

DECRIS ARBEIDSNOTAT 5

TITTEL

**DECRIS -
Oppsummering av grovanalysen for Oslo.**

FORFATTERE

Ingrid B. Utne og Per Hokstad

SAMMENDRAG

Dette notatet beskriver analyseprosessen for infrastrukturene og resultatene av grovanalysen for Oslo

ISBN**DATO**

2009-03-20

GRADERING**ANTALL SIDER**

ÅPEN

14

KONTAKT DETTE NOTAT**ADRESSE**

Ingrid B. Utne

Ingrid.B.Utne@sintef.no

NØKKEWORD NORSK

Risiko, sårbarhet, kritisk infrastruktur, ROS-analyse

NØKKEWORD ENGELSK

Risk, vulnerability, critical infrastructure, Risk and vulnerability analysis

Innhold

Grovanalysen - gjennomføring	3
Resultater av grovanalysen og utvelgelse av detaljhendelser	5
Kort forklaring av kolonnene i tabell 1-4	5
Vann	6
Strømforsyning.....	6
Transport	6
Naturhendelser	6
Utvelging av hendelser for detaljanalyse (scenarioanalyse).....	11

GROVANALYSEN - GJENNOMFØRING

ROS-analysen som utvikles i DECRIS vil generelt bestå av følgende trinn:

1. En "grovanalyse" for å identifisere flest mulig uønskede hendelser knyttet til kritisk infrastruktur, og fastsette risikoen for disse ved grove vurderinger.
2. Utvelging av en del uønskede hendelsene, som skal analysere nærmere i en "detaljanalyse".
3. En mer detaljert analyse av utvalgte hendelser (evt. kritiske enheter), hvor man studerer årsaker og konsekvenser av uønskede hendelser, barrierer, avhengigheter/samspilleffekter mellom ulike infrastrukturfunksjoner osv.

Målsetning for en slik ROS analyse vil være bl.a.

- Å rangere de "viktigste" hendelser, de mest sårbare "elementer", for infrastrukturen (i Oslo).
- Å identifisere konkrete risikoreduserende tiltak og bidra til evaluering og prioritering av ulike risikoreduserende tiltak.
- Å bidra til dimensjonering av beredskapen (i Oslo).

Dette notatet oppsummerer resultatene fra grovanalysen og beskriver hvilke hendelser som er valgt ut til detaljanalyse. Grovanalysen har blitt gjennomført ved å identifisere og vurdere uønskede hendelser knyttet til infrastrukturene vann, strøm, bane, veg og IKT (som støtte til de øvrige).

De uønskede hendelsene har blitt plassert i et "hendeshierarki" i tre nivå (L1-L3), der nivå 1 (L1) har fire (årsaks)kategorier:

- Naturhendelser (N)
- Medisinske/biologiske hendelser (B)
- Tekniske/menneskelige hendelser (T)
- Destruktive handlinger (M)

I grovanalysen for Oslo ble ikke hendelser i kategorien medisinsk/biologisk (B) benyttet. En totaloversikt over klassifiseringen av hendelser er gjengitt i Vedlegg A. Den representerer ikke en komplett liste av hendelser, men gir en struktur der de ulike hendelsene kan plasseres; m.a.o. kan det være flere hendelser som plasseres på samme sted i hierarkiet.

I DECRIS' ROS-analyse benyttes verktøyet InfraRisk, og i grovanalysen er det blitt gitt følgende informasjon (som et minimum) for hver hendelse (blåmerket i InfraRisk):

- Hendelsesklassifisering (de tre nivåene L1-L3).
- Minst én infrastruktur / samfunnskritisk funksjon (SCF) som vil bli berørt av (eller forårsake) hendelsen, og markert med "før/etter/truet". Her betyr *før* at svikt i infrastrukturen er årsak til hendelsen, *etter* at hendelsen påvirker infrastrukturen og *truet* at hendelse vil true den aktuelle infrastrukturen.

