

Muligheter for en moderne IT-plattform

Muligheter for IT-modernisering og digital transformasjon av kritiske samfunnsfunksjoner vha virtualisering, cloud native, XaaS/XaC, 5G, edge computing og IOT/MTC.

Nye teknologier skaper nye og spennende muligheter for IT-modernisering og digital transformasjon. Utnyttes disse mulighetene på riktig måte, kan man etablere store og virksomhetsomspennende IT-plattformer som ikke bare kan konsolidere, modernisere og effektivisere virksomhetens IT-tjenester, men også er så distribuerte, smidige og mobile at lokale tjenester får høy lokal tilgjengelighet og autonomi ved isolasjon eller tap av sentrale funksjoner, inkludert ifm krise/krig.

Innhold

- [Bakgrunn](#)
- [Muligheter](#)
- [Drøfting](#)
- [Konklusjon](#)

Bakgrunn

Behov for digital transformasjon. Det er bred enighet om at det er behov for en helhetlig og enhetlig IT-modernisering og digital transformasjon i Staten, inkludert av samfunnskritiske funksjoner. Regjeringens digitaliseringsstrategi, [En digital offentlig sektor](#), skriver at: «*Nasjonal digital samhandling og tjenesteutvikling, fellesløsninger og felles arkitekturer, skal etableres i et helhetlig og overordnet styrt og koordinert økosystem.*»

Samfunnskritiske funksjoner. Forsvaret, nødetater, GNF'er osv har behov for moderne IT-plattformer med moderne digitale tjenester som fungerer bra i hele krisespennet, bl a ved at IT-plattformene har nødvendig:

- Geografisk dekning, inkludert evt mobilitet for å ivareta denne dekningen.
- Interoperabilitet med samarbeidspartnere og storsamfunnet som skal støttes.
- Fleksibilitet, smidighet og robusthet ved skader/endringer i kjøremiljø og omgivelser.
- Lokal tilgjengelighet og autonomi ved isolasjon og tap av sentrale funksjoner.

Sammen skal disse IT-plattformene bidra til at Norge har nødvendig datakraft for sine samfunnskritiske funksjoner når krisen inntreffer. I tråd med Regjeringens [digitaliseringsstrategi](#) bør disse IT-plattformene derfor ikke utvikles uavhengig av hverandre, men helhetlig og enhetlig med tanke på samhandling, inkludert sikkerhetsfunksjonene.

Felles digital grunnmur. Ønsket om samhandling mellom IT-plattformer som understøtter samfunnskritiske funksjoner tilsier at disse plattformene bør ha en felles arkitektur *i bunn* som sikrer gjenbruk og interoperabilitet på tvers — ikke bare for grunnleggende infrastruktur, men også for kjernetjenester og applikasjoner. Denne felles grunnmuren bør igjen være basert på åpne standarder og løsninger som ikke låser IT-plattformene og tjenestene til spesifikke produkter og leverandører, inkludert skyleverandører, og hemmer videre utvikling av plattformene.

Basert på kommersielle løsninger. Ønsket om samvirke med storsamfunnet som disse IT-plattformene skal støtte, tilsier at IT-plattformene bør være baserte på samme standarder og løsninger som storsamfunnet bruker, også i de tilfeller hvor Staten selv implementerer løsningene.

Muligheter

Nye muligheter. Nye teknologier skaper nye og spennende muligheter for IT-modernisering og digital transformasjon. Utnyttes disse mulighetene på riktig måte, kan man etablere store og virksomhetsomspennende IT-plattformer som ikke bare kan konsolidere, modernisere og effektivisere virksomhetens IT-tjenester, men også er så distribuerte, smidige og mobile at lokale tjenester får høy lokal tilgjengelighet og autonomi ved isolasjon eller tap av sentrale funksjoner, inkludert ifm krise/krig.

Nye teknologier. Noen viktige nye teknologier som særlig bidrar til å skape muligheter for IT-modernisering og digital transformasjon er:

- **Hyperkonvergent**, modularisert og kompakt maskinvare (POD).
- **Virtualiserte datasentre** (SDDC).
- **Virtualiserte nettverk** (vWAN/SD-WAN).
- **Virtualiserte klienter**, applikasjoner og arbeidsflater (VDI).
- **Cloud native computing** med DevOps og orkestrerte kontainere i *service mesh*.
- **Edge computing** med 5G-basert mobil distribuert sky.

