

Samfunnssikkerhet og beredskap

Tverrfaglig satsingsområde 2024-2031

Innledning

Vi lever i en urolig tid med store endringer i samfunnet. Dette gjenspeiles også i den nye Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2023 – 2032(LTP) hvor samfunnssikkerhet og beredskap har blitt en egen prioritering. Samfunnssikkerhet og beredskap handler om samfunnets evne til å verne seg mot og håndtere hendelser som truer grunnleggende verdier og funksjoner og setter liv og helse i fare.

Eksempler på slike hendelser er naturkatastrofer, pandemier, konflikt og krig, tekniske eller menneskelige feil eller bevisste handlinger. Grunnleggende verdier er beskyttelse av befolkningen, demokrati, rettssikkerhet og rikets selvstendighet. Kritiske samfunnsfunksjoner er funksjoner som er nødvendige for å ivareta befolkningens og samfunnets grunnleggende behov (mat, vann, energi, trygghet og lignende) og befolkningens trygghetsfølelse. Kritisk infrastruktur er anleggene og systemene som er nødvendige for å opprettholde samfunnets kritiske funksjoner.

Dagens situasjonsbilde med akutte klimaendringer og effekten av disse, digitalisering av kritiske samfunnsfunksjoner og infrastrukturer, avhengigheter til kritisk infrastruktur, globaliserte verdikjeder, krig i Europa og langtidseffekter etter pandemien angår oss alle. Disse utfordringene krever hensiktsmessig forebygging, proaktive og reaktive reaksjonsmønstre i og på tvers av sektorer på flere nivåer. Skal vi lykkes med å skape et robust og motstandsdyktig samfunn, en bærekraftig fremtid og forsvare våre demokratiske verdier, må vi tilpasse oss de endringene som allerede har skjedd, forebygge nye irreversible endringer og utvikle nye bærekraftige løsninger.

Motstandsdyktige systemer og samfunn er tema i alle seks klyngene i søyle II av Horisont Europa. EU-kommisjonen har nettopp såkalte katastrofemotstandsmål (disaster resilience goals) som bygger på 5 sentrale områder – forutse, forberede, varsle, svare og sikre – for å stå bedre rustet mot nye katastrofer og utfordringer. Hvert av målene har fått egne flaggskipinitiativ.

Regjeringen har det øverste ansvaret for samfunnssikkerheten og beredskapen i Norge, og det overordnede politiske ansvaret for styring og håndtering av kriser. Den siste tiden har det kommet flere relevante utredninger og Stortingsmeldinger som fremhever viktigheten av et motstandsdyktig samfunn, totalforsvar og sektorsamarbeid. Dette gjelder blant annet:

- Stortingsmelding 5 (2020-21), Samfunnssikkerhet i en usikker verden
- Stortingsmelding 9 (2022-23), Nasjonal kontroll og digital motstandskraft
- NOU 2022: 5 Myndighetens håndtering av koronapandemien – Rapport fra Koronakommisjonen
- NOU 2023: 14, Forsvarskommisjonen av 2021 — Forsvar for fred og frihet
- NOU 2023: 17, Totalberedskapskommisjon: Nå er det alvor — Rustet for en usikker fremtid

Arbeidet med samfunnssikkerhet og beredskap tar utgangspunkt i kunnskap for å redusere sannsynligheten for og konsekvenser av hendelser som truer samfunnets grunnleggende verdier og funksjoner, for å planlegge beredskap og håndtere slike hendelser og for å opprettholde og gjenopprette

Samfunnets funksjon under og etter slike hendelser. Dette skjer gjennom formelle prosesser for å redusere og identifisere risiko og tilpasningsdyktige egenskaper for å håndtere restrisiko og uforventede hendelser. Forskning på samfunnssikkerhet og beredskap er et mangfoldig, anvendt og tverrfaglig område som går på tvers av sektorer og på ulike nivå i samfunnet. Å ha ulike måter å forhindre og reagere på uforutsette hendelser gir økt motstandskraft. Dette krever tverrfaglig samarbeid og forskning, og NTNU med vår faglige bredde og hovedprofil har mange sterke fagmiljøer som kan bidra til å oppnå satsningsområdets hovedmål: **kunnskap for et sikrere samfunn**

Medlemmer i arbeidsgruppen

- Karl Erik Haug (leder), instituttleder, Institutt for moderne samfunnshistorie, HF
- Ingrid Bouwer Utne, professor, Institutt for marin teknikk, IV
- Stephen Wolthusen, professor, Institutt for informasjonssikkerhet og kommunikasjonsteknologi, IE
- Gabriella Tranell, professor, Institutt for materialteknologi, NV
- Jens Røyrvik, førsteamanuensis, Institutt for sosialantropologi, SU
- Eirik Skogvoll, professor, Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk, MH
- Sara Brinch, instituttleder, Institutt for design, AD
- Eirik Albrechtsen, professor, Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse, ØK

Sekretær: Patrick Reurink, seniorrådgiver, avdeling for forskning, innovasjon og eksterne relasjoner, FA

Arbeidsgruppen har i perioden hatt fem møter, herav 3 fysiske/hybridmøter med arbeid mellom møtene. Medlemmer i arbeidsgruppen har konsultert fagmiljø internt og interessenter utenfor NTNU ift. problemstillingene.