- Beskrivelse av hendelsen (scenariet); fritekst.
- Frekvensklasse for hendelsen (fem klasser).
- For konsekvenskategoriene ("risikodimensjonene") "Liv og helse" og "infrastruktur-utilgjengelighet" angis både
 - Betinget sannsynlighet for "mer alvorlig" utfall (enn gjennomsnitt)
 - Konsekvensklasse (for dette mer "alvorlige utfall").
- Følgende "spesielle forhold" er krysset av dersom relevans:
 - Storulykkespotensial
 - Avhengigheter mellom SCF'er i dette scenario
 - Spesifikk hendelse med konkret stedsangivelse (i motsatt fall referer vi til generell type hendelse, og det tilfellet refererer frekvensklassen til hyppigheten av denne type hendelser i Oslo totalt).
 - Interne/eksterne kommunikasjons -"problemer".

Utvelgelsen av hendelser for detaljanalyse er basert på evalueringen i InfraRisk, og eksempel på en hendelse er vist i Figur 1.

The screenshot shows the Microsoft Access database interface for 'Analysis of main events'. The form is divided into several sections:

- Frequency:** (4) Sannsynlig
- Social security critical functions (SCF):** A table with columns for SCF, Bef./After, Importance, and Add. Rows include C34 (Threat/nd, I100), O31 (After, R40), O43 (After, R40), and O6 (After, R40).
- Main event:** Level 1: Technical event (T), Level 2: Accident (A), Level 3: Explosion, Industrial (2), Level 4: (empty).
- Pr(CIE):** A vertical list of dropdown menus with values 0,1, 1, 0,1, 1, 1, 0,1, 0,1.
- Consequence:** Life and health (5) Katastrofal (High risk), Environment (1) Begrenset (Low risk), Economy (3) Alvorlig (Medium risk), Manageability, Political trust, Lifeline quality (4) Kritisk (Medium risk), Lifeline unavail. (4) Kritisk (Medium risk).
- Risk:** High risk, Low risk, Medium risk.
- Quality impact:** Duration (1 - 4 Uker), Involved persons (10 000 - 100 000 per).
- Delivery impact:** Duration (1 - 4 Uker), Involved persons (10 000 - 100 000 per).
- Special conditions:** Gross Accident Potential (checked), Dependence between SCFs, Internal/external communication issues (checked), This is a specific event (location).
- Scenario description:** Brann i veitunnel. Brann i veitunnel. Frekvensvurdering basert på alle hendelser i Oslo. Brann i Ekeberg tunnelen er referansepunkt for vurdering av konsekvenser. Det finnes transportmodeller som kan benyttes til å bedømme konsekvenser.
- Vulnerabilities/risk factors:** A table with columns for Vulnerability/RIF, Bef./After, and Value. Rows include Area (After, (5) Very huge), Geographic Scop (After, (4) National), Population (B+A, (5) 500 - 15200), Duration (After, (3) > 1 month), Dependency (After, (1) Very little), Substitution (After, (3) Medium), Preparedness (Before, (4) Unfavourabl), ChainEffects (After, (4) Unfavourabl).
- Metadata:** ID Oslo97/04, (se scenario 21 og scenario 09 ??) Se scenario 14, 1.41/04, ID 909, 2.10/04.

Figur 1: Hendelse evaluert i InfraRisk.

RESULTATER AV GROVANALYSEN OG UTVELGELSE AV DETALJHENDELSER

Tabellene 1-4 oppsummerer hovedresultatene av grovanalysen for de aktuelle infrastrukturene. Hendelsene er her sortert på

- Hendelser som har primærtilknytning til vannforsyning
- Hendelser som har primærtilknytning til elektrisitetsforsyning
- Hendelser som har primærtilknytning til transport (veg/bane)
- Naturhendelser som ikke har spesiell tilknytning til noen av de disse tre infrastrukturene; (dvs. er relevant for alle).

