

Underlag till Nationell risk- och förmågebedömning 2013 innehåller analyser av scenarier som ligger till grund för MSB:s rapport *Risker och förmågor 2013* (MSB 658). Underlaget utgörs av fem scenarioanalyser och två nyutvecklade scenarier, samt en syntes av dessa.

Analyserade scenarier är: *Våldsamma upplopp i svenska städer*, *Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)*, *Terrorattentat i Stockholm*, *Kärnkraftshaveri med radioaktivt utsläpp* samt en fördjupad analys av scenariot *Långvarig värmebölja*. De två nyutvecklade scenarierna är ett skyfallsscenario som också ligger till grund för den särskilda förmågebedömningen och ett scenario om svaveldimma efter ett vulkanutbrott på Island.

Den nationella risk- och förmågebedömningen behandlar händelser som kan orsaka en kris i samhället. Analyserna ger en bild av hur de olika händelserna kan drabba samhället och hur stora konsekvenserna kan bli. För varje icke-antagonistiskt scenario har en uppskattning av sannolikhet också gjorts. I 2013 års nationella riskbedömning har också stor vikt lagts vid att identifiera brister i förmågan att hantera de analyserade scenarierna.

Underlag till nationell risk- och förmågebedömning 2013



Underlag till nationell risk- och förmågebedömning 2013

Analys av fem scenarier till den svenska nationella risk- och förmågebedömningen 2013, och två nyutvecklade scenarier inför kommande år

Ester Veibäck, Johan Lindgren, Björn Nevhage, Per Larsson

Ester Veibäck, Johan Lindgren, Björn Nevhage,
Per Larsson

Underlag till nationell risk- och förmågebedömning 2013

Analys av fem scenarier till den svenska nationella risk- och
förmågebedömningen 2013, och två nyutvecklade scenarier
inför kommande år

Bild: *Fear of epidemic*, iStockphoto, 05-01-09 © RapidEye

Titel	Underlag till nationell risk- och förmågebedömning 2013
Rapportnr/Report no	FOI-R--3767--SE
Månad/Month	Maj
Utgivningsår/Year	2014
Antal sidor/Pages	194 p
ISSN	1650-1942
Kund/Customer	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
Projektnr/Project no	E13313
Godkänd av/Approved by	Maria Lignell Jakobsson
Ansvarig avdelning	Avdelningen för Försvarsanalys

Detta verk är skyddat enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk. All form av kopiering, översättning eller bearbetning utan medgivande är förbjuden.

This work is protected under the Act on Copyright in Literary and Artistic Works (SFS 1960:729). Any form of reproduction, translation or modification without permission is prohibited.

Förord

Detta underlag till Nationell risk- och förmågebedömning 2013 utgörs av fem scenarioanalyser och två nyutvecklade scenarier. Utöver författarna har flera forskare inom FOI bidragit till enskilda scenarioanalyser eller scenarioutvecklingen. Karin Mossberg Sonnek har stått för arbetet med scenariot om svaveldimma. Tomas Mårtensson har bidragit både till utvecklingen av svaveldimmescenariot och till utvecklingen av skyfallsscenariot. Georg Fischer och Kristoffer Darin Mattsson har bidragit i arbetet med analys av kärnkraftsscenariot. Jonas Clausen-Mork har bidragit i arbetet med att analysera terrorscenariot. Misse Wester har bidragit i frågor som rör hur människor agerar vid en kris, i flera av scenarioanalyserna.

För att komma fram till resultatet har också en stor mängd aktörer varit involverade i processen genom att delta i konsekvensbedömningsworkshopar, läsa och kommentera utkast, och svarat på frågor. Vi vill rikta ett stort tack till er!

