

Kandidatnummer 8449

Eksamen SAM500

Vår 2022

Totalt antall sider: 13

## Oppgave 1

### a) Definer og redegjør for begrepene kritisk infrastruktur og kritisk samfunnsfunksjon.

I samfunnet er vi helt avhengige av at det er bygd ut en infrastruktur som underbygger de kritiske samfunnsfunksjonene, og gjør dem så robuste som mulig (Njå, Sommer, Rake & Braut, 2020, s. 91). Infrastruktur kan blant annet være energinett, vann- og avløpssystem eller elektroniske kommunikasjonsnett. Samfunnsfunksjoner derimot kan være for eksempel vannforsyning eller transporttjenester. Disse infrastrukturene og samfunnsfunksjonene vurderes ofte som kritiske. Med kritisk menes det at negative konsekvenser vil raskt bli følbare for befolkningen.

I Rinaldi mfl. (2001) sin artikkel så er en av definisjonene på infrastruktur at det er et «rammeverk av gjensidige avhengige nettverk og systemer som omfatter identifiserbare bransjer, institusjoner (inkludert personer og prosedyrer), og distribusjon evner som gir en pålitelig flyt av produkter og tjenester som er avgjørende for forsvaret og økonomisk sikkerheten i USA, for at myndighetene på alle nivåer og samfunnet som helhet skal fungere smidig» (s.13). Definisjonen til Rinaldi mfl. ser på hvordan infrastrukturene er gjensidige avhengige av hverandre, noe som i stor grad skyldes den teknologiske utviklingen i samfunnet. Det betyr at infrastrukturene vi tar i bruk i hverdagen er mer tett sammenkoblet og komplekse, som betyr at feil i en infrastruktur kan også påvirke en annen infrastruktur. Dette vil vi se nærmere på i oppgave 2.

Myndighetene definerer kritisk infrastruktur som «de anlegg og systemer som er helt nødvendige for å opprettholde samfunnets kritiske funksjoner, som igjen dekker samfunnets grunnleggende behov og befolkningens trygghetsfølelse» (NOU 2006:6, referert i Njå mfl., 2020, s. 140).

En alternativ definisjon som Njå mfl. (2020) kommer med er at «kritisk infrastruktur er sosiale strukturer og tekniske systemer og anlegg som er nødvendige for å opprettholde eller gjenopprette samfunnets kritiske funksjoner» (s. 140). Denne definisjonen til Njå mfl. skiller seg fra myndighetene sin definisjon, ved at den tar også høyde for sosiale strukturer som en del av de kritiske infrastrukturene. Njå mfl. (2020) understreker at under koronapandemien kom det tydelig frem hvordan de sosiale infrastrukturene som for eksempel arbeidsliv, fritidsaktiviteter og sosial samhandling ble rammet av kraftige tiltak. Det er derfor viktig å vurdere de sosiale strukturene og deres påvirkning, og ikke kun de tekniske systemene. Som nevnt ved Rinaldi sin definisjon er de sosiale strukturene også viktige i henhold til den gjensidige avhengigheten som er mellom infrastrukturene.

Kritiske samfunnsfunksjoner defineres som «de funksjoner som er nødvendige for å ivareta befolkningens og samfunnets grunnleggende behov og befolkningens trygghetsfølelse» (Torget, forelesning 07.01.22). Samfunnsfunksjonene som beskrives i KIKS-rapporten har som formål å ivareta grunnleggende verdier og betraktes som grunnpilar for samfunnets robusthet. Sann som ved infrastrukturene, så står også samfunnsfunksjonene i stor grad i et avhengighetsforhold til hverandre, som betyr at svikt i en samfunnsfunksjon fort forplanter seg til en annen.

Samfunnsfunksjoner beskrives som kritiske fordi bortfall av dem vil kunne få alvorlige konsekvenser som truer befolkningens og samfunnets grunnleggende behov (DSB, 2016, s. 26). De grunnleggende behovene er for eksempel mat, vann, varme og trygghet, som tas utgangspunkt i Maslows behovspyramide.

Kritiske samfunnsfunksjoner kategoriseres i styringsevne og suverenitet, befolkningens sikkerhet og samfunnets funksjonalitet (DSB, 2016, referert i Njå mfl., 2020, ss. 142-143). Befolkningens sikkerhet er for eksempel funksjoner, systemer eller tiltak som har «direkte betydning for samfunnets evne til å ivareta befolkningens grunnleggende sikkerhet» (Njå mfl., 2020, s. 143). I KIKS rapporten så er hver samfunnsfunksjon også splittet opp i kapabiliteter, som er en beskrivelse av funksjonsevnen og kan omtales som måleparametre. Den kritiske funksjonsevnen kan være knyttet til kontinuitet, sikkerhet og beredskap (DSB, 2016, s. 29). Disse måleparametrene er også beskrevet i Njå mfl (2020, ss. 145-146). Det er viktig at eiere av viktige samfunnsfunksjoner som for eksempel kommuner identifiserer og beskriver funksjonelle krav i arbeidet med samfunnssikkerhet, noe som er særlig viktig i henhold til i arealdisponering for eksempel.