- **Edge access** med 5G radio aksessnett (RAN).
- **Edge IOT** med 5G-basert *Cellular IOT* for sensorer og aktuatorer/effektorer.
- **Skytjenesteklienter** med tiltrodd HW, minimalistisk kjøremiljø, VDI og sandkasser.

Synergieffekt. Synergieffekten til de nye teknologiene er essensiell. Implementert hver for seg gir teknologiene bare begrenset gevinst. Implementert sammen åpner de opp for nye rammeverk for applikasjonsutvikling som utnytter de kombinerte mulighetene i de nye teknologiene og muliggjør nye typer digitale tjenester, inkludert 5G-baserte digitale tjenester med økt lokal prosessering, økt mobilitet, økt båndbredde, raskere responstid, mer pålitelig kommunikasjon, integrasjon mot IOT, osv. Implementert sammen gir de nye teknologiene også en underliggende homogen, mobil og distribuert infrastruktur som sikrer de nye digitale tjenestene høy lokal tilgjengelighet og autonomi ved isolasjon og tap av sentrale funksjoner.

Helhetlig løsning. Kompleksiteten og omfanget til de nye teknologiene tilsier at faren for å etablere en fragmentert, skjør og lite kosteffektiv IT-plattform er stor såfremt man ikke utvikler en helhetlig arkitektur og design som systematisk ivaretar interoperabilitet og gjenbruk på tvers av hele IT-plattformen.

Åpne standarder og løsninger. Et viktig bidrag i så måte er fremveksten av teknologier og produkter som er basert på åpne standarder, åpne formater, åpne grensesnitt og åpne implementasjoner. Dette bidrar til at tjenester som kjører på IT-plattformen ikke blir unødvendig fanget i arkitektursiloer, men kan ha interaksjon med andre tjenester iht behov og enkelt kan flyttes rundt på plattformen med *full tjenestemobiltet* — selv når ulike deler av IT-plattformen er bygget opp av ulike produkter.

Virtualisering og cloud native. Ved å benytte åpne standarder og løsninger, har virtualisering og *cloud native computing* raskt blitt grunnleggende byggesteiner for konvensjonelle datasentre såvel som for nettverk (WAN), *edge computing*, 5G og IOT. Bred adopsjon av virtualisering og *cloud native* på tvers av alle disse teknologiområdene skaper en mer homogen plattform og et betydelig potensiale for gjenbrukbare/interoperable løsninger på tvers av IT-plattformen. Dette bidrar igjen til å forenkle resten av arkitekturen og designet til IT-plattformen, inkludert for den underliggende maskinvaren og for de overliggende *cloud native* applikasjonene. Virtualisering og *cloud native* fremmer også gjenbruk, interoperabilitet og tjenestemobiltet på tvers av IT-plattformer.