Samfunnsutfordringer og problemstillinger satsingen fokuserer på

I LTP peker Regjeringen på hovedutfordringene innen samfunnssikkerhet og beredskap:

- Globale helsetrusler
- Matsikkerhet, drikkevann og forsyningsrisiko
- Energiforsyningssikkerhet
- Alvorlige naturhendelser
- Atomsikkerhet og atomberedskap
- Sikkerhetspolitiske endringer og ansvarlig internasjonalt kunnskapssamarbeid
- Teknologi og samfunnssikkerhet
- Kunnskap i kriser

I perioden vil Regjeringen prioritere:

- særlig prioritere følgende innenfor datainfrastruktur og digitalisering:
 - infrastruktur som kan håndtere store datamengder for å styrke beredskapen og for å forebygge kriser og håndtere dem når de oppstår
 - investere slik at vi gjør oss mindre avhengige av teknologi fra autoritære stater
- møte nye og sammensatte trusler gjennom å styrke samarbeidet innenfor forskning, innovasjon og kompetanseutvikling på tvers av sektorer og gjennom tverrfaglige perspektiver

Samfunnssikkerhet og beredskap

- utvikle modeller og analyseverktøy og styrke kompetansen og forståelsen knyttet til vannets syklus, forsyningssikkerhet for energi og forebygging av tørkeskader og flom- og skredskader
- etablere en bedre beredskap for å håndtere kunnskapsbehov og oppskalere systemer når en krise inntreffer og tydeliggjøre forskningsbehov for å forebygge kriser
- styrke kunnskapsgrunnlaget om fagfelt som krever særskilt aktsomhet i samarbeidet med utenlandske aktører
- opprette et forskningssenter som vektlegger geopolitiske forhold

I EUs strategiske plan for 2021-2024 er fokus å skape et mer motstandskraftig, inklusivt og demokratisk Europeisk samfunn. Innsatsområder nevnt:

- ett motstandskraftig EU forberedt på fremvoksende trusler
- ett sikkert, åpent og demokratisk samfunn i EU
- god helse og tilgjengelig helsetilbud
- inklusiv vekst og nye jobbmuligheter

Europakommisjonen har nylig kommet med en analyse i forkant av ny strategisk plan for Horisont Europa som skal gjelde for 2025-2027. Denne stadfester at forskning og innovasjon er i fronten av EUs beredskap for å kunne være forberedt, motstandskraftig, sikker og i stand til å respondere på kriser gjennom å utvikle løsninger til samfunnsrelaterte, økonomiske, miljømessige og politiske utfordringer vi står ovenfor. Analysen fremhever også behovet for en tverrsektoriell tilnærming. Analysen peker også på viktigheten av forsknings- og innovasjonsinnsats for å:

- benytte forskningsbasert kunnskap som grunnlag i politikkutvikling med tematisk relevant forskning og utsyn
- tilby ren energi og bærekraftig mat, medisiner, forsvar og infrastruktur, samt sosioøkonomisk motstandskraft, sikkerhet, og sikre og utvikle demokrati.
- være forberedt på og kunne respondere på klima-relaterte ekstremhendelser
- bidrar til motstandskraft i kritiske infrastrukturer slik som energi, transport og telekommunikasjon, mot hybride trusler
- koble dette med grønn og digital omstilling for å «bygge fremtiden bedre»

Analysen nevner også geopolittikk og konsekvenser dette vil ha for Europa fremover:

- økt fokus på energiomstilling, EUs grønne giv, og sirkulærøkonomi, inkl. den industrielle planen for nullutslipp og foreslåtte avtaler om kritiske råmaterialer, og nullutslipp.
- styrke Europas ledelse innen teknologiske nøkkeldomener, for å være konkurransedyktig og unngå uønskede strategiske avhengigheter.
- redusere strategiske avhengigheter innen teknologiske nøkkeldomener og verdikjeder, for å styrke EUs motstandskraft.
- økonomisk restrukturering for å redusere industrielle avhengigheter.
- være mer forberedt på en turbulent verden

Utsynskapetlet i analysen peker på 11 disruptive områder:

<i>Deep dives into disruptive trends and contexts</i>	<i>Explorations of other potential disruptions</i>	<i>Key areas of STI for future ecosystems</i>
--	---	--

EU in a volatile new geopolitical world	General AI and autonomous machines	Resource disruptions: from managed exploration to caring and immersing for nature
Global commons	Future of health	
Transhumanist revolutions	Rising social confrontations	Converging technology disruptions in the micro-, nano- and virtual world
Climate change	Criminal and lawful economic activities	
Hydrogen economy		

Her tegner Europakommisjonen opp 6 fremtidsscenarier langs to dimensjoner: 1) EU som dynamisk og motstandskraftig; eller et stagnerende, destabilisert og sårbart EU og 2) Verden interessert i samarbeid; begrenset samarbeid; eller åpenlys fiendtlighet.

I NOU 2023:14 mener Forsvarskommisjonen av 2021 tre grunnleggende erkjennelser må ligge til grunn for hvordan vi skal utforme politikk for å bedre vår evne til å forsvare Norge:

- Norske myndigheter og befolkning må ta innover seg *alvoret* i situasjonen vi står i og hvordan utviklingen i verden rundt oss vil kunne påvirke norsk sikkerhet negativt.
- Norske myndigheter må *handle*. Det er behov for en omfattende satsing på sikkerhet, forsvar og beredskap.
- Norske myndigheter må erkjenne at utfordringene som møter oss vil stille krav til en mer *helhetlig politikk*. Forsvars- og sikkerhetspolitikken må utvikles på en måte som sikrer samvirke med våre allierte, på tvers av militær og sivil sektor og internt i forsvarssektoren.

Hovedanbefalingene fra Forsvarskommisjonen av 2021 er knyttet til: et bredt forsvarsforlik for Norge; nye krav til styring, ledelse og ressursbruk; styrking av Forsvarets egenevne; styrking av sivilt-militært samarbeid og totalforsvar; samt styrking av alliert og internasjonalt samarbeid.

I NOU 2023:17 kommer Totalberedskapskommisjonen med hovedanbefalinger knyttet til utvikling av et robust beredskapssystem:

- En motstandsdyktig og utholdende befolkning
- Styrke lokalt og regionalt nivå i beredskapen
- Styrke tverrsektorielt samarbeid
- Tettere integrering av næringslivet
- Utvikle nasjonal situasjonsforståelse, ledelse og enhetlig rådsstruktur
- Utvide nordisk beredskapssamarbeid
- Videreutvikle grunnberedskapen
- Styrke beredskapsrollen til frivillige organisasjoner
- Forsterke arbeids med infrastruktur og digital sikkerhet
- Styrke forsyningssikkerheten

Områder og avgrensede forskningsproblemstillinger

Arbeidsgruppen foreslår fem områder med tilhørende forskningsproblemstillinger knyttet til satsingsområdet overordnet mål om å bidra til kunnskap for en sikrere verden. NTNU som et

breddeuniversitet med en teknisk-naturvitenskapelig hovedprofil, og et tett samarbeid med arbeidslivet har en unik rolle nasjonalt som vi bør benytte. De følgende fem områdene er tverrfaglige og anvendte områder hvor NTNU med vår profil kan utgjøre en klar betydning.