**b) Hvilke kriterier avgjør hvorvidt infrastrukturen eller samfunnsfunksjonen er kritisk?**

For å vurdere kritikaliteten av en infrastruktur eller samfunnsfunksjon så er det først og fremst viktig å ta utgangspunkt i samfunnets grunnleggende behov. De grunnleggende behovene, som tidligere nevnt, tar utgangspunkt i Maslows behovspyramide. Denne behovspyramiden består av fem ulike trinn, hvor behovene i trinn 1 må dekkes før man går videre til neste trinn. Disse trinnene består av grunnleggende og fysiologiske behov for å overleve, deretter behovet for trygghet og sikkerhet, sosiale behov som kjærlighet og tilknytning og til sist er det behov for selvrealisering (Njå mfl., 2020, s. 141). Befolkningens og samfunnets grunnleggende behov defineres også som ivaretagelse av grunnleggende samfunnsverdier, som også er formålet ved de kritiske samfunnsfunksjonene (DSB, 2016, s. 27). De kritiske samfunnsfunksjonene er også som nevnt avhengig av ulike infrastrukturer. Disse vil deretter bli vurdert ut fra avhengighet, alternativer og tett kobling som gir et utgangspunkt for om samfunnsfunksjonen er kritisk eller ikke kritisk (Njå mfl., 2020, s. 141). For å vurdere avhengighetsforholdet må man se på hvor stor andel av befolkningen som blir berørt med hensyn til deres grunnleggende behov, ved bortfall av samfunnsfunksjonen og infrastrukturen (Njå mfl., 2020, s. 146). Som vi allerede har vært innom flere ganger så er det stor gjensidig avhengighet mellom både samfunnsfunksjonene og infrastrukturene, og det er dermed viktig å kunne identifisere og forstå disse (Rinaldi mfl., 2001). Disse avhengighetene må også knyttes til de ulike kapabilitetene kontinuitet, sikkerhet og beredskap. Kontinuitet handler om å opprettholde tjenester eller leveranser, mens sikkerhet handler om å opprettholde akseptabelt sikkerhetsnivå og ikke minst en beredskapsevne (DSB, 2016, s. 29). I vurdering av alternativer så må det vurderes om det foreligger noen redundante løsninger, som betyr at ved bortfall av infrastrukturen så har man alternative løsninger for å opprettholde leveranser og tjenester. Dersom man har slike redundante løsninger så vil det redusere kritikaliteten. For eksempel trenger man alternative løsninger for energinettet og for å opprettholde strømforsyningen, ettersom flere samfunnsfunksjoner som vannforsyning er avhengig av strøm for å opprettholde sine funksjon og levere vann til befolkningen. Vann er en av de fysiologiske behovene ut ifra Maslows behovspyramide, og er dermed et grunnleggende behov for befolkningen for å overleve. Til slutt må tett kobling også vurderes i henhold til hvor raskt en svikt i en infrastruktur vil forplante seg og påvirke hele systemet (Njå mfl., 2020, s. 146).

For å avgjøre om samfunnsfunksjonen er kritisk så må det også vurderes ifølge DSB (2016) om det truer befolkningens sikkerhet og trygghet dersom funksjonen har lengre fravær enn syv døgn. Med andre ord så er kritiske samfunnsfunksjoner, funksjoner som samfunnet ikke klarer seg uten i syv døgn. Det andre vurderingskriteriet for om en samfunnsfunksjon er

kritisk er at det oppstår behov for beredskapsressurser i løpet av denne sjudøgnperioden. Grensen mellom hva som er kritisk og ikke kritisk er satt ut fra hvor lenge samfunnet kan klare seg uten en funksjon, uten at dette går utover befolkningens grunnleggende behov.

**c) Drøft om DSBs kriterier for utvalg av de mest kritiske samfunnsfunksjonene er fornuftige. Bruk eksempler.**

I vurderingen av kritikaliteten av samfunnsfunksjoner så vil premisset om avgrenset tid føre til at mange viktige samfunnsfunksjoner ikke inngår som en del av begrepet «kritisk samfunnsfunksjon» (Njå mfl., 2020, s. 147). Avgrenset tid som et kriterie for utvalg av de mest kritiske samfunnsfunksjonene kan gi skjevhet i identifiseringen av hvilke samfunnsfunksjoner som er kritiske. For noen kritiske samfunnsfunksjoner kan også være kritiske for mennesker før denne sjudøgnperioden. Dette gjelder for eksempel utdanningsinstitusjoner og skoler. Under koronapandemien så vi at disse to samfunnsfunksjonene ble hardt rammet og at det fikk konsekvenser for befolkningen, ved at undervisningen måtte overføres til det digitale domenet og gjennomføres som hjemmeskole. I starten så man at dette hadde sine utfordringer, som medførte at kanskje ikke alle studenter og elever fikk det læringsutbyttet de trengte. I forhold til behovspyramiden så gikk dette utover både sosiale behov, men også behov for selvrealisering. Som vi så i definisjonen til Njå mfl. (2020) så er kritiske infrastrukturer også sosiale strukturer som er nødvendige for å opprettholde eller gjenopprette samfunnets kritiske funksjoner, men likevel ser vi at DSB sine definerte samfunnsfunksjoner er mer relaterte til tekniske infrastruktursystemer og funksjoner som er viktige for beredskapen. Noen av de kritiske samfunnsfunksjonene som DSB lister opp er for eksempel redningstjeneste, forsyningssikkerhet, vann og avløp, kraftforsyning, elektronisk kommunikasjon med fler (DSB, 2016). Helse og omsorg defineres som en kritisk samfunnsfunksjon, men her er også fokuset rettet mot folkehelse og ikke utdanningsinstitusjoner. Folkehelse er likevel en viktig del av samfunnssikkerheten for å ivareta befolkningens behov og andre viktige samfunnsverdier, som også vil gjøre seg aktuell under en pandemi.