KORT FORKLARING AV KOLONNENE I TABELL 1-4

Som et ledd i utvelgning av hendelser for videre analyse har tabell 1-4 blitt fylt ut, der en for hver hendelse angir:

- Hendelse (ID i InfraRisk) og kort beskrivelse
- Infrastrukturer (*SCF*) berørt før hendelsen, etter hendelsen eller som generelt er truet:
 - Bane
 - Veg
 - Elektrisitet
 - Vann
 - IKT
- Hendelsestype (jfr. "taksonomi" i vedlegg A), fordelt på hovedkategoriene:
 - Naturhendelse(N)
 - Teknisk hendelse (T)
 - Destruktiv (viljes-) handling (M); dvs. *Malicious act*
- Risikovurdering (fra *very low* til *very high*: VL, L, M, H VH) for hhv dimensjonene:
 - Liv/helse
 - Utilgjengelighet av infrastruktur
- "Spesielle forhold" som karakteriserer hendelsen:
 - Storulykkespotensiale?
 - Avhengigheter mellom ulike *SCFer*?
 - Spesifikk hendelse med stedsangivelse; (i motsetning til "generell" mer uspesifisert hendelse)?
 - Interne/eksterne kommunikasjonsproblemer knyttet til hendelsen

VANN

I Tabell 1 er det ingen naturhendelser. Det er forholdsvis liten avhengighet til andre infrastrukturer i disse hendelsene. Videre finner man svært få hendelser med høy risiko. Når det gjelder vannforsyning er det kun høy risiko for liv og helse dersom det kommer forurenset vann fra Oset VB (958); da denne hendelsen kan være vanskelig å oppdage før folk blir forgiftet og syke.

Av hendelsene er det kun to som er steds spesifikke: utfall av hovedvannforsyningen fra Maridalsvannet (915) og forurensning av vann fra Oset VB (958).

STRØMFORSYNING

Ingen hendelser som berører strømforsyningen (Tabell 2) er vurdert til å ha høy risiko for liv og helse eller ha storulykkespotensiale. Imidlertid vil flere ha betydelige økonomiske konsekvenser; men denne vurderingen er ikke inkludert i tabell, da økonomi er en konsekvensdimensjon en har valgt å se bort fra i grovanalysen.

Grovanalysen viser at det er avhengigheter mellom flere infrastrukturer (SCF) når det oppstår hendelser i strømforsyningssystemet, spesielt mot IKT.

TRANSPORT

Når det gjelder transport (Tabell 3), er en rekke viljeshandlinger inkludert. De hendelsene som har høy risiko for liv og helse er brann i vegtunnel (909), brann i tunnelen mellom Majorstua og Nasjonalteateret (913) og bombe på tog (952).

Innenfor transport er det flere hendelser med avhengigheter til andre infrastrukturer (SCF), spesielt til IKT. Felles for disse er at IKT system rammes som følge av hendelsen.

For transportsektoren har vi definert en rekke steds spesifikke hendelser.

NATURHENDELSER

I denne kategorien er det inkludert kun to hendelser; da slike generiske hendelser (uavhengig av spesifikk infrastruktur) anses som litt perifere i DECRIS. Naturhendelser (spesielt med tanke på klimaendringer) er fokus i AdaptCRVA, et annet SAMRISK prosjekt.

Ingen av hendelsene i Tabell 4 er steds spesifikke. Begge har avhengigheter til ulike infrastrukturene (SCF); dvs alle "blir truet".

Flom/overvannshendelsen er vurdert til å gi lavere konsekvens for liv og helse enn ras.

Tabell 1: Oppsummering av resultater fra risikovurdering (vannforsyning i Oslo).

VANN

ID	Hendelse	Hendelsestaksonomi			Infrastruktur (SCF)					Risiko		Spesielle forhold				Detalj-analyse
		Nat (N)	Tekn (T)	Vilje (M)	Bane	Veg	El	Vann	IKT	Liv/helse	Infrastr.	Stor ul. pot.	Avheng.	Spes. hend.	Komm prob	
917	Hovedvannledning, brudd		TF1		Etter	Etter		Før		L	M		X		X	
939	Forurensing på vannledningsnett		TF1					Etter		M	M				X	
941	Pumpestasjon svikt		TF1					Etter		M	L					
916	Kollaps avløpskulvert		TF3		Etter			Etter		VL	M		X			
960	IKT system gir feil, vannsystem		TA5					Før		M	M				X	
961	Prosesskontrollsystem ute av drift, vann		TA5					Før		L	M					
915	Hovedvannforsyning ut			MC2				Etter		M	H	X		X	X	X
958	Forurenset vann fra Oset			MC2				Etter		H	VL	X		X	X	
963	Svikt i elektriske tavler vannforsyning			MC2				Etter		L	M					

Tabell 2: Oppsummering av resultater risikovurdering (strømforsyning i Oslo).

