

**Krav(s) A.31** Kablage för att ansluta alla servrar till alla nätverk **skall** ingå.

**Krav(s) A.32** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH Nätverksutrustning vars bortfall påverkar mer än 20% av beräkningsservrarna eller är ansluten till en server av typ C (systemserver) **skall** vara utrustad med redundant strömförsörjning.

KRYPTON	Nätverksutrustning vars bortfall påverkar mer än 20% av beräkningsservern eller är ansluten till en server av typ C (systemserver) <b>skall</b> vara utrustad med redundansströmförsörjning.
SAAB	<i>Kravet utgår.</i>

#### 4.1 Nätverk A: Snabbt nätverk – Infiniband

Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH	Nätverk A kommer främst användas för kommunikation mellan processer i applikationer (bl.a. MPI och TCP/IP). för disklagring (TCP/IP) samt blandade systemtjänster.
KRYPTON	Nätverk A kommer främst användas för kommunikation mellan processer i applikationer (bl.a. MPI och TCP/IP), för disklagring (TCP/IP) samt blandade systemtjänster.
SAAB	Nätverk A kommer användas för kommunikation mellan processer i applikationer (bl.a. MPI och TCP/IP).

NSC avser att använda OpenSM som subnet-manager.

Ytterligare programvara för konfigurering och optimering av nätverk och nätverksprestanda är av intresse men utvärderas separat.

**Krav(s) A.33** Lösningförslag **skall** innehålla en reducerad "fat-tree"-konfiguration med maximalt 2:1 "oversubscription". Dvs. total "bisection bandwidth" **skall** vara minst 50% av "full bisection bandwidth".

Alternativt lösningförslag med annan topologi får lämnas.

**Krav(s) A.34** Nätverket **skall** baseras på 4x QDR Infiniband eller 4x FDR Infiniband.

Nätverkets bandbredd, fördröjning, meddelandehastighet och skalbarhet kommer vara av väsentlig betydelse vid utvärdering.

**Krav(s) A.35** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH	Det <b>skall</b> finnas minst åtta (8) lediga Infiniband-portar.
KRYPTON	Det <b>skall</b> finnas minst åtta (8) lediga Infiniband-portar.
SAAB	<i>Kravet utgår.</i>

**Krav(s) A.36** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH	För inkoppling till existerande lagringslösning samt övrigt nätverk <b>skall</b> det finnas minst sex (6) lediga 10 gigabit ethernet-portar med stöd för IP och länkkaggregering enligt IEE 802.3ad (LACP).
KRYPTON	För inkoppling till existerande lagringslösning samt övrigt nätverk <b>skall</b> det finnas minst fyra (4) lediga 10 gigabit ethernet-portar med stöd för IP och länkkaggregering enligt IEE 802.3ad (LACP). Två av portarna <b>skall</b> vara bestyckade med 10GBASE-LR (LC).
SAAB	<i>Kravet utgår.</i>

**Krav(s) A.37** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH	Fyra (4) av portarna i Krav A.36 <b>skall</b> vara bestyckade med 10GBASE-LR (LC) och <b>skall</b> kontinuerligt kunna leverera följande prestanda: <ul style="list-style-type: none"><li>• minst 5 gigabit/s (unidirectional) från eller till en server</li><li>• minst 30 gigabit/s (unidirectional) från eller till sexton godtyckligt valda beräkningsservrar.</li></ul>
KRYPTON	Fyra (4) av portarna i Krav A.36 <b>skall</b> vara bestyckade med 10GBASE-LR (LC) och <b>skall</b> kontinuerligt kunna leverera följande prestanda: <ul style="list-style-type: none"><li>• minst 5 gigabit/s (unidirectional) från eller till en server</li><li>• minst 15 gigabit/s (unidirectional) från eller till sexton godtyckligt valda beräkningsservrar.</li></ul>
SAAB	<i>Kravet utgår.</i>

## 4.2 Nätverk B: Generellt ethernet-nätverk

Nätverk B är baserat på gigabit ethernet till beräkningsservrarna. Det kommer användas för allmän kommunikation mellan alla servrar och med externa lagringssystem samt administrativa tjänster.