Njå mfl. (2020) sier at «vi må unngå at samfunnssikkerhetsarbeidet blir en byråkratisk prosess hvor det stilles krav til å identifisere infrastrukturer, funksjoner og systemer» (s. 147). De mener at dette vil gi en «compliance» dominert tenkning, som betyr at fokuset er på å tilfredsstille kravene til å dokumentere hvilke infrastrukturer og samfunnsfunksjoner som er kritiske. I stedet er dette et arbeid som må kontinuerlig betraktes, hvor arbeidet med infrastrukturene og systemene oppfattes som meningsfulle aktiviteter (Njå mfl., 2020, s. 148). Det er også da viktig at man skaffer seg kunnskap om systemene og samfunnsfunksjonene, og sikrer at man konstant har en oppdatert og tilgjengelig kunnskap. Hvilke samfunnsfunksjoner som vurderes som kritisk kan endre seg i forhold til den teknologiske utviklingen, hvilke sikkerhetsmessige problemer man står ovenfor i samfunnet, de grunnleggende samfunnsverdiene og hvilke behov som må ivaretas i forhold til befolkningens trygghet og sikkerhet. Med andre ord så er den systemteoretiske tilnærmingen viktig i arbeidet med infrastruktur og systemer, og i vurderingen av de kritiske samfunnsfunksjonene.

## **Oppgave 2**

**a) Definer og redegjør for begrepene cyber-fysiske systemer. Bruk eksempler.**

Cyber-fysiske systemer er et begrep som brukes for å betegne teknologi og systemer, og dere sammenkobling. Cyber-fysiske teknologier kan inneholde maskinautomatisering, industrielle kontrollsystemer eller såkalte «internet of things» (IoT). Systemene derimot kan være veldig

forskjellig, men de har likevel til felles at de kobler cyber systemet med fysiske systemer. En definisjon som er gitt av Lun mfl. (2019) er at cyber-fysiske systemer er «integrasjon av databehandling, nettverk og fysiske prosesser» (referert i Skotnes, forelesning 25.03.22). Disse systemene kan inkludere kritiske infrastrukturer og gir oss muligheten til å overvåke, manipulere og automatisere enheter (Skotnes, forelesning 25.03.22). Det som kjennetegnes med disse cyber-fysiske systemene er det er tett kopling mellom fysiske gjenstander og det digitale. Cyber-fysiske systemer er særlig fremtredende i innovasjonen av smarte byer.

Smarte byer er et eksempel på at cyber-fysiske teknologier legges på toppen av eksisterende infrastruktur og bygges inn i en ny cyber-fysisk infrastruktur (Skotnes, forelesning 25.03.22). Ifølge U.S Departement of Homeland Security (2015) så vil smarte byer integrere cyberfysiske teknologier og infrastrukturer skape miljømessig og økonomisk effektivitet, samtidig som livskvaliteten forbedres. Med cyber-fysiske systemer kan man fange opp enorme mengder data for å identifisere, foreslå og implementere nye effektivitetsgevinster. Det kan for eksempel være smarte strømmålere og strømmnett, smarte vann – og avfallshåndteringer eller autonome kjøretøy og intelligente transportssystemer (Skotnes, forelesning 25.03.22). I tillegg vil disse systemene også kunne kontrollere og manipulere fysisk infrastruktur for å implementere de endringer som trengs (U.S departement of homeland security, 2015). Grunnen til at man ønsker å satse på slike smarte byer med cyber-fysiske systemer er fordi man ser at mennesker, som i dette tilfellet er myndighetene, ikke klarer å holde følge med de klimaendringene vi står ovenfor eller de kravene som stilles til infrastrukturene. I tillegg opplever man at flere av infrastrukturene svikter på grunn av aldring og dårlig vedlikehold. For eksempel har vi utfordringer i Norge med at infrastrukturen til vannforsyning er veldig sårbar og at det oppstår mange ledningsbrudd på grunn av et gammelt og dårlig ledningsnett (folkelseinstituttet, 2017). Disse utfordringene vil øke fremover, særlig i takt med klimaendringene og dens effekter. Ifølge U.S Departement of Homeland Security (2015) så søker kommunale myndigheter i økende grad å løse slike bekymringer ved å koble sammen ulike infrastrukturer med smarte teknologier i byene, som særlig står ovenfor utfordringer i henhold til befolkningsvekst og klimaendringer, som kan støtte økt automatisering og respons. Som nevnt, gir dette oss muligheten til å overvåke infrastrukturen og implementere nødvendige endringer som trengs. Til tross for at innovasjonen av smarte byer og implementering av cyber-fysiske systemer i kritiske infrastrukturnettverk gir flere fordeler, så gir de også nye risikoer og sårbarheter for både offentlig og nasjonal sikkerhet (U.S Departement of Homeland Security, 2015) som en også må ta høyde for.