Innehållsförteckning

1	Inledning	8
1.1	Syfte och mål	8
1.2	MSB:s regeringsuppdrag	8
1.3	Disposition och läsanvisning.....	9
2	Metod och genomförande	10
2.1	Övergripande metod för Nationell riskbedömning	10
2.2	Genomförande 2013	12
3	Analyserade scenarier	16
	Våldsamma upplopp i svenska städer	17
	Allvarlig influensapandemi (AH5/N1)	43
	Terrorattentat i Stockholm – bomber på Sergels torg och T-centralen	70
	Kärnkraftshaveri i Sverige med radioaktivt utsläpp	95
	Långvarig värmebölja – fördjupad analys	120
4	Syntes	138
5	Nyutvecklade scenarier	149
	Skyfall leder till översvämning	150
	Svaveldimma	169
6	Diskussion	184
7	Referenser	185
	Bilaga 1 Projektorganisation och deltagare	186
	Bilaga 2: Konsekvensbedömningstabell	188
	Bilaga 3 Begrepp och förkortningar	190

Sammanfattning

Föreliggande rapport utgör slutrapportering i uppdraget *Genomförande av Nationell risk- och förmågebedömning 2013* som Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) har genomfört på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). Materialet utgör underlag till den nationella risk- och förmågebedömning som MSB tog fram och levererade till regeringen den 14 mars 2014.

Syftet med Nationell risk- och förmågebedömning (NRFB) är att skapa en gemensam förståelse av allvarliga risker i Sverige och det svenska samhällets förmåga att förebygga och hantera dessa risker samt att, på sikt, genom förslag till åtgärder och prioriteringar, ge underlag för inriktning av den nationella krisberedskapen för ett säkrare samhälle.

Detta är andra gången som nationell risk- och förmågebedömning genomförs i Sverige. Arbetet har genomförts i enlighet med den metod som FOI och MSB utarbetade under 2011-2012, och som består av sex steg:

Steg 1: Vad ska skyddas?

Steg 2: Riskidentifiering

Steg 3: Urval av händelser för analys

Steg 4: Scenarioutveckling

Steg 5: Analys

Steg 6: Syntes

Utgångspunkt har tagits i arbetet med Nationell riskbedömning 2012 (NRB), då flera scenarier togs fram utöver de som analyserades. Detta gör att vi direkt har kunnat börja arbeta med analysen av dessa scenarier (steg 5) och att de fyra första stegen kunde hoppas över. Rapporten innehåller således analyser av fem scenarier: *Våldsamma upplopp i svenska städer*, *Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)*, *Terrorattentat i Stockholm*, *Kärnkraftshaverier med radioaktivt utsläpp* samt en fördjupad analys av scenariot *Långvarig värmebölja*, samt en syntes där dessa presenteras i en riskmatris. Utöver analyserna har två nya scenarier för analys i framtiden utvecklats: *Skyfall leder till översvämning* och *Svaveldimma*.

Då bedömningarna av konsekvenser för respektive scenario jämförs kan vi konstatera att det är tre scenarier som når upp till den högsta nivån som bedöms i NRFB: *Kärnkraftshaverier leder till radioaktivt utsläpp*, på grund av att de ekonomiska konsekvenserna blir omfattande. *Allvarlig influensapandemi* når också denna nivå på grund av ekonomiska konsekvenser, men framförallt är konsekvenserna stora för människors liv och hälsa. Även de politiska och sociala konsekvenserna bedöms bli mycket allvarliga för detta scenario. Scenariot *Terrorattentat i Stockholm*, bedöms också få mycket stora konsekvenser för människors liv och hälsa och ekonomin.

Långvarig värmebölja och *Våldsamma upplopp* bedöms båda ge stora konsekvenser för människors liv och hälsa. *Långvarig värmebölja* når även upp till denna nivå för de ekonomiska konsekvenserna.

De sammanvägda osäkerheterna kopplade till scenariernas konsekvensbedömningar varierar. *Kärnkraftshaverier i Sverige med radioaktivt utsläpp* är det enda scenario som sammanvägt har hög osäkerhet. Övriga scenarier har sammanvägt Medelhög osäkerhet.

I syntesen presenteras också en sannolikhetsbedömning för tre av scenarierna, där *Långvarig värmebölja* bedöms ha hög sannolikhet, *Allvarlig influensapandemi* medelhög sannolikhet och *Kärnkraftshaverier* mycket låg sannolikhet. Sannolikheten anger hur sannolikt det är att typhändelsen, med samma allvarlighetsgrad som beskrivs i det specifika scenariot, sker någonstans inom Sverige. Sannolikhetsbedömningen är således

generell, medan konsekvensbedömningen är platsspecifik. Sannolikheten för terrorattentat respektive våldsamma upplopp har inte bedömts.