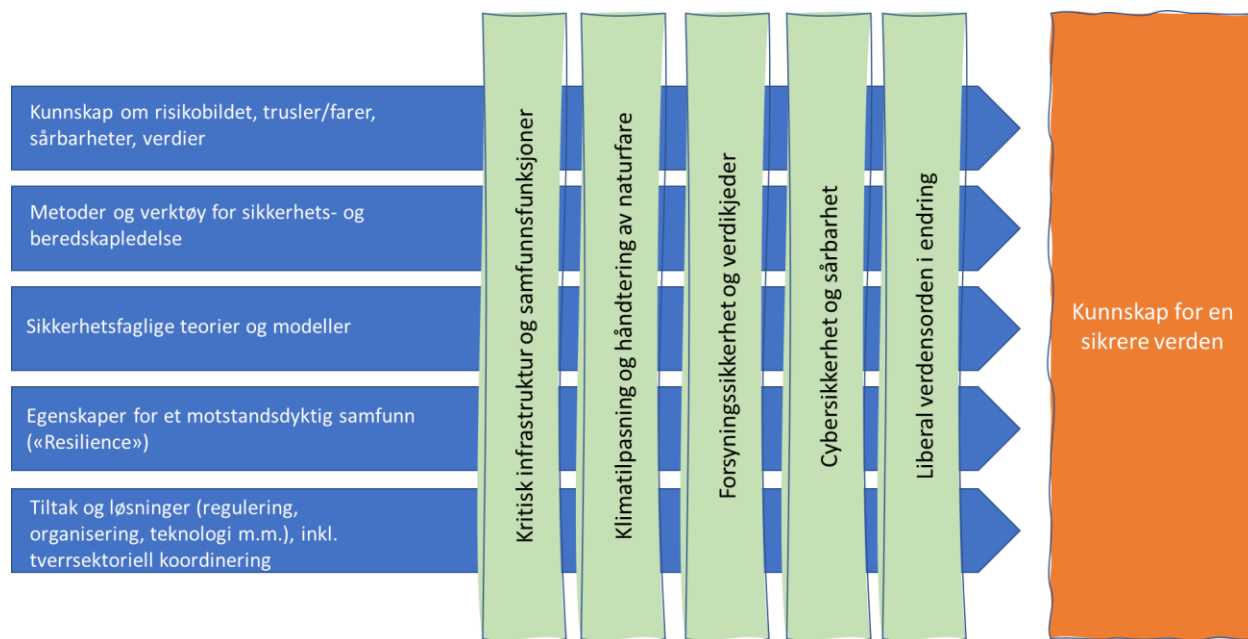
- **Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur**
 - Hvordan utvikle robuste risikoreduserende tiltak på tvers av infrastrukturer og aktører på tvers av sektor, gitt økende gjensidige avhengigheter.
 - Hvordan tilrettelegge for et beredskapsmessig samarbeid mellom aktører i og på tvers av sektorer for å håndtere hendelser i kritiske samfunnsfunksjoner og infrastrukturer, inkludert svikt i digitale systemer.
- **Klimatilpasning og håndtering av naturfare**
 - Utvikle kunnskap om og metoder for å forstå og håndtere effekter av klimaendringer på naturfarehendelser og deres påvirkning på kritisk infrastruktur og samfunnsfunksjoner.
- **Forsyningssikkerhet og verdikjeder**
 - Hvordan styrke forsyningsberedskapen og sikre motstandsdyktige energi-, mat-, vann-, software/hardware-, og materialverdikjeder for Norge og Europa.
- **Cybersikkerhet og sårbarhet**
 - Utforske hvordan software-intensive systemer og verdikjeder (teknisk og organisasjon) kan stå i mot angrep og raskt gjenopprette funksjonalitet fra cyber-angrep på slike verdikjeder.
 - Utforske hvordan man kan utvikle systemer og prosesser som er motstandsdyktige i storskala som kan stå i mot automatiserte cyber-angrep.
- **Liberal verdensorden i endring**
 - Hvordan vil en endring av vår virkelighetsforståelse (jf. den liberale verdensorden) påvirke og endre måten vi planlegger og gjennomfører samfunnssikkerhet og beredskap på?
 - Hvordan vil en endring i måten vi planlegger og gjennomfører samfunnssikkerhet og beredskap på, utfordre grunnleggende verdier/premisser for et liberalt demokratisk samfunn?

Det er gjensidige avhengigheter mellom områdene. Eksempelvis er cybersikkerhet en forutsetning for robuste systemer innen de øvrige fire områdene. Andre eksempler er at verdikjeder er sterkt knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og at naturfarehendelser påvirker kritisk infrastruktur. Videre er det sentrale faglige områder som går på tvers av de fem områdene, illustrert i figur under.

- Utvikling av kunnskap om risikobildet, inkludert avhengigheter på tvers av de fem beskrevne områdene
- Utvikling av risikoinformerte prosesser (risikovurdering og beslutningsprosesser, inkludert indentifisering og håndtering av usikkerhet) for utvikling av robuste risikoreduserende tiltak og robuste beredskapssystemer. Dette inkluderer beredskapssystemer som bidrar til en

motstandsdyktig og utholdende befolkning, som involverer frivilligheten i tverrsektorielt samarbeid, og som styrker helseberedskap og nødetater.