**b) Definer begrepet sikkerhetsstyring. Redegjør for hvordan økt digitalisering har ført til nye utfordringer for sikkerhetsstyring av kritiske infrastrukturer og samfunnsfunksjoner.**

I Njå mfl. (2020) defineres sikkerhetsstyring som alle tiltak som iverksettes for å oppnå, opprettholde og videreutvikle et sikkerhetsnivå i overensstemmelse med definerte mål (s. 65). Sikkerhetsstyring må sees på som en kontinuerlig prosess og aktivitet i alt planleggings – og prosjekteringsarbeid, men også under den daglige driften av den samfunnsviktige funksjonen (Njå mfl., 2020). I sikkerhetsstyringsprosessen er det viktig å finne frem til virkemidler, tiltak og løsninger som er tilpasset rammebetingelsene og som vil tilfredsstillere de mål og krav som er fastsatt. Det er likevel viktig å huske på at det som er rammebetingelser for noen aktører, kan være virkemidler for andre (Njå mfl., 2020, s. 67). Med rammebetingelser så mener man forhold som er relevant for sikkerhetsstyringen som det aktørnivået har liten kontroll over, som betyr at de ikke kan påvirke rammebetingelsene slik at det får en betydning for sikkerhetsnivået (Njå mfl., 2020, s. 68). Isteden må de forholde seg til disse

rammebetingelsene og utarbeide mål og visjoner på bakgrunn av dem og deretter virkemidler for å styre sikkerheten og oppnå målene. Sikkerhetsstyring må derfor ses i en systemteoretisk tilnærming der det vil være flere aktører på ulike nivåer, samtidig som man forstår systemet ut ifra sin helhet (Njå mfl., 202, s. 133). Dette er veldig viktig da systemene som inkluderes i de samfunnsviktige funksjonene er ofte styrt av organisert kompleksitet, og det gjelder særlig for IT-styrte systemer. Det betyr at visse egenskaper ved systemet kan bare håndteres ved å se systemet samlet, og da må man ta hensyn til både de sosiale og tekniske momentene av systemet (Njå mfl., 2020, s. 133).

Samtidig som modernisering av samfunnets kritiske infrastrukturer gjennom disse cyber-fysiske systemene fører til økt effektivitet så ser vi også at økt digitalisering gir systemavhengigheter og nye sårbarheter og trusler (Skotnes, forelesning 25.03.22). Ifølge Piggini (2014) så er kritisk infrastruktur som styres av driftskontrollsystemer i økende grad profilerte mål, samtidig som det i økende grad oppdages sårbarheter og rapporteres cyberangrep (referert i Skotnes, forelesning 25.03.22).

NSM (2021) sin rapport, om helhetlig sikring mot sammensatte trusler, peker også på hvordan den teknologiske utviklingen fører til at sårbarhetsflaten øker. Som vi så i eksempelet med cyber-fysiske systemer og smarte byer så legges store samfunnsverdier over i det digitale domenet, og ny teknologi og bruksmønstre skaper nye muligheter som ulike aktører kan utnytte (NSM, 2021). For eksempel under koronapandemien skjedde det en stor digital transformasjon av flere sosiale strukturer i de kritiske infrastrukturene og samfunnsfunksjoner. For eksempel ble hjemmekontor og andre fjerntilgangsløsninger etablert for å holde produktiviteten oppe, til tross for at store deler av samfunnet var stengt ned. NSM (2021) sin rapport viser at slike nye teknologiske løsninger har ført til endrede samhandlingsmønstre, samtidig som det har økt svindelforsøk på email hos privatpersoner og digitale operasjoner. Med den sikkerhetspolitiske situasjonen man står ovenfor i Europa nå, ser man også cyberangrep hvor det blant annet i Ukraina førte til at strømmettet som en kritisk infrastruktur falt ut (Skotnes, forelesning 25.03.22).

Fylkeskommuner, men særlig kommuner som eiere av kritiske infrastrukturer og samfunnsfunksjoner har viktig ansvar for sikkerhetsstyring ettersom de skal beskytte sine innbyggere mot trusler og farer. Med andre ord så er det kommunen som har ansvar for å ivareta innbyggernes sikkerhet og trygghet. Ifølge NSM (2021) så er det krevende å utvikle gode tiltak mot slike sammensatte trusler da trusselaktørene utnytter sårbarheter som følger de mest fundamentale verdiene (ss.9-10). Det må også tas høyde for at verdibildet vil være i konstant utvikling, ettersom nye digitale tjenester og funksjoner skaper også nye verdier for samfunnet. Her er sikkerhetsloven særlig relevant, og en del av rammebetingelsene til kommunene (sikkerhetsloven, 2018). Forskrift om kommunal beredskapsplikt er også en del av rammebetingelsene, som stiller krav til at kommunen skal utarbeide en helhetlig ROS-analyse for å ha oversikt over hvilke uønskede hendelser og farer som kan inntreffe kommunen og få en påvirkning på de kritiske infrastrukturene og samfunnsfunksjonene (Njå mfl., 2020, ss.86-87).

DSB sin rapport om risikostyring i digitale verdikjeder (2020) peker på hvordan bruk av digitale infrastrukturer gir gjensidige avhengigheter, som vi skal gå nærmere inn på i neste oppgave, som også gir utfordringer i risikostyringssammenhenger. Ifølge Njå mfl. (2020) så er samfunnsfunksjonene i enorm utvikling hvor regulering og styring blir mer og mer avhengig av digitale systemer (s. 86). Det krever at man har egne samfunnssikkerhetskoordinatorer i kommunen for eksempel, slik at man har egne ansatte med kunnskap innenfor akkurat dette området. Økt digitalisering gir utfordringer for

sikkerhetsstyring som sagt ved at det gir nye trusler og sårbarheter. Det som kan være utfordrende er å oppdage disse da de kan være ukjente og usynlige. Samtidig som risiko tilknyttet bruk av teknologi og informasjonssystemer kan ha konsekvenser også for enkeltindivider, som vi så på eksempelet under koronapandemien med svindelforsøk. Ifølge Njå mfl. (2020) er det også en utfordring av det finnes få analysemetoder som studerer sårbarheter (s. 87).