Djupet och kvaliteten i årets scenarioanalyser har utvecklats betydligt jämfört med analyserna från 2012. Vi har strävat efter att återge de utmaningar och den komplexitet som olika händelser är förknippade med innan den slutgiltiga bedömningen av konsekvenser görs. Detta har gjorts för att man i förlängningen ska kunna peka på centrala förmågor och brister i förmågor som finns kopplat till de olika riskerna. Genom att systematiskt redovisa de resonemang som har legat till grund för bedömningen av konsekvenser för skyddsvärdena och dess indikatorer finns en större transparens i analyserna än tidigare. Vi rekommenderar att man främst studerar konsekvenserna på "indikatornivå", före "EU-nivå", eftersom information går förlorad i denna aggregering.

Även om scenarierna och analyserna har genomförts systematiskt och på liknande sätt är det förknippat med risker att jämföra resultaten. Dels av anledningen att resultaten är beroende av de antaganden och val som görs under scenarioutvecklingen, dels att kunskapsnivån både hos experter och hos allmänhet kan skilja sig betydligt. Vissa risker drabbas vi av med jämna mellanrum på ett eller annat sätt så att vi kan uttala oss om deras konsekvenser. En del risker har vi än så länge varit helt förskonade från. Osäkerheterna i bedömningarna påverkas naturligtvis av detta.

Nyckelord: riskbedömning, förmågebedömning, riskanalys, nationell risk- och förmågebedömning, scenarioutveckling, scenarioanalys, skyddsvärde, social oro, upplopp, värmebölja, skyfall, svaveldimma, terrorattentat, pandemi, kärnkraftsolycka, kärnkraftshaveri, översvämning,

1 Inledning

Denna rapport utgör slutrapport i studien *Nationell risk- och förmågebedömning 2013* som Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) genomfört på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

1.1 Syfte och mål

Det övergripande syftet med att arbeta med nationell risk- och förmågebedömning är att skapa en gemensam förståelse av allvarliga risker i Sverige och att - på sikt - genom förslag till åtgärder och prioriteringar, ge underlag för inriktning av den nationella krisberedskapen för ett säkrare samhälle.

Målet med denna studie som härmed slutredovisas är att bidra till genomförandet av den nationella risk- och förmågebedömningen (NRFB) i Sverige. Detta är andra gången nationell risk- och förmågebedömning genomförs i Sverige, så lärdomar och erfarenheter från den första omgången har använts vid genomförandet.

Studiens effektmål är att bidra till utveckling av metod för, och stärka bredd och kvaliteten i, den svenska nationella risk- och förmågebedömningen, vilken i sin tur ska bidra till att stärka samhällets krisberedskap.

1.2 MSB:s regeringsuppdrag

MSB fick den 13 december 2012 i uppdrag av regeringen att redovisa en nationell risk- och förmågebedömning den 14 mars 2014¹:

26. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap ska i samverkan med berörda aktörer redovisa en nationell bedömning av samhällets förmågor, risker, sårbarheter samt identifierade och genomförda åtgärder avseende krisberedskapen. I bedömningen ska även informationssäkerhet beaktas. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap ska redovisa arbetet till Regeringskansliet (Försvarsdepartementet) senast den 14 mars 2014.

Som nämnts är detta den andra nationella riskbedömningen som hittills har genomförts. 2011 överlämnade MSB till regeringen *Ett första steg mot en nationell riskbedömning – Nationell riskidentifiering*², som utgjorde en sammanställning av risker och scenarier med utgångspunkt i myndigheternas risk- och sårbarhetsanalyser. För att utveckla en nationell riskbedömning som också uppfyller de riktlinjer³ som EU-kommissionen tagit fram genomförde MSB med stöd av FOI ett metodutvecklingsarbete som rapporterades i *Förslag till metod för nationell riskbedömning*⁴. Denna metod användes för första gången i sin helhet under 2012. FOI rapporterade då underlag⁵ till MSB:s rapport *Risker och förmågor – Redovisning av regeringsuppdrag om nationell riskbedömning respektive bedömning av krisberedskapsförmåga*.