ELEKTRISITETSFORSYNING

ID	Hendelse	Hendelsestaksonomi			Infrastruktur (SCF)					Risiko		Spesielle forhold				Detalj-analyse
		Nat (N)	Tekn (T)	Vilje (M)	Bane	Veg	El	Vann	IKT	Liv/helse	Infra-str.	Storul. pot.	Av-heng.	Spes. hend.	komm prob	
925	Tørrår og spenningskollaps	NM3					Truet			M	M		X	X	X	
907	Ising på tilførselsledn fra Vestlandet	NM4					Før			VL	M		X	X	X	
923	Havari/brann i innføringsstasjoner	NM5					Truet			L	M		X	X		X ^a
924	Havari/brann i transformatorstasjoner	NM5					Truet			L	M		X			
928	Feil på kabler/brann i kabelkulvert		TA1		Truet		Før		Truet	M	M		X			X ^b
929	Brann i driftssentral		TA1				Truet		Truet	L	L		X	X		
926	Eksplasjon/havari i transformatorstasjon		TA2				Før			VL	M		X		X	
927	Utfall av ledninger i regionalnettet		TF6				Før			L	L		X			X ^a
930	Gravefeil kabel		TF6		Truet	Truet	Truet		Truet	L	M		X			
932	Vernfeil og utfall av flere ledninger		TF6				Truet		Truet	L	M		X			
965	Utfall av ledninger mellom innføringsstasj.		TF6				Før			M	M		X			X ^a
931	Terror/sabotasje/ brann i transf. stasjon			MT1			Truet			L	M		X		X	
933	Som 24, men kriminell handling			MC1			Truet		Før	M	M		X		X	
945	Nedstengning av driftssentral og kritiske anlegg			MC2					Truet	L	M		X	X	X	

^a Detaljanalyse av en kombinasjon av disse hendelsene.

^b Fellesføringshendelsen i detaljanalysen.

Tabell 3: Oppsummering av resultater fra risikovurdering (transport i Oslo).

TRANSPORT																
ID	Hendelse	Hendelsestaksonomi			Infrastruktur (SCF)					Risiko		Spesielle forhold				Detalj-analyse
		Nat (N)	Tekn (T)	Vilje (M)	Bane	Veg	El	Vann	IKT	Liv/helse	Infra-str.	Stor ul. pot.	Avheng.	Spes. hend.	Komm prob	
919	Glatt vegbane	NM4				Truet				Etter	M	M	X			
964	Brann/eksplosjon Sjursøya		TA1		Truet	Truet					M	H	X	X	X	X
911	Brann trikkehall, Storo		TA1		Truet						VL	M			X	
912	Brann t-bane, Ryen		TA1		Etter						VL	M			X	
913	Brann tunnel- NT-Majorst.		TA1		Truet					Etter	H	M	X		X	X
920	Brann i veitunnel		TA1			Truet				Etter	M	M	X	X		X
909	Brann i veitunnel		TA2			Truet				Etter	H	M	X			X
946	Kollisjon tog eller t-bane, tunnel		TA3		Truet						M	M	X			X
956	Farlig gods veg		TA3			Truet					L	M	X			X
957	Helikopterstyrt		TA3			Truet					M	L				
910	Brokollaps		TA4			Truet		Etter		Etter	M	M	X	X		X
914	Utfall trafikksentral, Tøyen		TA5		Truet						L	M		X	X	
959	Feil trafikkstyringssystem tog		TA5		Før						L	M			X	
921	Terror knutepunkt			MT1	Etter	Etter					M	M	X		X	X
947	Gjengoppgjør bane			MD1	Truet						M	M				
948	Irrasjonelt angrep			MD2	Truet						M	L				
949	Taggerangrep			MC2	Truet						VL	M				
950	Sabotasje spor			MC2	Truet						M	M	X			X
955	IKT trafikkstyring			MC2	Truet						VL	M				X
951	Bilbombe stasjon			MT1	Truet						M	M	X			X
952	Bombe tog/vogn			MT1	Truet						H	M	X			X
953	Gassangrep stasjon			MT2	Truet						M	L	X			X
954	Skitten bombe stasjon			MT2	Truet						M	M	X			X

Tabell 4: Oppsummering av resultater fra risikovurdering (naturhendelser i Oslo).