**c) Kritiske infrastrukturer og samfunnsfunksjoner er komplekse systemer. Forklar hva som menes med komplekse systemer og redegjør for hvordan Charles Perrows Normal Accident-teori(NAT) kan brukes for å forklare utfordringer for sikkerhetsstyring av kritiske infrastrukturer og samfunnsfunksjoner**

Når de kritiske infrastrukturene og samfunnsfunksjonene har stor systemavhengighet og tette koplinger, så betyr det at svikt i en funksjon vil i mange tilfeller forplante seg til andre. Kompleksitet er en måte å karakterisere samhandlingene i en kritisk samfunnsfunksjon (Njå mfl., 2020, s. 131). Det kan for eksempel være hvordan informasjonsflyten eller beslutningene foregår mellom mennesker, mellom menneske og maskin eller bare mellom maskinene (Njå mfl., 2020, s. 117). Perrow definerer kompleksitet som «ukjente sekvenser, eller ikke-planlagte og uventede sekvenser, som er enten ikke-synlige eller umiddelbart ikke til å forstå» (Njå mfl., 2020, s. 131). Perrow skiller også mellom løse og tette koplinger, hvor særlig tette koplinger i samsvar med komplekse interaksjoner har et stort katastrofepotensial. Grunnen til det er at tette koplinger er kjennetegnet av organisasjoner med stor tidsavhengighet og prosesser eller aktiviteter som er vanskelige å stoppe (Njå mfl., 2020, s. 117). Det er også i slike systemer med tett kopling at vi opplever at en feil i en del av systemet lett forplanter seg til andre deler i systemet.

Vi gjør oss stadig mer avhengige av samfunnsviktige funksjoner i hverdagen, samtidig som disse overføres til det digitale domenet. Som vi har sett i oppgavene ovenfor så er det flere forskere som påpeker at cyber-fysiske systemer, cyber-fysisk infrastruktur og økt digitalisering generelt fører til gjensidig avhengighet mellom de kritiske infrastrukturene og samfunnsfunksjonene. Ifølge Rinaldi mfl. (2001) kan det forekomme flere typer av gjensidige avhengigheter og feil i kritiske infrastrukturer. Her er kaskadefeil den vanligste, hvor en feil i en kritisk infrastruktur eller samfunnsfunksjon forplanter seg i en annen. For eksempel er vannforsyning helt avhengig av elektrisitet for å gjennomføre vannbehandling. Felles årsaksfeil er en annen svikt som oppstår når to eller flere infrastrukturer forstyrres samtidig utløst av samme årsak (Rinaldi mfl., 2001). Det var det som skjedde under koronapandemien 2020.

Rinaldi mfl. (2001) understreker i sin artikkel at det er veldig viktighet og betydningsfullt å identifisere, forstå og analysere de gjensidige avhengighetene mellom infrastrukturer. Grunnen til det er blant annet fordi teknologien, men også økonomiske og regulatoriske endringer har endret forholdet mellom infrastrukturer. Særlig den teknologiske utviklingen, og med den omfattende automatisering som blant annet eksisterer i cyber-fysiske systemer, så har fått mer sammenkoblede og komplekse infrastrukturer. Dette fører også til økt risiko og større krav til sikkerhet. NSM (2021) sier også i sin rapport at for å redusere sårbarhetene som disse avhengighetene skaper, så må virksomhetene og eiere av kritiske infrastrukturer og samfunnsfunksjoner kartlegge og vurdere deres avhengigheter til andre virksomheter og tjenester.

Perrow sin teori om Normal Accidents gir bidrag til å kunne forstå hvorfor ulykker skjer, og samspillet mellom systemene. Det vil alltså foreligge usikkerhet tilknyttet risiko, og vi kan ikke styre hvordan samspillet mellom maskiner og mennesker. Denne teorien kan likevel bidra til å redusere noen av usikkerheten til en viss grad, samt kontrollere. I forhold til den systemteoretiske tilnærmingen så består et komplekst system av et hierarki av flere nivåer som alltså vil være mer komplekst enn nivået under (Njå mfl., 2020, s. 133). Perrow sin teori kan hjelpe oss med å forstå og beskrive disse sammenhengene og interaksjonene mellom nivåene. Det vil også hjelpe oss med å forstå de dynamiske egenskapene til komponentene på hvert nivå. Denne forståelsen vil deretter hjelpe oss med å kunne etablere kontrollprosesser for å kontrollere samfunnsfunksjonens begrensninger. Med andre ord styre systemet og dens prosesser i forhold til hva den kan gjøre og ikke gjøre (Njå mfl., 2020, s. 134). På denne måten kan det være mulig å påvirke tilstanden til systemet i den kritiske samfunnsfunksjonen, for å for eksempel opprettholde kontinuitet som en viktig kapabilitet.