¹ Försvarsdepartementet 2012. Regleringsbrev för budgetåret 2013 avseende Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Fö2011/1703/SSK

² MSB (2011) *Ett första steg mot en nationell riskbedömning, Nationell riskidentifiering*, MSB 336-2011–november 2011.

³ EU-kommissionen (2010) *Commission staff working paper Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management*, Brussels, 21.12.2010 SEC (2010) 1626 final.

⁴ Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. (2011) *Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012*. FOI-R--3423--SE

⁵ Winehav, M., Nevhage, B., Veibäck, E., Larsson, P., Stenström, M., Mobjörk, M. (2013) *Underlag till nationell riskbedömning 2012 – Resultat från den svenska nationella riskbedömningen 2012* FOI-R--3612--SE

Rapporten riktar sig främst till de handläggare inom MSB som arbetar med nationell risk- och förmågebedömning, men kan också vara av intresse för de som önskar ta del av hela underlaget till scenarioanalyserna. Andra aktörer som arbetar med krisberedskapsfrågor, andra medlemsstater inom EU som arbetar med nationella riskbedömningar och forskare inom riskområdet är också möjliga intressenter.

1.3 Disposition och läsanvisning

Denna rapport består av sex kapitel, och tre bilagor. Studiens övergripande resultat presenteras i sammanfattningen, och det första kapitlet ger förutsättningar för arbetet.

Kapitel två ger en övergripande beskrivning av metoden för nationell riskbedömning, och en generell beskrivning av hur arbetet har genomförts 2013.

Det tredje kapitlet innehåller de fem scenarioanalyserna. Tanken med rapportens upplägg är att scenarioanalyserna utgörs av egna kapitel, och dessa ska kunna läsas fristående. Analyserna har en gemensam struktur, som inkluderar egen metodbeskrivning och även referenslista för den specifika scenarioanalysen.

Kapitel fyra utgörs av en syntes där resultatet av scenarioanalyserna jämförs med varandra.

De nya scenarierna, som återfinns i kapitel fem, utgör också fristående delar med liknande struktur som analyserna, med skillnaden att där finns en inledande konsekvensanalys istället för en fullständig analys, samt rekommendationer för hur analysen bör inriktas och vilka aktörer som då bör vara delaktiga.

Rapporten avslutas med en kort diskussion i kapitel 6.

2 Metod och genomförande

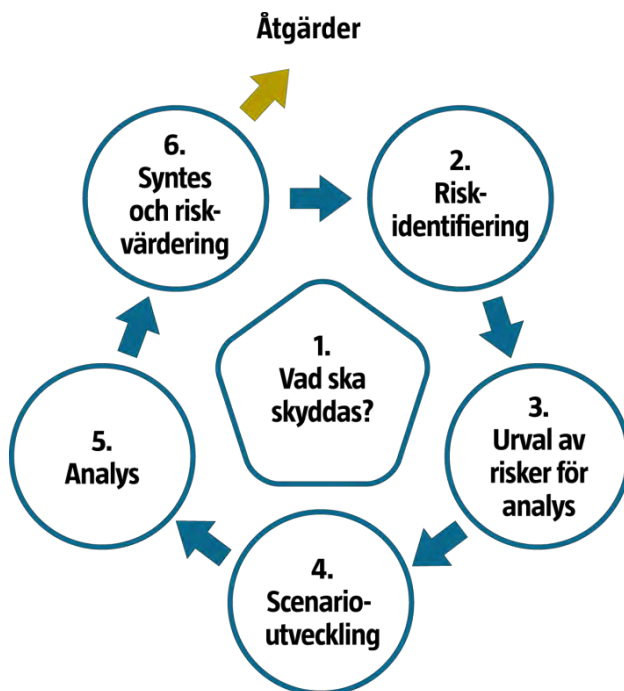
I detta avsnitt presenteras metoden för nationell riskbedömning översiktligt. En mer detaljerad metodbeskrivning finns i rapporten *Förslag till metod för nationell riskbedömning - Resultat av metodutveckling 2011-2012*.⁶ Metoden ligger till grund för det arbete som har genomförts under 2013, men även erfarenheter från arbetet med 2012 års rapport har påverkat resultatet. Den tydligaste skillnaden är att 2013 års scenarioanalyser är mer djupgående, bedömningarna är mer transparenta och analyserna beskriver i högre grad vilka förmågebrister som finns, kopplat till de olika riskerna. En översiktlig beskrivning av hur arbetet har bedrivits för att ta fram underlaget till nationell riskbedömning ges därefter. Specifika metodbeskrivningar finns för scenarioanalyserna, under respektive analyskapitel.