NATURHENDELSER																
ID	Hendelse	Hendelsestaksonomi			Infrastruktur (SCF)					Risiko		Spesielle forhold				Detalj-analyse
		Nat (N)	Tekn (T)	Vilje (M)	Bane	Veg	El	Vann	IKT	Liv/helse	Infrastr.	Stor ul. pot.	Avheng.	Spes. hend.	komm. prob	
922	Flom/overvann	NM2			Etter	Etter	Truet	Etter	Truet	L	M		X			
938	Steinras/jordras/leirras	NG2			Truet	Truet	Truet	Truet	Truet	M	M		X		X	

UTVELGING AV HENDELSER FOR DETALJANALYSE

Et mindre antall hendelser er valgt ut fra grovanalysen til detaljanalyse (disse blir heretter kalt scenarier). Et hovedformål med detaljanalysene er å vurdere totalrisikoen (dvs. alle "risikodimensjoner") for scenariene, og dermed rangere scenariene, og videre å identifisere effekter av ulike tiltak.

Utvelgelsen har støttet seg til følgende kriterier (A-E):

- A - Alle de relevante infrastrukturer skal være involveres i minst ett scenario
- Når det gjelder årsak til scenario har en i utgangspunktet sagt at
 - B1 - Minst ett scenario skal ta utgangspunkt i en naturhendelse (e.g. flom, storm)
 - B2 - Minst to scenarier skal ta utgangspunkt i en teknisk/menneskelig hendelse
 - B3 - Minst ett scenario skal ta utgangspunkt i en destruktiv handling.

Imidlertid vil en i detaljanalysen ikke skille sterkt mellom ulike årsaker. Fokus vil være på å analysere konsekvenser av ulike uønskede hendelser; og i tillegg foreta en vurdering av *ulike årsaker* til hendelsen.

- C - Utvelgelsen skal fokusere på hendelser med "alvorlig" konsekvens. Minst ett scenario skal ha et klart storulykkespotensial.
- D - Scenariene skal i størst mulig grad illustrere avhengigheter mellom infrastrukturer.
- E - Minst ett scenario skal være egnet til å belyse kommunens beslutningsprosesser; evt. også risikokommunikasjon.

I tabellene 1-4 vises hvilke scenarier som er blitt valgt ut til detaljanalysen (i kolonnen "detaljanalyse"). Dette er også oppsummert i Tabell 5. I tillegg til de fire hendelsene listet her har en hendelsen *Stormflo (festningstunnelen, Bjørvika)* "på vent" (kan tas opp på senere tidspunkt).

Merknad 1: Grovanalysen for Case Oslo har gitt et mindre antall hendelser enn i tidligere ROS-analyser for Oslo (utført av SINTEF/Safetec), men en skal kunne "finne igjen" alle gamle hendelser i den nye analysen.

Merknad 2: Ett problem ved utvelgelse av de uønskede hendelsene (i grovanalysen) er at en ofte vil ha med en kombinasjon av ¹⁾ helt "generiske" hendelser (ikke stedfestet til konkret lokalitet/adresse) og ²⁾ spesifikke/konkrete hendelser, (som er sted- og evt. tidfestet). I grovanalysen vil en ofte *ikke* angi sted og tidspunkt for hendelsen, men det åpnes for også å ta med noen slike, (som kan være interessante å få med i detaljanalysen). Slike spesifikke hendelser kan gjerne identifiseres ved å studere egnede kart, i kombinasjon med bruk av sjekklister.

Tabell 5: Utvelgelse av hendelser og oppfylning av kriterier.