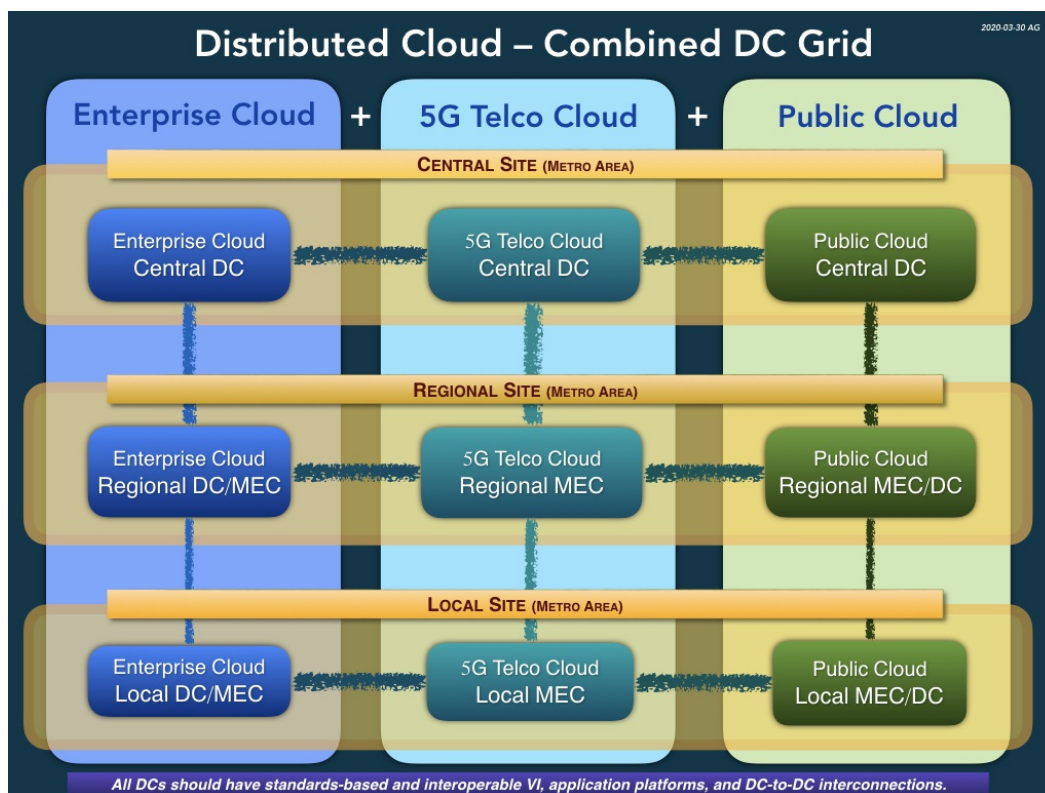
Cloud native tilpasset IT-plattformer for krise/krig (DevSecOps). Med utgangspunkt i åpne standarder og løsninger, primært fra [CNCF](#), utvikler US DoD ved [US AirForce](#) et helhetlig konsept for «DevSecOps», dvs sikker anvendelse av *cloud native* i DoDs IT-løsninger for krise/krig, inkludert på jagerfly og krigsskip. Hovedelementene i konseptet er DoDs [Enterprise DevSecOps Initiative](#) (DSOP) og *cloud native* plattformen [Platform One](#). Satsningen beskrives av USAF i [USAF #1](#) og [USAF #2](#). Den åpne arkitekturen til konseptet og DoDs åpenhet rundt bruken, gjør at også andre kan gjenbruke hele eller deler av konseptet som det passer. DoD har også startet et arbeid med å [tilbakeføre opparbeidet kunnskap til fellesskapet](#) ifa videreutviklede standarder og *best practice* for sikker *cloud native*.

Mobil distribuert sky basert på 5G-standarder. Med utgangspunkt i åpne standarder og løsninger for virtualisering og *cloud native* utvikler Telekom-bransjen (3GPP, GSMA, ETSI, TMF, etc) 5G-baserte mobile distribuerte skyer som del av deres oppgradering til 5G. TELKOM-bransjens skyløsning er en sterkt standardisert og distribuert 5G-infrastruktur med et tilhørende rutenett av kompakte/mobile *edge* datasentre («MEC») for virtualisering og *cloud native*. Denne skyløsningen vil gi 5G-brukerne en helhetlig og enhetlig moderne IT-plattform for digitale tjenester i brukerens nærmiljø, både som et supplement til eksisterende sentraliserte hyperskala datasentre og som erstatning for dem. Viktige elementer inkluderer [Private 5G](#), ETSI [MEC](#), 3GPP [Cellular IoT](#), GSMA [Common Operator Platform](#) og [TELCO edge cloud platform](#).

Høy lokal tilgjengelighet og autonomi ved isolasjon og tap av sentrale funksjoner. Selv om Telekom-bransjens 5G-baserte mobile distribuerte skyløsninger først og fremst er ment for kommersiell bruk i fredstid, er løsningene deres for *privat 5G* og *MEC* hos bedrifter og bransjevertikaler høyst relevante for samfunnsviktige funksjoner som krever IT-løsninger med høy lokal tilgjengelighet og autonomi ved isolasjon og tap av sentrale funksjoner, inkludert ifm krise/krig. 5G-baserte mobile distribuerte skyer skiller seg markant fra siste tiårs stasjonære sentraliserte hyperskala skyer, som ikke har støttet lokale, autonome og mobile IT-løsninger.