- Utvikling av teorier og modeller innen fagdisiplinen samfunnssikkerhet og beredskap
- Utvikling av egenskaper for et motstandsdyktig samfunn («resilience») – hvordan utvikle egenskaper for proaktiv tilpasning, reaktiv tilpasning, gjenoppretting og normalisering på ulike nivåer i samfunnet, inkludert tverrsektoriell samordning
- Utvikling av tiltak og løsninger, herunder spesielt tverrsektoriell organisering og løsninger som involverer muliggjørende teknologi



Figur 1 Oversikt over fokusområdene, samfunnsbidragene og det overordnede målet til NTNUs tverrfaglige satsingsområde på samfunnssikkerhet og beredskap.

Kort beskrivelse av hvert område i satsingen:

Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur

Robuste og motstandsdyktige kritiske samfunnsfunksjoner og infrastruktur er nødvendige for å ivareta nasjonens suverenitet, befolkningens trygghet og samfunnets funksjonalitet. Bortfall av kritiske samfunnsfunksjoner (f.eks. helse, lov og orden, forsvar, vann og avløp, kraftforsyning) vil true befolkningens og samfunnets grunnleggende behov. De anleggene og systemene som er nødvendige for å opprettholde samfunnets kritiske funksjoner, omtales som kritisk infrastruktur, f.eks. veinett, vannledninger og rør, kraftnett, fiberkabel mm. For flere kritiske infrastrukturer gjelder det svært høye krav om pålitelighet. Dette legger føringer på hvordan de skal reguleres og styres, og for hvem som skal eie dem. Internasjonalisering og globaliseringstrender, teknologiutvikling (særlig innenfor IKT), deregulering og privatisering av offentlig sektor bidrar til mer kompliserte og tettere integrerte funksjoner i samfunnet, noe som gjør samfunnet mer sårbart. I den sammenheng er det viktig å være oppmerksom på at hvilke systemer som har en infrastrukturell funksjon for samfunnet, hvilke systemer vi er avhengige av og hvordan vi er det, er i endring. Det er derfor behov for kunnskap om et dynamisk risikobilde for å kunne utvikle robuste risikoreduserende tiltak på tvers av sektorer.

Det er nødvendig med forebygging av feil og svikt i infrastruktur og funksjoner samt et motstandsdyktig samfunn som håndterer hendelser i disse systemene gjennom beredskapssystemer og motstandsdyktige egenskaper. Mange av utfordringene knyttet til forebygging og håndtering av hendelser knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur er sektorovergripende, det er derfor nødvendig med koordinering og samarbeid på tvers av sektorer og innad i sektorer på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå, inkludert en helseberedskap som kan ivareta store, akutte hendelser.

Klimatilpasning og håndtering av naturfare

Riksrevisjonen (Dokument 3:6 2021-22) kritiserer myndighetenes klimatilpasningsarbeid, spesielt knyttet til manglende iverksettelse av nødvendige tiltak og mangelfull oversikt og informasjonsgrunnlag om farer, samt mangelfull samordning. Totalberedskapskommisjonen (2023) peker på utvikling av et mer klimarobust samfunn ved forebygging av naturfarehendelser gjennom risikoinformerte prosesser for forebygging og gjennom håndtering av naturfarehendelser i lokale og tverressektorielle beredskapssystemer. Området handler ikke om reduksjon av klimaendringer (f.eks reduserte klimagassutslipp), men om hvordan samfunnet må tilpasse seg endringene for å hindre hendelser på infrastruktur, funksjoner og innbyggere.

Klimaendringer påvirker og vil påvirke naturfarer samt hyppigheten og konsekvenser av naturfarehendelser på kritisk infrastruktur og samfunnsfunksjoner. Det er derfor behov for forskning om: 1) hvordan klima og naturfarer endres (naturvitenskaplig fenomenkunnskap) og hvordan disse påvirker samfunnssikkerhet 2) hvordan et samlet risikobilde som tar hensyn til effekter av klimaendringer på samfunnet etableres på ulike nivåer i og på tvers av sektorer, 3) hvilke tiltak som kan forebygge klimahendelser mest effektivt 4) hvordan ulike interessenter opplever klimarisiko og 5) hvordan utvikle bedre systemer risikobasert varsling for håndtering av naturfarehendelser og hvordan utvikle motstandsdyktige egenskaper knyttet til naturfarehendelser i lokalsamfunn

Forsyningssikkerhet og verdikjeder

Styrking av forsyningssikkerheten er at av anbefalingsområdene til Totalberedskapskommisjonen, og Forsvarskommisjonen av 2021 fremhever at sikring av verdikjeder som understøtter viktige interesser og samfunnsfunksjoner er blitt viktigere. Fokus i dette området er rettet inn mot forsynings- og verdikjeder som er nødvendige for befolkningens grunnleggende behov, virksomheter med kritiske samfunnsfunksjoner, og Forsvarets behov. Relevante områder vil blant annet være energi, drikkevannsforsyning, matforsyning, digital infrastruktur/tjenester, og transportsystemer.

Norge er en viktig aktør for Europa når det gjelder tilgang på energi, materialer og sjøbasert mat. En stor sårbarhet i dagens samfunn er mulige brudd på forsyningskjeder, eksemplifisert både via koronapandemien (2021) og grunnstøtingen til Ever Given i Suez-kanalen (2021). Det er derfor behov for kunnskap som styrker forsyningsberedskap, egenberedskap og motstandsdyktighet på individuelt plan, institusjonsplan, og som samfunn. I tillegg trengs det kunnskap for å utvikle robuste og motstandsdyktige verdikjeder som bidrar til å opprettholde nasjonens suverenitet og kritiske samfunnsfunksjoner og som dekker befolkningens grunnleggende behov.

Cybersikkerhet og sårbarhet

Vi opplever en hurtig digitalisering i alle deler av samfunnet. Dette krever velfungerende digitale systemer og prosesser som er stadig tettere sammenvevd og skaper sårbarheter og sterke avhengigheter i produkter, prosesser og samfunn. Høy endringstakt, teknologiske fremskritt og digital omstilling gir mange muligheter, men innebærer også nye sårbarheter (Forsvarskommisjonen av 2021). Sårbarheter kan komme fra funksjonsfeil, menneskelig feil, og økt automasjon og kaskadeavhengigheter gjør de negative effektene av hendelser mer katastrofale. Sårbarhet ved implementering av digitale systemer er tydelig i blant annet implementering av Helseplattformen (2023).