### Oppgave 3

#### a) Definer begrepet planlegging. Redegjør for hvilken betydning planlegging har for samfunnsikkerhetsarbeid.

Det kan være vanskelig å komme med en enkelt definisjon av begrepet planlegging da det finnes flere teoretiske tilnærminger og ulike syn på hvordan planlegging foregår. Ifølge Banfield (1959) kan planlegging defineres som den prosessen som fører fram til valg av midler for å nå bestemte mål. Det er «god» planlegging hvis disse midlene sannsynligvis vil oppnå målene eller maksimere sjansene for å oppnå dem. Det er ved prosessen med rasjonelle valg at den beste tilpasningen av midler til mål er sannsynlig å oppnå. Lindblom (1959), som har et motsatt perspektiv fra Banfield, mener at planlegging ikke foregår slik i praksis da offentlig politikk i komplekse situasjoner basere seg på at man er enige om hva man ønsker å oppnå. De er ikke like opptatt av å detaljert planlegge alle virkemidler, kostnader osv. I stedet for omfattende analyse av hvert politiske alternativ, detaljerte og klare målformuleringer, så er det en mye mer begrenset prosess med «begrenset sammenligning» i utvikling av politikk, som skyldes en forutsetning om at det ikke er så sterk rasjonalitet blant befolkningen (Lindbolm, 1959). Lindbolm mener at planleggerne prøver å finne veien til ting mens man går den, som hun omtaler som «muddling through». Etzioni (1967) ser på en mellomting mellom en rasjonell planleggings teori, som har stor grad av kontroll over beslutningssituasjonen, og inkrementalisme, som innebærer langt mindre kontroll over omgivelsene, måte å tenke på. Han kaller dette for blandet skanning som han mener vil reduserer de urealistiske aspektene ved rasjonalisme ved å begrense detaljene som kreves i grunnleggende beslutninger og hjelper til med å overvinne konservatismen til inkrementalismen ved å utforske langsiktige alternativer.

Det som er til felles for alle disse ulike tilnærmingene er at planlegging er en forutsetning for at samfunnet skal fungere. Det er en fremtidsorientert prosess der man søker å oppnå kontroll (Engen, forelesning 25.02.22). I arbeidet med samfunnsikkerhet og beredskap så trenger vi planlegging for å ha en beredskap, kunne håndtere situasjoner og i forhold til økonomi for å ha ressurser. Plan – og bygningsloven er veldig sentral her ved at den medfører at styring av samfunnsikkerheten integreres i planleggingsprosessene (Njå mfl., 2020, s. 96). Loven pålegger blant annet kommunene å utarbeide kommuneplaner med planer for utbygging, samt ROS-analyser for planområdet. Dette vil gå nærmere inn på i oppgave 3c.



Det er viktig å sørge for at planene vi utarbeider er faktisk istand til å håndtere de situasjonene de er laget for, og ikke er kun utarbeidet som et formelt krav. Da vil man ende opp med et såkalt fantasidokument (Clarke & Perrow, 1996; referert i Njå mfl., 2020, s.96).

**b) Forklar hva du forstår med planlegging i henhold til:**

**i. Instrumentell rasjonalitet**

Planlegging basert på instrumentell rasjonalitet kan relateres til Banfield (1959) sitt rasjonalistiske syn på planlegging. Det handler om å klargjøre mål og deretter utrede midler som brukes for å nå dette målet (Njå mfl., 2020, s. 98). Det rasjonelle med dette planleggingsidealet er at man skal finne frem til den mest effektive måten å nå et mål på, som ligger i kalkulasjonen (Njå mfl., 2020, s. 97). Med andre ord så er planlegging et middel for å nå målet, altså et verktøy for å finne de mest effektive midlene for å nå målet. Instrumentell rasjonalitet skiller seg fra den kommunikative, som vi skal se på senere, ved at planleggingsprosessen forutsetter at vi starter med et problem. Planleggerne i den instrumentelle modellen anser også planlegging som en kronologisk prosess som utføres trinnvis. I norsk planlegging vektlegges det å ha et læringselement i prosessen (Njå mfl., 2020, s. 98). I instrumentell rasjonalitet så vil det gjennomføres evalueringer underveis i prosessen slik at man korrigerer. Læringselement skiller seg fra kommunikativ rasjonalitet, ved at læring er et resultat av beslutningstakerens målformulering og planleggerens kunnskapsbaserte utredning (Njå mfl., 2020, s. 101). Det betyr at man forsøker konstant å korrigerer og holde kursen tilpasset de vedtatte målene, slik at man også finner tilpassede tiltak. Det er tydelig at dette planleggingsidealet er veldig prosessorientert og ekspertorientert, da det er både fagpersoner og beslutningstakere som hovedsakelig bidrar til resultatet.

I instrumentell rasjonalitet så forutsetter man at det er en skjevfordeling av makt i organisasjoner, som betyr at makt kan brukes som et middel for å nå fram (Njå mfl., 2020, s. 104). Ifølge Flyvbjerg (1991) fører dette til «maktens rasjonalitet» som betyr at makt definerer hva som telles som kunnskap og viten. Makt vil påvirke hvilke alternativer planleggerne eller hvilke midler de kan velge mellom for å oppnå et ønsket mål. Dette kan oppstå på bakgrunn av konflikter og konfrontasjoner, som betyr at de som vinner konflikten eller konfrontasjonen har mest makt og får bestemme. I et slikt planleggingsideal ser vi altså at rasjonaliteten viker for makt i åpen konfrontasjon (Njå mfl., 2020, s. 108).