DevSecOps på 5G mobil distribuert sky. Bruken av åpne standarder og løsninger gjør at *cloud native* DoD DevSecOps kan kjøre på Telekom-bransjens 5G *edge*-noder (MEC) uten store tilpasninger. Dermed kan samfunnsviktige funksjoner — ved å kombinere 5G fra Telekom-bransjen med «ruggedized» DevSecOps *cloud native* fra DoD — relativt raskt etablere 5G-baserte mobile distribuerte skyer med *edge* datasentre med en *mobilitet, fleksibilitet, smidighet* og *robusthet* tilpasset bruk i krise/krig.

Sømløst multi-cloud rutenett over sentralt, regionalt og lokalt nivå. 5G-baserte mobile distribuerte skyer kan etableres som en sømløs kombinasjon av (a) private skyer (*enterprise cloud*), (b) Telekom operatørskyer og partnerskyer og (c) tradisjonelle offentlige skyer (*public cloud*) som alle spenner over sentralt, regionalt og lokalt nivå. Selv tidligere sterkt sentraliserte offentlige skyer utvides nå i raskt tempo med *edge computing* på regionalt og lokalt nivå, gjerne i samarbeid med Telekom-operatører og med støtte for private 5G-installasjoner. [SK Telekom](#) og [Amazon](#) har f.eks. inngått et slikt samarbeid. Potensielt kan det samlede *multi-cloud* rutenettet av 5G-baserte datasentre bli svært omfattende. Samfunnsviktige funksjoner kan dermed ytterligere styrke sin lokale tilstedeværelse, autonomi, og redundans i krise/krig ved å etablere IT-plattformer som vet å dynamisk utnytte tilgjengelig kapasitet i et slikt *multi-cloud* rutenett av 5G-baserte *edge* datasentre.



Nye 5G-baserte mobile digitale tjenester. På toppen av 5G-baserte mobile distribuerte skyer vil det etableres nye applikasjonsrammeverk og kjøremiljø for moderne digitale tjenester som utnytter styrkene til den nye 5G-baserte plattformen, inkludert *edge computing*, økt mobilitet, økt båndbredde, lav latenstid, ultrapålitelig kommunikasjon, tidssensitive nettverk og IOT, ref f eks TM Forums [Open Digital Framework](#), 3GPPs [Common API Framework](#), Deutsche Telekom's [MobileEdgeX](#), Googles [Anthos](#) og Amazons [Wavelength](#). Her vil virksomhetene få store muligheter til å utvikle nye operative konsepter og digitale tjenester for deres virksomhetsspesifikke behov.

Drøfting

Helhetlig og enhetlig plattformkonsept. Utenom Telekom-bransjens 5G-baserte mobile distribuerte sky er det ingen plattformkonsepter som på en tilsvarende helhetlig og enhetlig måte (a) integrerer alle de nye teknologiene nevnt innledningsvis (b) til en moderne IT-plattform for mobile digitale tjenester som (c) omfatter alle typer skyer på alle nivåer, (d) har global utbredelse, interoperabilitet og tjenestemobilitet, (e) og samtidig tilbyr høy lokal tilgjengelighet og autonomi ved isolasjon og tap av sentrale funksjoner. Viktige elementer inkluderer [Private 5G](#), ETSI [MEC](#), 3GPP [Cellular IoT](#), GSMA [Common Operator Platform](#) og [TELCO edge cloud platform](#). Telekom-bransjens 5G *edge*-noder (MEC) kan også kjøre *cloud native* DoD DevSecOps uten store tilpasninger.

Et nytt og åpent IT-paradigme. Det nye og åpne IT-paradigmet for 5G-baserte *mobile distribuerte skyer* er et stort skritt fremover fra det konvensjonelle *server-i-kjelleren*-paradigmet fra 1980-tallet som dominerer i dag. Det nye 5G-baserte paradigmet er også et viktig skritt fremover ift siste tiårs paradigme for *sentraliserte hyperskala skyer* (som også er basert på virtualisering og *cloud native computing*) — ikke minst fordi det nye 5G-baserte paradigmet med *edge computing* sterkt forbedrer IT-plattformens *autonomi* og *tilgjengelighet* — i tillegg til mange viktige forbedringer innen *mobilitet, båndbredde, latenstid, pålitelig kommunikasjon, tidssensitive nettverk* og IOT/MTC.