Motstandsdyktighet og vår evne til å gjenopprette status av hendelser hvor IKT-systemer kompromitteres og blir angrepet er et tverrgående tema på tvers av mange domener og disipliner. Dette går på tvers av politikk- og sektorområder og den raske utviklingen som øker kompleksitet og vår evne blir stadig mer innvevd på tvers med sterkere gjensidige avhengigheter. Vår avhengighet av disse systemene og prosessene gjør det vanskelig å operere uten dem.

Bortfall av tilgjengelighet av IKT-systemer og IKT-muliggjorte funksjoner eller tap av tillit til systemer må forhindres, og virkemidler for rask gjenopprettelse av drift og funksjonalitet er essensielt både for tekniske systemer, infrastruktur og samfunnsfunksjoner for øvrig. Mange digitale infrastrukturer er kontrollert av private eller multinasjonale aktører utenfor Norge som også bidrar til mulige sårbarheter. Dette skaper også nye utfordringer i rollen og samhandlingen mellom nasjonalstater og private selskaper.

Liberal verdensorden i endring

Den liberale verdensorden utfordres fra mange hold, og med det det institusjonaliserte internasjonale samarbeidet som på mange måter er en forutsetning for vår sikkerhet, økonomi og velstand.

Russlands invasjon av Ukraina er et åpenbart eksempel på en ytre trussel, men Donald Trump sin presidentperiode viser at den også utfordres innenfra. Et annet eksempel er terrortrusler, slik som Utøya (2011). Demokratier demonteres og illiberale regimer vokser frem. De liberale verdiene man i den vestlige verden på mange måter har tatt for gitt, er ikke like selvfølgelige som man trodde inntil ganske nylig. Dette utfordrer vår virkelighetsforståelse og ikke minst hvordan vi har tenkt sikkerhet og beredskap i et åpent demokratisk samfunn. Herunder hvordan vi tenker militært/sivilt samarbeid. Hvordan skal vi kunne sikre forutsetningene for det styrkede internasjonale samarbeidet framheves som avgjørende i analysen for EU strategiske plan 2025-2027.

Dette utfordrer utgangspunktet for hva tillit er bygd på, og hvordan vi tenker rundt åpen kunnskapsdeling (jfr. LTPs punkt om sikkerhetspolitiske endringer og ansvarlig internasjonalt kunnskapssamarbeid).

Fagmiljø som kan bidra inn

Det er en stor bredde i sikkerhetsfaglige miljøer ved NTNU som kan bidra inn i aktuelle problemstillinger, og NTNU bør utnytte sin posisjon som breddeuniversitet med en teknisk-naturvitenskapelig profil. I

Norge har Universitetet i Stavanger en sterk posisjon innen samfunnssikkerhet og Nord universitetet høy kompetanse innen beredskap.

Sikkerhetsfaglige miljøer finnes innen de fleste fakultet, og inkluderer blant annet energi/elkraft, helseberedskap, maskin, marin, bygg- og miljø, konstruksjon, arkitektur og design, statsvitenskap, IKT, informasjonssikkerhet, kommunikasjonsteknologi, transportsystemer med flere. Det er et betydelig potensiale og aktivitet innen humsam-fagene innen samfunnssikkerhet og beredskap.

NTNU har i dag blant annet følgende enheter (enten institutter, faggrupper, langvarige samarbeid eller større eksternfinansierte sentra):

- SFI NORCICS - Norsk senter for cybersikkerhet i kritiske sektorer
- SFI CASA - Senter for avanserte konstruksjonsanalyser
- SFI PhysMet - Senter for bærekraftig og konkurransedyktig metallbasert industri
- SFI Metal Production / FME Klimanøytral metallproduksjon
- SFI Senter for geofysisk monitorering og prognosering
- Green2050 – Senter for grønt skifte i bygget miljø, task force resilience
- IE-IIK: Institutt for informasjonssikkerhet og kommunikasjonsteknologi
 - o Faggruppe innen sikkerhet og resiliens for kritiske infrastrukturer
- IV-MTP: faggruppe innen sikkerhet, pålitelighet og vedlikehold
- ØK-IØT: faggruppe innen helse, miljø og sikkerhet
- SU-IPS: Resilience centre
- ROSS Gemini-senter med NTNU og SINTEF
- CERCIS Gemini-senter med NTNU, NTNU Samfunnsforskning og SINTEF (Resilient critical infrastructures and societies)

NTNU har en rekke eksternfinansierte prosjekt med nøkkelord resilience, safety, og security. Noen eksempler:

- Forskningsrådet: Robust Maritim Cyber Sikkerhet, Maroff 2, IV-IHB
- Forskningsrådet: En pilotstudie av drivere og samfunnsviktige påvirkninger av ferskvanns avløp fra bresystemer i Norge og det Kinesiske Karakoram, Frinatek, SU-IGE
- Forskningsrådet: Robust autonomi i perseptuelt utfordrende omgivelser, IKT-pluss, IE-ITK
- Forskningsrådet: Omfattende personvern og sikkerhet for robust CPS/IoT, IKT-pluss, IE-IES
- Forskningsrådet: Vern- og kontrollanlegg i digitale kraftstasjoner, ENERGIX, IE-IEL
- Forskningsrådet: AI4citizens: Ansvarlig AI i fremtidens smarte byer, Samrisk-2, IE-IIK
- Forskningsrådet: Risiko i informasjonssamfunnet: om kunnskapsrettferdighet, Samrisk-2, HF-KULT
- Forskningsrådet: Bærekraftig verdiskapning med digital prediksjon av fremtidig sikkerhetsprestasjon i bygg- og anleggsnæringen, BIA, ØK-IØT
- Forskningsrådet: Risikomodellering og risikokontroll av autonome systemer og operasjoner, Frinatek, IV-IMT
- Forskningsrådet: Vurdering og håndtering av klimarelatert systemisk risiko i Arktis, Polarprog, ØK-IØT
- Forskningsrådet: COVID19-pandemien - risikofaktorer, alvorlighetsgrad og konsekvenser av nasjonale smitteverntiltak, BedreHelse, MH-ISM