**ii. Kommunikativ rasjonalitet**

Det kommunikative planleggingsidealet kan relateres mer i retning av Lindblom (1959) sitt syn på planlegging, og hvordan det faktisk vil foregå i virkeligheten. Målet med dette planleggingsidealet er at alle interesserte parter skal kunne delta under hele prosessen (Njå mfl., 2020, s. 101). Formålet er at de deltakende aktørene skal kunne endre mål og verdier underveis i prosessen, og på denne måten vil det være en kontinuerlig læringsprosess i selve planleggingsprosessen (Njå mfl., 2020, s. 101). Dette planleggingsidealet gir dermed føringer for en mer deltakerorientert planlegging, enn ekspertorientert som den rasjonelle, som også bygger på prinsipper om dialog. Det rasjonelle for dette planleggingsidealet er dermed at det «gode argumentet» vinner for hele planleggingsprosessen (Njå mfl., 2020, s. 103). I dette planleggingsidealet vil man kunne ta høyde for lekfolks oppfatninger av risikoer, med andre ord deres risikopersepsjon, noe som er verdifull informasjon for sikkerhetsstyringen og for å nå et akseptabelt sikkerhetsnivå. Det vil ikke nødvendigvis være en kronologisk eller trinnvis prosess som i den instrumentelle, men man vil kunne gå litt frem og tilbake. Som Lindblom (1959) beskriver så prøver man å finne til ting mens man går den.

I det kommunikative idealet så ser man ikke på maktrelasjoner som eksisterer «utenfor» som en del av planleggingsprosessen (Njå mfl., 2020, s. 102). Dette synet baseres på en tro om at selv om en av aktørene har stor makt så vil det ikke påvirke prosessen. Dette er en antakelse som kan knyttes til at det vil være stabile maktrelasjoner, ettersom alle parter må være likeverdige i stand til å representere sine interesser (Njå mfl., 2020, s. 102). Under stabile maktrelasjoner er planlegging en rasjonell måte å løse problemer på ved at det gjør beslutninger legitime (Njå mfl., 2020, s. 108). Med andre ord så bidrar planlegging til å vedlikeholde eksisterende maktrelasjoner. Det er likevel viktig å huske på at aktører som ikke ønsker å svekke sin posisjon kan også velge «ikke-planlegging» som strategi eller hindre at planlegging bidrar til åpne konflikter ved å unngå å ta opp kontroversielle spørsmål i den dialogorienterte planleggingen (Njå mfl., 2020, s. 108). Dette stemmer også overens med Flyvbjerg (1991) sine utsagn om rasjonalitet og makt. Da han mener at i et slikt planleggingsideal er det ingen konflikt, ingen som stiller spørsmål eller utfordrer den etablerte makten. Det gjør det lettere å ta beslutninger og oppnå mål uten konflikt. Dette omtaler han som «rasjonalitetens makt», som betyr at det er det saklige arguments gjennomslagskraft som har betydning.

**c) Hvordan kan klimaendringer føre til utfordringer i forbindelse med arealplanlegging og hvordan kan disse håndteres? Bruk eksempler.**

Ifølge IPCC (2021) sin rapport så har særlig globalt gjennomsnittlig nedbør over land, men også intensiteten og hyppigheten av kraftige nedbørshendelser. Rapporten adresserer at mange endringer i klimasystemet blir større i direkte relasjon til økende global oppvarming. Det inkluderer økninger i frekvensen og intensiteten av varme ekstremer, marine hetebølger og kraftige nedbør, landbruks – og økologiske tørker i enkelte regioner, og andelen av intense tropiske sykloner, samt reduksjoner i arktisk havis, snødekke og permafrost (IPCC, 2021, s. 19). Etterslep og vedlikehold er felles utfordring for flere kritiske infrastrukturer og bygningsmasser (NOU 2010:10). Klimaendringene vil forsterke behovet for vedlikehold av bygninger, samtidig som nye bebyggelser må planlegges nøye og klimatilpasses.

Det vil alltså foreligge usikkerhet tilknyttet klimaendringene i forhold til omfanget av konsekvenser, som betyr at forebyggende strategier må vurderes for å imøtekomme usikkerhetene, og da må vi inkludere virkemidler for å sikre at samfunnsfunksjonen ikke slutter å virke eller skader viktige verdier. Et føre-var prinsipp er også aktuelt virkemiddel å bruke for å imøtekomme klimaendringene og deres usikkerheter. Det er viktig at kommunen utarbeide en helhetlig ROS-analyse som er et krav som stilles i forskrift om kommunal beredskapsplikt, men også i plan – og bygningsloven i henhold til ny utbyggelse og arealplanlegging (Njå mfl., 2020, ss.86-87, s. 93 og s.96). Utarbeidelse av ROS-analyser er særlig viktig for kartlegging av fareområder, som er grunnlaget for utarbeidelse av faresonekart og aktsomhetskart som er helt essensielt i arealplanlegging. ROS-analyse omtales også som beslutningsstøtteverktøy. I byggeteknisk forskrift stilles det også generelle krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger ved byggverk. Alle disse lovene og forskriftene vil utgjøre rammebetingelser for en kommune. For kommune som eier av kritiske infrastrukturer og samfunnsfunksjoner så er arealplanlegging også viktig i henhold til hvordan infrastrukturene eller samfunnsfunksjonene kan rammes av klimaendringene.

Ifølge NOU (2010:10) så har kraftforsyningen og vannforsyningene dårlige ledningsnett som vil bli ekstra sårbare for klimaendringenes påvirkninger. Det er behov for å øke bevisstheten om aktuelle framtidige klimaendringer og ytterligere kartlegge klimautfordringene. For eksempel så vil store mengder nedbør og økt fare for flom og ras som følge av klimaendringene, øke faren for brudd på vannledningene. I tillegg ligger ofte drikkevannsledningene i samme grøft som avløpsledningene, og begge lekker ganske mye siden de er gamle, som betyr at det er stor fare for forurensning ved ledningsbrudd eller reparasjoner (folkehelseinstituttet, 2017). Etterslep og dårlig vedlikehold er felles utfordring for flere kritiske infrastrukturer og bygningsmasser (NOU 2010:10). Ifølge Lundestad (2014) kan det være behov for nye regler for husbygging. Fukt, vind og sopp tar han frem som tre utfordringer som det forventes en økning av på grunn av klimaendringene, og som derfor må tas høyde for ved nybebyggelser.