Attraktive egenskaper ved 5G-baserte mobile distribuerte skyer. Telekom-bransjens konsept for 5G-baserte mobile distribuerte skyer har mange egenskaper som er relevante og interessante for IT-plattformer som skal understøtte samfunnskritiske funksjoner. For eksempel er det slik at konseptet:

- Integrerer teknologiene nevnt innledningsvis på en helhetlig og enhetlig måte.
- Har en svært åpen arkitektur, men er likevel sterkt standardisert.
- Bruker radio aksessnett (RAN) med globalt regulert spektrum.
- Bruker anerkjente teknologier for virtualisering og *cloud native*.
- Bruker anerkjente teknologier for automatisering og orkestrering.
- Støtter *edge computing*, mobilitet, moderne klienter og IOT/MTC.
- Støtter ende-til-ende *multi-tenancy* og *slicing* for sikker flerbruk.
- Kan implementeres vha kommersielle produkter fra mange ulike leverandører.
- Vil bli levert som en kommersiell tjeneste fra mange ulike mobiloperatører.
- Kan bli levert som privat installasjon *ut-av-boksen* og *as-a-service* av ditto.
- Vil sømløst kunne koble private installasjoner til kommersielle mobilnett.

Det er også god grunn til å forvente at konseptet for 5G mobil distribuert sky:

- Vil tas i bruk av store globale mobilnett med milliarder av brukere.
- Vil tas i bruk av mange lands bransjer og storindustri («vertikaler»).
- Vil tas i bruk av mange lands samfunnskritiske funksjoner (helse, kraft, ol).
- Vil tas i bruk av mange lands nødtjenester og Forsvar, inkludert [US DoD](#).
- Vil tas i bruk for å håndtere massiv og kompleks IOT, inkludert industrielt.

Det er også god grunn til å forvente at IT-plattformer som implementerer konseptet:

- Vil få god interoperabilitet og tjenestemobilitet mellom nodene sine.
- Vil få god interoperabilitet og tjenestemobilitet mot mobiloperatører.
- Vil få god interoperabilitet og tjenestemobilitet mot offentlige skyer.

Mye tyder også på at konseptet på sikt vil skape et integrert globalt nettverk av plattformer for moderne digitale tjenester.

Rask vei til operative løsninger. Ved å gjenbruke utbredte kommersielle 5G-baserte

standarder, produkter, tjenester og mobilnett kan samfunnskritiske funksjoner altså relativt raskt etablere en moderne 5G-basert mobil distribuert sky med regionale og lokale *edge* datasentre med en *mobilitet, fleksibilitet, smidighet* og *robusthet* som gir høy lokal tilgjengelighet og autonomi ved isolasjon og tap av sentrale funksjoner, inkludert ifm krise/krig.

Gjenbruksmuligheter på tvers. Ved en gjennomgående satsing på Telekom-bransjens spesifikasjoner for 5G-baserte mobil distribuert sky vil ulike IT-plattformer kunne oppnå en høy grad av gjenbruk og interoperabilitet fordi alle plattformene vil anskaffe *5G-tilpassede* produkter (gjørne fra konkurrerende leverandører), inkludert:

- Klienter (5G mobiltelefoner, nettbrett, laptop'er, osv)
- IOT-utstyr (5G Cellular IOT)
- Radio aksessnett med regulert spektrum (5G RAN)
- Datasentre (5G MEC)
- Applikasjonsrammeverk og kjøremiljø (IMF, 3GPP, ...)

Også IT-plattformenes eksterne koblinger mot andre skyer (operatør/partner/offentlig/privat) vil være 5G-tilpasset og benytte 5G-tilpasset IT-utstyr. Og oppnådd gjenbruk og interoperabilitet vil potensielt være global pga den globale utbredelsen av 5G.

Teknologiske utfordringer. For *høygraderte løsninger* er det utfordringer knyttet til WAN og *edge*, spesielt behovet for (a) høytillits GOTS WAN linjekryptering, inkludert for inter-datasenter WAN-linjer (*underlay*) med høy hastighet og lav-latenstid (for *vMotion* osv.), (b) høytillits GOTS *edge* nettverkscryptering, inkludert for 5G RAN, og (c) høytillits GOTS *edge* lagringscryptering, inkludert for servere, klienter og IOT. Uavhengig av gradering kan det også være teknologisk utfordrende å etablere en moderne IT-plattform med robuste virtuelle nettverk (vWAN) som støtter (d) *massiv multicast* for bl a IOT og som (e) konvergerer raskt etter feil i nettverksunderlaget (*underlay*).