- Horisont Europa: CLIMAREST - Coastal Climate Resilience and Marine Restoration Tools for the Arctic Atlantic basin, Mission Ocean, IV-IMT
- Horisont Europa: RESILEX - Resilient Enhancement for the Silicon Industry Leveraging the European matrix, Klynge 4, NV-IMA
- Horisont Europa: INCITE-DEM – Inclusive Citizenship in a world in Transformation: Co-Designing for Democracy. Cluster 2.
- Horisont 2020: CyberSec4Europe - Cyber Security Network of Competence Centres for Europe, LEIT-ICT. IE-IIK
- Horisont 2020: climatebuilt - Functional and advanced insulating and energy harvesting/storage materials across climate adaptive building envelopes. LEIT NMP. AD-IAT
- Horisont 2020: ESSENTIAL - Evolving Security Science through Networked Technologies, Information policy And Law, MSCA ITN, IE-IIK
- Horisont 2020: HYDRALAB+ Adapting to climate change. INFRA. IV-IBM
- Horisont 2020: Flere prosjekter innen grensekontroll og kryptografi. IE-IIK

Eksterne finansieringsmuligheter

Nasjonalt er det begrenset med finansieringsmuligheter for tiden knyttet direkte til samfunnssikkerhet og beredskap, men gitt fokuset i LTP bør dette bedre seg gjennom Forskningsrådet, og mulige samarbeid med private og offentlige institusjoner (inklusive departementer, etater, og Forsvaret). I Forskningsrådet har det spesielt vært Program for samfunnssikkerhet – SAMRISK som har gitt finansieringsmuligheter direkte. Gitt det tverrfaglige og tverrgående fokuset i samfunnssikkerhet og beredskap vil det være aktuelt å følge opp utlysninger gjennom porteføljestyrene (bl.a. KSPK, KSPS, IPN) og kommende senterordninger (inkl. SFI og FME).

Satsingsområdet må være proaktivt inn mot eksisterende og nye mulige samarbeidspartnere og finansieringsmuligheter. I analysen om EUs kommende strategiske plan for Horisont Europa nevnes det at forskning og innovasjon er EUs viktigste beredskap. Satsingsområdet vil også følge med på muligheter i krysningsfeltet mellom sivilsamfunn og forsvar, som er betraktelig mer aktuelt etter Russlands invasjon av Ukraina og generelt mer krevende geopolitisk situasjon.

I EUs rammeprogram for forskning og innovasjon, Horisont Europa, er motstandskraft et tverrgående perspektiv og man finner finansieringsmuligheter på tvers av alle klynger i søyle 2 av rammeprogrammet. Noen eksempler:

- Klynge 1: Tilgang til helsetjenester
- Klynge 2: Demokrati og styring; Sosial og økonomisk omstilling
- Klynge 3: Bekjempe kriminalitet og terrorisme; Grenseforvaltning; Motstandskraftig infrastruktur; Katastrofe-motstandsdyktig samfunn; Styrket sikkerhetsforskning og innovasjon
- Klynge 4: Motstandsdyktige verdikjeder; Digitale og fremvoksende teknologier; Menneskeorientert og etisk utvikling av digitale og industrielle teknologier
- Klynge 5: Klimavitenskap og respons; Tverrsektorielle løsninger for klimaomstilling; Effektiv, bærekraftig og inklusiv energibruk; Sikker, motstandsdyktig og smart mobilitet
- Klynge 6: Rettferdige, sunne og miljøvennlige matsystemer; Land, hav og vann for klimatiltak; Motstandsdyktige, inklusive, helsefremmende og grønne rurale, kystnære og urbane samfunn

Satsingsområdet vil også jobbe med å posisjonere seg inn i relevante Europeiske nettverk og partnerskap for å være i forkant av utlysninger, og være med og påvirke retningen på kommende utlysninger. Dette også gjennom referansegruppene i Forskningsrådet, relevante 21-prosesser i Norge, og direkte kontakt med relevante departementer. Dette inkluderer fokus på andre programmer i EU, slik som European Defence Fund, Digital Europe Program, samt relevante muligheter gjennom EUs Recovery and Resilience Facility. Det vil også være relevant å utforske programmer slik som Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) i USA.

Viktige samarbeidspartnere

Samfunnssikkerhet er et stort område fordelt på mange ulike aktører med forskjellige oppgaver og ansvar. Internasjonale organisasjoner, slik som FN, har det når det gjelder informasjon og koordinering i pandemier. Myndigheter må utvikle overordnede planer, strategier og regelverk som forebygger og gjør oss i stand til å håndtere store uønskede hendelser. Kommuner skal drive arealplanlegging som gjør at boliger ikke bygges der de kan bli rammet av flom eller skred. Påvirkning fra ekstremvær må vurderes både i planlegging av kraftlinjer og avløpssystem. Nødetatene må kunne håndtere aktuelle redningsaksjoner. Bedrifter må gjennomføre analyser for å vurdere hvordan uønskede hendelser vil påvirke virksomheten og deres ansatte. Flere Stortingsmeldinger og aktører har de siste tiårene påpekt behovet for bedre samordning og koordinering innenfor området, både når det gjelder ansvar, forebygging og håndtering.

Det er en rekke samarbeidspartnere på tvers av sektorer som er viktige innen satsingsområdet.

Noen av de viktigste overordnede samarbeidspartnerne vil være Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Forsvaret, Nasjonal sikkerhetsmyndighet og Norges vassdrags- og energidirektorat.