**Krav(s) A.38** Nätverket **skall** vara sammankopplat med en eller flera switchar där

- switchar kopplas samman med minst 10 Gb/s.
- antal switchar på en förbindelse mellan två godtyckligt valda servrar är högst tre (3).

**Krav(s) A.39** Switchar **skall** kunna övervakas på port-nivå.

**Krav(s) A.40** Switchar **skall** ha VLAN-funktionalitet.

**Krav(s) A.41** Beräkningsservrar **skall** anslutas med minst 1 Gb/s.

**Krav(s) A.42** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH Systemserverar **skall** anslutas med minst 10 Gb/s.

KRYPTON Systemserverar **skall** anslutas med minst 10 Gb/s.

SAAB Systemserverar **skall** anslutas med minst 1 Gb/s.

**Krav(s) A.43** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH Det **skall** finnas minst fyra (4) utnyttjade portar med 10 Gb/s för anslutning till externa serverar och lagring.

KRYPTON Det **skall** finnas minst två (2) utnyttjade portar med 10 Gb/s för anslutning till externa serverar och lagring.

SAAB Det **skall** finnas modulplats eller liknande för att enkelt kunna komplettera med 10 Gb/s anslutning till externa serverar och lagring.

**Krav(s) A.44** Det **skall** finnas minst åtta (8) utnyttjade portar med 1 Gb/s för anslutning till externa serverar.

### 4.3 Nätverk C: Administrationsnätverk

Nätverk C används för att från separat nätverksport på systemserverar nå IPMI-funktionalitet hos alla andra serverar.

**Krav(s) A.45** All utrustning som har någon form av extern management via nätverk **skall** vara ansluten till nätverk C.

**Krav(s) A.46** Det **skall** finnas minst åtta (8) utnyttjade portar.

## 5 Rack och övriga komponenter

**Krav(s) A.47** Rack för montering av alla levererad utrustning **skall** ingå.

**Krav(s) A.48** El-distribution inom rack **skall** ingå.

**Krav(s) A.49** Utrustning **skall** vara balanserad över de tre faserna.

**Krav(s) A.50** Utrustning **skall** vara monterade för bästa luftflöde genom rack.

Utrustning såsom switchar som monteras "felvända" baktill i rack måste tåla den krävande miljö som uppstår.

**Krav(s) A.51** Rack, kabelgenomföringar och liknande **skall** vara omsorgsfullt tätade för att eliminera ineffektiva luftflöden.

## 6 Installation

**Krav(s) A.52** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH Ett rack med beräkningsservrar av typ A **skall** vid max belastning (P\_Linpack enligt bilaga B) ha en effekt mellan 17 kW och 25 kW.

KRYPTON Ett rack med beräkningsservrar av typ A **skall** vid max belastning (P\_Linpack enligt bilaga B) ha en effekt mellan 17 kW och 25 kW.

SAAB *Kravet utgår*

**Krav(s) A.53** Hårdvaruinstallation **skall** ingå. Detta innefattar åtminstone avlastning, avemballering, installation av alla komponenter på anvisad plats, kabeldragning, sammankoppling av alla komponenter inbördes, märkning av allt kablage samt omhändertagande av emballage.

Inkoppling av utrustning till el utförs av NSC i samråd med leverantör.

**Krav(s) A.54** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH Slutligt installation av kluster **skall** inkludera integrering av leverans #1.

KRYPTON Slutligt installation av kluster **skall** inkludera integrering av leverans #1.

SAAB Såväl temporär installation på NSC som slutlig installation på Saab **skall** ingå.

## 7 Garanti och service

**Krav(b) A.55** Garantiservice på-plats med leveranstiden NBD (Next Business Day) **bör** ingå på systemets alla maskinvarudelar under fyra år från effektiv leveransdag.

**Krav(s) A.56** För komponenter där inte på-plats med leveranstiden NBD kan lämnas, **skall** minst ett alternativ på support anges (reservdelar på plats eller motsvarande).

**Krav(s) A.57** Leverantör **skall** ansvara för avancerad felsökning av komponenter och system.

**Krav(s) A.58** Alternativa specifikationer för TRIOLITH , KRYPTON och SAAB :

TRIOLITH *Kravet utgår.*

KRYPTON *Kravet utgår.*

---

SAAB      Diskar som varit i drift får, av säkerhetsskäl, ej lämna installations-site.

— <> —