ID	Hendelse	A	B	C	D	E
915	Utfall av hovedvannforsyning fra Maridalsvannet - Case: Konsekvenser for Ullevål sykehus	Vann	B2/B3	X		X
923, 927, 965	Utfall av elektrisk kraft (regionalnett/innføringsstasjon)	El	B1/B2		X	X
964	Brann/eksplosjon på Sjursøya	Transport	B2/B3?	X		X
928	Hendelse i "fellesføringer" - Case: Kulvert Oslo S	El, transport, IKT	B2		X	X

"Utfall av hovedvannforsyningen fra Maridalsvannet" vil det en fokus på konsekvenser for Ullevål sykehus i detaljanalysen.

Innenfor strømforsyning er utvalgte hendelse relatert til utfall av anlegg som medfører at en eller flere bydeler i Oslo får avbrudd i strømforsyningen av en viss varighet.

Det kan være stor brann- og eksplosjonsfare med håndtering og lagring av ulike typer oljeprodukter på Sjursøya. Dette velges som utgangspunkt for det scenariet som skal undersøkes på Sjursøya. Konsekvensen er utfall av leveranse, og hendelsen vil ikke begrense seg til brann/eksplosjon.

Når det gjelder "fellesføringer" (flere infrastrukturer) med analyse av avhengigheter, er feil på kabler (evt. brann) i kabelkulvert på Oslo S valgt ut som eksempel til detaljanalysen.

VEDLEGG A - SKISSE AV ARBEIDSPROSESS - GJENNOMFØRING

Vedlegget oppsummerer og skisserer arbeidsprosessen i case.

Møte 1. Januar 2008:

Først fellesmøte inkl. ressursgruppe; og deretter oppsplitting, dvs. møter med enkelte etater

- Diskutere opplegg/plan
- Få opplistet en rekke uønskede hendelser.
- Starte grovevaluering av hendelsene.

Prosjektarbeid, januar-mars 2008:

- Kompletter liste av uønskede hendelser;
- Grovsortering ("screening") mht alvorlige konsekvenser, primært:
 - Nedetid egen infrastruktur,
 - Om påvirker andre infrastrukturer negativt, evt. samfunnsfunksjoner
 - Fare for liv og helse

Møte 2. April 2008

Ressursgruppe + etater

Arbeid:

- Evaluere grovsorteringen.
- Få tilbakemeldinger på dette arbeidet fra etater (ressursgruppe).
- Velge ut sett av endelige hendelser (scenarier) for detaljert analyse.
- Spesifisere formål/problemstillinger knyttet til detaljansene (aktuelle beslutningssituasjoner).

Prosjektarbeid, mars-juni 2008:

Detaljanalyse av de utvalgte hendelsene; bla. vurdere (stikkord):

- Avhengigheter.
- Benytte bredere spekter av konsekvenskategorier (tentativ liste:
 - liv og helse,
 - miljø,
 - utfall av flere infrastruktur (tid og antall berørte),
 - utfall av samfunnsfunksjoner,
 - økonomiske tap (for ulike aktører)
 - materiell skade,
 - tap av tillit/omdømme
 - tap av trygghet.
 - mulige problemer i forbindelse med å gjennomføre kriseberedskap
 -
- Årsaker.
- Sannsynligheter.

Møte 3. Juni 2008:

- Gjennomgang og tilbakemelding på detaljanalyser.

Prosjektarbeid, juni-september 2008:

- Fullføre detaljanalyse; (rapportere dette i form av notat, innspill til sluttrapport).

Møte 4. September 2008:

- "Avslutte" detaljanalyse.
- Diskutere tiltak i forbindelse med aktuelle hendelser; inkl beredskap.
- Mål på effektivitet av tiltak.
- Diskutere beslutningssituasjon; hvordan gi beste beslutningsunderlag

Prosjektarbeid, september-november 2008

- Arbeide med tiltak
- Beredskapsplaner
- Innspill til beslutningssituasjoner
- Rapportere resultater; (notat; innspill til sluttrapport)
- Avslutte case

Seminar: Februar 2009:

- Presentasjon av DECRIS arbeidet for samarbeidspartnere, fylkesberedskapsavdelinger, kommuner o.a.