Enkeltinstitusjoner som bør være potensielle samarbeidspartnere:

- Infrastruktureiere (Bane Nor, Kystverket, Vegvesenet, Statkraft, Gassco, Equinor, Telenor med flere)
- Myndigheter (Justis- og beredskapsdepartementet, Forsvarsdepartementet, Utenriksdepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet, Landbruks- og matdepartementet, Samferdselsdepartementet, Olje- og energidepartementet med flere; Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap; fylkesberedskapssjefer; KS; Naturskadeforum; Europakommisjonen)
- Forsvaret
- Næringsliv (Hydro, Kongsberg, Alcoa, Elkem, Eramet, Forsikringsselskapenes naturskadepool; bransjeorganisasjoner for mat)
- Andre forskningsmiljøer (i Norge: FFI, Institutt for fredsforskning, NTNU Samfunnsforskning, SINTEF, samt forskningsinstitutter og universiteter, kunnskapsmiljøer internasjonalt)
- Multilaterale institusjoner: FN-systemet, Nato, Europakommisjonen

Tverrsektorielt samarbeid fremheves i flere av NoU-ene som svært viktig i samfunnssikkerhets og beredskapsarbeidet. Dette gjelder lokalt-regionalt, nasjonalt, og internasjonalt.

Klimatilpasningsarbeid er tverrsektorielt og utføres på flere nivåer i samfunnet (lokalt-regionalt-nasjonalt). Riksrevisjonen (2022) peker på at samordning av arbeidet med klimatilpasning mellom nasjonale myndigheter er svak.

Innen forsyningssikkerhet og verdikjeder har det vært en svært global tilnærming, der man ser bevegelser mot mer regionale og nasjonale løsninger for å redusere avhengigheter. Dette har blant annet medført økt dialog mellom Norge og EU når det gjelder energi, samt strategiske materialer og mineraler. Norge har også en vesentlig rolle som matprodusent, hovedsakelig av sjømat.

Vår virkelighetsforståelse ligger til grunn for all menneskelig aktivitet, og hvordan vi oppfatter verden ligger til grunn for hvordan vi handler. Dette påvirker så forskjellige ting som rettsforståelse (domstolenes uavhengighet), menneskerettigheter (hva er det?), hvordan vi skaper og deler kunnskap og informasjon (påvirkning og propaganda, medier og opinionsdannelse), osv.

Stadig mer i vårt samfunn blir datadrevet, og vi ser på flere områder at det blir mer automatisert beslutningsstøtte og taking på bakgrunn av KI/ML-metodikk. Det er behov for systematisk samhandling mellom myndigheter på forskjellige nivå, næringsliv, frivillig sektor og innbyggerne gitt hastigheten på utfordringene og truslene som utvikler seg. Dette kan gjøre det mulig for samfunnsaktører å forstå risiki og trusler, i tillegg til å kontinuerlig opprettholde evnen til å respondere til eksterne trusler, interne trusler som oppstår enten fra IKT-trusler eller trusler mot vår evne til å respondere (eksempelvis redusere koordineringsevne eller desinformasjon). En nøkkelkarakteristikk knyttet til trusler mot kritisk infrastruktur generelt og cyber-trusler spesielt er deres evne til å medføre kaskadeeffekter på forskjellig nivå. Dette kan være fra individuelle forsyningskjeder til samfunnsfunksjoner, og dynamikken må forstås for å kunne designe og utvikle effektive skadebegrensende eller motvirkende tiltak.

Relevans for NTNUs utdanninger

Elementer knyttet til samfunnssikkerhet og beredskap bør inngå i alle programmer ved NTNU hvor det har spesiell relevans for studiene, på samme måte som bærekraft. I tråd med LTP bør NTNU legge til rette for å utdanne flere ingeniører og sivilingeniører og kandidater med tverrfaglig samfunnssikkerhetskompetanse, styrke relevante fagmiljøer og utdanninger, legge til rette for å styrke den digitale sikkerhetskompetansen i sentrale fag, og utforske mulighetene for å tilby etter og videreutdanning innen satsingsområdet.

I Fremtidens teknologistudier beskrives kompetansemål som blant annet inkluderer normative verdier. Samfunnssikkerhet og beredskap burde være inkludert i dette. Satsingsområdet har også mange spennende tverrfaglige problemstillinger som egner seg godt for landsbyer i Eksperter-i-team. Vi bør tilrettelegge for at våre studenter er aktive bidragsytere i utviklingen for en sikrere og mer bærekraftig fremtid som del av utdanningen.

Kunnskap i bruk

Beskrivelsen satsingsområdet har en anvendt tilnærming som retter seg mot kunnskap i bruk, og kunnskap for en sikrere verden.

Den tverrsektorielle naturen til satsingsområdet bør ha fokus på brukerinvolvering og samskaping som tilrettelegger for at kunnskapen tas raskere i bruk og alle involverte forskningspartnere har eierskap til aktiviteter og resultater.

Gjennom de tilhørende utdanningsområdene vil kunnskap komme i bruk gjennom kandidater (både gjennom ordinær utdanning og etter- og videreutdanning), gjennom å ta i bruk resultater fra forskningsprosjekter (nye produkter, prosesser, tjenester, systemer, organisasjonsformer og virkelighetsforståelser). Ny teknologiutvikling og nye tjenester kan gjøre kritiske samfunnsoperasjoner mer robuste, og beskytter kritisk infrastruktur.

Som Figur 1 viser, vil satsingsområdet ha tverrgående områder som bidrar til:

- Kunnskap om risikobildet, trusler/farer, sårbarheter, verdier
- Metoder og verktøy for sikkerhets- og beredskapedelse
- Sikkerhetsfaglige teorier og modeller
- Egenskaper for et motstandsdyktig samfunn («Resilience»)
- Tiltak og løsninger (regulering, organisering, teknologi m.m.), inkl. tverrsektoriell koordinering

Satsingsområdet må være synlige i samfunnsdebatten, og bidra til kunnskapsbasert politikkutvikling, eksempelvis gjennom rettede møteplasser, nettverk og «white papers» basert på kunnskapsgrunnlag fra forskningsprosjektene. NTNU bør også ha systematisk dialog med departementene for å bidra til kunnskapsbasert politikkutvikling.