Planlegging er helt essensielt for å utarbeide gode og effektive klimatilpasningstiltak. For å tilpasse seg og designe løsninger så må man planlegge, men planlegging er også en viktig prosess for kunnskapsinnhenting og bearbeidelse før beslutningene tas. Det er beslutningstaker som fatter beslutninger og iverksetter tiltak (Njå mfl., 2020). Rauken og Kelman (2010) argumenterer for at det politiske systemet i Norge tillater beslutningstaking som øker sårbarheten for elflom, samtidig som det økonomiske systemet ( som forsikringssystemet) etterlater norske kommuner med få økonomiske insentiver til å la flomsone stå ubebygde. Letvik (2015) viser til eksempel med et ektepar som gikk til sak mot kommunen sin da kommunen ga byggetillatelse i et område som senere viste seg å være utsatt for snøras, som et resultat av klimaendringenes effekter.

### **Kildeliste:**

Njå, O., Sommer, M., Rake, E., og Braut, G. S. (2020). *Samfunnssikkerhet. Analyse, styring og evaluering*. Universitetsforlaget.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap [DSB]. (2016). *Samfunnets kritiske funksjoner: Hvilken funksjonsevne må samfunnet opprettholde til enhver tid?* Versjon 1.0. [https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/kiks-2\\_januar.pdf](https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/kiks-2_januar.pdf)

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap [DSB]. (2020). *Risikostyring i digitale verdikjeder*. <https://www.dsbinform.no/DSBno/2020/rapport/risikostyring-i-digitale-verdikjeder/>

Nasjonal sikkerhetsmyndighet [NSM]. (2021). *Risiko 2021 – helhetlig sikring mot sammensatte trusler*. [https://nsm.no/getfile.php/136419-1616673370/Filer/Dokumenter/Rapporter/NSM\\_Risiko\\_2021\\_web\\_enkeltside\\_1203.pdf](https://nsm.no/getfile.php/136419-1616673370/Filer/Dokumenter/Rapporter/NSM_Risiko_2021_web_enkeltside_1203.pdf)

The Intergovernmental Panel on climate change [IPCC].(2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers*. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf)

Folkehelseinstituttet (2017). Drikkevann. Folkehelse rapporten (nettpublikasjon).  
<https://www.fhi.no/nettpub/hin/smitte/drikkevann/>

Rinaldi, S. M., Peerenboom, J. P., og Kelly, T. K. (2001). Identifying, understanding, and analyzing critical infrastructure interdependencies. *IEEE Control Systems*, 21(6), 11-25.

Banfield, E.C. (1959). Ends and means in planning. *International Social Science Journal* XI (3). Senere publisert i Faludi, A. (red.) (1973). *A reader in planning theory*. Oxford, Pergamon Press. Innes, J. (1998). Information in communicative planning. *American Planning Association Journal*, 52-63.

Etzioni, A. (1967). Mixed-scanning. A “third” approach to decision making. *Public Administration Review*, 27 (5), 385-392. Senere publisert i Faludi, A. (red.) (1973). *A reader in planning theory*. Oxford, Pergamon Press.

Lindblom, C.E. (1959). The science of “muddling through”. *Public Administration Review*, 19 (2), 79-88. Senere publisert i Faludi, A. (red.) (1973). *A reader in planning theory*. Oxford, Pergamon Press.

Flyvbjerg, B. (1991). Ti udsagn om rationalitet og makt. I Flyvbjerg, B. (1991). *Rationalitet og makt. Bind 2 En case-baseret studie af planlægning, politikk og modernitet*. Kapittel 20, 329-373.

Letvik, T. (2015). Trodde kommunen hadde ansvar for å undersøke rasfare. Næringsutvikler saksøkte kommunen – tapte i Høyesterett. *Juristkontakt* 2015(3), 6-9.

Rauken, T. og Kelman, H. (2010). River Flood Vulnerability in Norway through the Pressure and Release Model. *Journal of flood Risk Management*. 3(4), 314-322.

U.S. Department of Homeland Security (2015). The Future of Smart Cities: Cyber-physical Infrastructure Risk. National Protection and Programs Directorate, Office of Cyber and Infrastructure Analysis.

Sikkerhetsloven. (2018). *Lov om nasjonal sikkerhet.* (LOV-2018-06-01-24).  
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2018-06-01-24>

Torget, K. (2022). *Samfunnets kritiske funksjoner* [Lysarkpresentasjon].

Skotnes, R.Ø. (2022) *Cybersikkerhet i kritiske infrastrukturer, cyber-fysiske systemer, smarte byer* [Lysarkpresentasjon].

Engen, O.A. (2022) *Planlegging i skjæringsfeltet mellom rasjonalitet, kommunikasjon og makt* [Lysarkpresentasjon].

Lundestad, E. (2014). Klimaendringer i Norge – økt ekstremvær. *Vann* (01), 63-71.

NOU 2010:10. (2010). Tilpassing til et endret klima: Samfunnet si sårbarhet og behov for tilpasning til konsekvenser av klimaendringane, 90-118.