Konklusjon

Veien videre. Kompleksiteten og omfanget til nye teknologier tilsier at faren for å etablere en fragmentert, skjør og lite kosteffektiv IT-plattform er stor såfremt man ikke fra start utvikler en helhetlig arkitektur og design som systematisk ivaretar interoperabilitet og gjenbruk på tvers av hele IT-plattformen. For å klare å utnytte mulighetene som ligger i nye teknologier, bør disse teknologiene adresseres samlet, og man bør tidligst mulig fastsette de viktigste arkitekturprinsippene for en vellykket plattformløsning — ikke minst for å motvirke at plattformutviklingen blir fragmentert og usikker gjennom velment men sneversynt lokal (sub)optimalisering eller blir unødvendig låst til bestemte produkter, tjenesteleverandører og implementasjoner.

Grunnprinsipper for plattformarkitekturen. Følgende oppsummerer noen viktige grunnleggende prinsipper og teknologiske muliggjørere som dette notatet har identifisert for

arkitekturen til en vellykket moderne IT-plattform som ikke bare kan konsolidere, modernisere og effektivisere virksomhetens IT-tjenester, men også er så distribuert, smidig og mobil at lokale tjenester får høy lokal tilgjengelighet og autonomi ved isolasjon eller tap av sentrale funksjoner, inkludert ifm krise/krig:

1. **Virtualisert og *cloud native* (skybasert).** IT-plattformens datasentre, WAN, LAN, 5G og IOT/MTC er basert på virtualisering og *cloud native computing*, der mulig.
2. **Smidig utvikling, DevOps og XaaS/XaC.** IT-plattformen har helautomatiserte *cloud native DevOps pipelines* som kan benytte IT-plattformens virtuelle infrastruktur som kode (IaC) og alle nye IT-tjenester leveres som plattform-dekkende XaaS/ XaC, inkludert IaaS, PaaS, SaaS, WaaS og DaaS.
3. **Åpen og standardbasert, inkludert 5G.** IT-plattformen er basert på åpne standarder, grensesnitt, formater og implementasjoner, der mulig, og søker å gjenbruke Telekom-bransjens standardiserte konsept for 5G-basert mobil distribuert sky.
4. **Leverandørnøytral og høy tjenestemobilitet.** IT-plattformens tjenester (*workloads*) har størst mulig mobilitet på tvers av IT-plattformens forskjellige produkter, plattformer og leverandører for virtualisering og *cloud native*.
5. **Enterprise-skala virtualisering og *cloud native* (end-til-ende).** IT-plattformens produkter, plattformer og leverandører for virtualisering og *cloud native* håndterer end-til-ende *multi-vendor, multi-cluster, multi-site, multi-soner, og multi-tenant* såvel som privat sky, offentlige sky, multisky og hybrid sky. Med *offentlig sky* menes her operatørsky, partnersky og hyperskalasky.
6. **Ende-til-ende multi-tenancy (flerbruk).** IT-plattformen støtter *5G slicing* og plattformdekkende *ende-til-ende multi-tenancy* slik at sluttbrukere fra sine klienter sømløst og sikkert kan knytte sine domenespesifikke app'er mot tilhørende domenespesifikke tjenester i datasentrene.
7. **Mobilitet, lokal tilgjengelighet og autonomi.** IT-plattformens regionale og lokale datasentre er kompakte/mobile installasjoner som er dimensjonerte og designet slik at de lokalt og hver for seg kan håndtere sin del av krise/krigsoppdraget med minimal avhengighet til sentrale funksjoner og fjerntliggende skyer.

I tillegg bør IT-plattformens maskinvareløsning være basert på:

- **Lett tilgjengelig kommersiell maskinvare.** IT-plattformens maskinvareløsning er basert på kjente og lett tilgjengelige kommersielle produkter, helst hyperkonvergente, kompakte, strømeffektive og *ruggedized*.
- **Modulære og fleksible komponenter.** IT-plattformens maskinvareløsning er sammensatt av veldefinerte *Point of Delivery*-moduler (POD) som er kompakte og enkle å montere, utvide, erstatte, demontere og transportere i *ruggedized* containere, og som er svært gjenbrukbare på tvers av IT-plattformen.