Noen konkrete eksempler på samfunnsbidrag kan være:

- Gjøre etater bedre i stand til å dimensjonere egen beredskap og være forberedt på å håndtere uønskede hendelser, også på tvers av sektorer.
- Utvikle bedre metoder for virksomheter og industri slik at de kan analysere sine sårbarheter og avhengigheter, og redusere risiko.
- Bedre arbeid med klimatilpasning i det norske samfunnet.
- Kunnskap og innsikt i hvordan vår liberale verdensorden utfordres og endres, vil bidra til en større bevissthet knyttet til hvordan våre verdier og interesser skal sikres og beskyttes – enten det er i abstrakt eller konkret form. Hvordan skal man med dette utgangspunktet tenke sikkerhet og beredskap? Hva er sårbarheter i vårt samfunn? Hva er trusler? Hvordan bygges og forvaltes tillit?

Tverrgående perspektiver

Bærekraft

Agenda 2030 og FNs bærekraftsmål bygger på et grunnlag med fravær av kriser og krig. Fravær av bærekraft vil utfordre premisset for samfunnssikkerhet og beredskap, og dette viser at dette henger tett sammen. Samfunnssikkerhet handler om samfunnets evne til å verne seg mot og håndtere hendelser som truer grunnleggende verdier og funksjoner og setter liv og helse i fare. Slike hendelser kan være utløst av naturen, være et utslag av tekniske eller menneskelige feil eller bevisste handlinger (Stortingsmelding 5 2021-2022, Samfunnssikkerhet i en usikker verden).

Samfunnssikkerhet og beredskap er viktig for å nå alle bærekraftsmålene, og spesielt god helse og livskvalitet (3), rent vann og gode santinærforhold (6), ren energi til alle (7), industri, innovasjon og infrastruktur (10) fred, rettferdighet og velfungerende institusjoner (16) og ikke minst samarbeid for målene (17).

Muliggjørende teknologier

Muliggjørende teknologier kan være løsninger på utfordringer, samtidig som de introduserer nye og mer innfløkte sårbarheter. Eksempler på dette er knyttet blant annet til digitalisering, transportsystemer og verdikjeder, og overvåkning.

Muliggjørende teknologier er også en av driverne for at samfunnssikkerhet er viktig tema, gitt mange teknologiers globale systemer og avhengigheter.

NTNU har forskning på en rekke muliggjørende teknologier som krever vesentlig sikring gjennom blant annet cybersikkerhetstiltak. Tema innen datateknologi er blant annet: KI/ML-teknikker, datavitenskap, systemer og softwareutvikling. Anvendelsesdomener: digitale og elektriske systemer innen områder som kontroll, autonome systemer og robotikk. Dette har også påvirkning på medisinsk teknologi, energiteknologi, miljøsystemer og IoT. Mye av de muliggjørende teknologiene har påvirkning på motstandsdyktigheten til nasjonale og Europeiske kritiske infrastrukturer (se bl.a. NIS2 direktivet, EU 2022/2555). Dette har også stor påvirkning på disipliner innen samfunnsfag og humaniora (bl.a. sosiologi og statsvitenskap) og hvordan dette påvirker innbyggere og myndigheter.

Andre områder og problemstillinger hvor muliggjørende teknologier er viktige for samfunnssikkerhet og beredskap kan være:

- Teknologiutvikling og analyser av menneskelig interaksjon for overvåking, inspeksjon, intervensjon, beslutningsstøtte og søk - og redning i samfunnssikkerhet og beredskap.
- Bruk av NTNU sine laboratorier og farkoster (vann, land, luft, satellitt) for testing av metoder og algoritmer, inkl. beslutningsstøtte for mennesker i kontrollsentre.
- Utvikling av autonome og intelligente tekniske systemer og operasjoner med fokus på bruk av heterogene sensorplattformer og "robotorganisasjoner", noe som gir økt muligheter når det gjelder rekkevidde, operasjoner og kommunikasjon.
- Teknologi brukt til monitorering av naturfarer for risikobasert varsling, inkludert hensyn til cybersecurity knyttet til denne teknologien og tjenestene.
- Bioteknologi og nanoteknologi knyttet til kritiske mineraler og materialutvikling

Globale perspektiver

Samfunnssikkerhet og beredskap er viktig i et internasjonalt perspektiv. Verdi- og forsyningskjeder er i stor grad globaliserte, og den urolige geopolitiske situasjonen og hendelser slik som blokkering av Suezkanalen har store ringvirkninger.

Klimaendringer må sees i et globalt perspektiv, NTNUs arbeid bør følge anbefalinger og kunnskapsfronten hos FNs Klimapanel (IPCC - The Intergovernmental Panel on Climate Change).

Temaet er i utgangspunktet globalt, når man snakker om den liberale verdensorden, og temaet engasjerer forskere og politikere verden over, så vel som det forskningspolitiske apparatet. I stort handler det om å utvikle en bevissthet om hvilke verdier internasjonalt samkvem skal bygge på i en tid/verden der den liberale samfunnsorden står under press. Vil Europa og verden være åpen fremover, eller mer motvillig til å samarbeide?

Overlapp med de andre tverrfaglige satsingsområdene

Satsingsområdet har områder som komplementerer eller overlapper de andre satsingsområdene. I tabellen under synliggjøres noen slike identifiserte områder, basert på fokusområdene til de fire andre satsingsområdene.

		Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur	Klimatilpasning og håndtering av naturfare	Forsyningsikkerhet og verdikjeder	Cybersikkerhet og sårbarhet	Liberal verdensorden i endring
Energi	The renewable revolution					
	The transformation of energy end use					
	Resilient and integrated energy system					
	Beyond the fossil fuel era					
	The green (energy) innovation challenge					
Felleskap	Demokrati og tillit					
	Sosial ulik og utenforskap					
	Omstilling av velferdsstaten					
	Klimaendringer og miljø					
Hav og kyst	Havets verdier					
	Teknologi for vind og hav					
	Utforsking og overvåking					
	Mat fra havet					
	Kystsamfunnet					
Helse og livsvitenskap	Verdibaserte helsetjenester					
	Sunne livsløp					
	En helse					