Transformasjon. Transformasjonen til en fullstendig virtualisert, *cloud native*, distribuert og mobil IT-plattform kan deles inn i fire hovedaktiviteter som kan utføres parallelt, men hvor

hver aktivitet krever at foregående aktivitet er fullført før den selv kan fullføres, og hvor siste aktivitet er den mest omfattende og kan strekke seg over mange år:

1. **Fysisk IT-plattform.** Etabler en fysisk, virksomhetsomspennende IT-plattform med nødvendig maskinvare for virtualisering, *cloud native* og 5G, inkludert strategiske datasentre, WAN-forbindelser, regionale og lokale kompakte/mobile *edge computing* datasentre (MEC), radio aksessnett (RAN), moderne klienter og IoT.
2. **Virtualiser.** *Lift-and-shift* eksisterende fysiske IT-systemer over på den nye virtualiseringsplattformen, inkludert eksisterende fysiske servere, applikasjonsplattformer, applikasjoner, WAN-forbindelser og fysiske klienter.
3. **Konsolider.** Omform IT-tjenester som dupliseres på tvers av IT-systemer til plattformdekkende IT-tjenester, og da helst som XaaS/XaC.
4. **Cloud nativize.** Innfør *cloud native* skyteknologier, «transformer» til DevOps og lever alle nye IT-tjenester som plattformdekkende *cloud native* XaaS/XaC, inkludert moderne 5G-baserte digitale tjenester for *edge computing*.

I utgangspunktet kan den nye IT-plattformen benytte kommersiell infrastruktur og kommersielle aktører der gradering og krav til lokal tilgjengelighet og autonomi tillater det. Militær bruk av sivile løsninger må dog ikke være i strid med Folkeretten.

Innovasjon av nye operative konsepter basert på moderne 5G-baserte digitale tjenester. På toppen av denne moderne IT-plattformen kan man så etablere nye applikasjonsrammeverk og kjøremiljø for moderne digitale tjenester som utnytter styrkene til den 5G-baserte plattformen, inkludert *edge computing*, økt mobilitet, økt båndbredde, lav latenstid, ultrapålitelig kommunikasjon, tidssensitive nettverk og IOT/MTC. Her har samfunnskritiske funksjoner, basert på de nye mulighetene som en moderne IT-plattform tilbyr, store muligheter til å utvikle nye operative konsepter og digitale tjenester for deres virksomhetsspesifikke behov — selvfølgelig på en helhetlig og enhetlig måte iht Regjeringens [digitaliseringsstrategi](#).

Lærdom fra andre. EUs [visjon](#) og [strategiske initiativer](#) for 5G viser EUs vei mot en 5G-basert digital fremtid. Og mens den positive effekten av 5G ennå ikke er målbar, har US [AirForce](#) og [Navy](#) tydelig vist den positive effekten som virtualisering og *cloud native* med DevOps og XaaS/XaC kan ha på IT-løsninger for krise/krig, og da fortrinnsvis når disse IT-løsningene har en sentralt utviklet helhetlig arkitektur basert på åpne, modulære, interoperable og gjenbrukbare komponenter, f eks som beskrevet [her](#), [her](#), og [her](#). Den transparente prosessen som DoD har valgt for sin transformasjon åpner for omfattende gjenbruk av DoD sine løsninger hos andre aktører som skal gjennom liknende utfordringer, som beskrevet [her](#).

Dokumenthistorie

20200609 – Første interne utkast basert på oversatt VIRT-1902 *Summary*.

20200813 – Harmonisert med VIRT-1902-NO-kort. Mer om *DevSecOps*, inkludert i 5G-baserte

skyer.

20200921 – Finjusterte arkitekturprinsipper iht NSMs innspill til FSJ Plan mm.

Norwegian National Security Authority (NSM): NSM is a cross-sectorial professional and supervisory authority within the protective security services in Norway and administers Act of 20 March 1998 relating to Protective Security Services. The purpose of protective security is to counter threats to the independence and security of the realm and other vital national security interests, primarily espionage, sabotage or acts of terrorism. Protective security measures shall not be more intrusive than strictly necessary, and shall serve to promote a robust and safe society.

NSM Guidance: NSM's guidance activities are intended to build expertise and increase the security level of organisations through increased motivation, ability and willingness to carry out security measures. NSM regularly issues guides to help implement the requirements of the Security Act. NSM also publishes guides in other professional areas relating to protective security work.