Parallellt med genomförandet av den nationella riskbedömningen har metodutveckling bedrivits, dels för att förbättra arbetet inom de olika stegen, dels för att på ett mer strukturerat sätt analysera förmågan att förebygga och hantera en händelse, eller att återställa efter att den skett.

2.1 Övergripande metod för Nationell riskbedömning

Metoden för nationell riskbedömning består av sex arbetssteg, se figur 1 nedan⁷. Resultatet av en genomförd nationell riskbedömning är analyser av scenarier som har skapats utifrån de risker som har bedömts som mest allvarliga och angelägna för Sverige⁸.

Scenarioanalyserna sammanställs i en gemensam riskmatris för Sverige, som utgör en översiktlig riskbild för de scenarier som har analyserats.



Figur 1: Den nationella riskbedömningens sex steg.

⁶ Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. (2011) *Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012*. FOI-R--3423--SE

⁷ Ibid.

⁸ Framst med avseende på konsekvens, men också sannolikhet och osäkerhet.

Steg 1 Vad ska skyddas?

Kärnan i allt arbete med skydd mot olyckor, krisberedskap och civilt försvar är att skydda vissa värden i samhället. För att kunna identifiera risker är det först nödvändigt att avgränsa analysen till den verksamhet eller system som ska studeras. Det inledande steget, att fastställa vad som är mest värdefullt och därmed skyddsvårt för Sverige, är utgångspunkt för hela processen med den nationella riskbedömningen. De svenska skyddsvärdena definierades under metodutvecklingsarbetet 2012 och fastslogs av MSB:s ledningsgrupp i mars 2012. Justering av skyddsvärdena sker om behov uppstår. De svenska skyddsvärdena, som utgår från målen med samhällets säkerhet, är tills vidare:

- Samhällets funktionalitet
- Människors liv och hälsa
- Demokrati, rättssäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter
- Ekonomiska värden och miljön
- Nationell suveränitet

Steg 2 Riskidentifiering

I riskidentifieringen identifieras händelser som på något sätt kan hota eller orsaka negativa konsekvenser för det som har fastställts som skyddsvårt i steg 1. Typhändelserna utgörs av en kombination av ett skyddsvärde, ett hot och en kontaktväg och beskrivs utan kontext eller sannolikhets-, konsekvens- och osäkerhetsbedömning. De kallas därför inte för risker (som ska innehålla såväl sannolikhet, konsekvens och osäkerhet) utan istället ”typhändelser”.

Resultatet av steg 2 är en lista över händelser som ska användas i processens steg 3 Urval av händelser för analys. Listan över händelser kan sedan användas som utgångspunkt vid upprepade riskidentifieringar inom den nationella riskbedömningen liksom av kommuner, landsting, länsstyrelser och centrala myndigheter i deras arbete med risk- och sårbarhetsanalys (RSA).

Vid nästkommande riskidentifiering behöver steg 2 inte upprepas i sin helhet. Listan över händelser bör dock uppdateras utifrån aktörers senaste RSA: er, men bör/kan också kompletteras med analysarbeten som syftar till att fånga in ett övergripande nationellt perspektiv liksom relevanta internationella utvecklingstrender.

Steg 3 Urval av händelser för analys

I riskidentifieringen identifieras ett stort antal typhändelser. Det är omöjligt, och inte heller nödvändigt, att analysera samtliga typhändelser och därför måste ett urval ske av vilka typhändelser som ska ingå i analysen. Utifrån de förutsättningar som för närvarande finns i Sverige bedöms en realistisk ambitionsnivå vara att analysera upp till tio händelser per år.

Valet av händelser ska göras utifrån att de 1) ska kunna leda till att en kris i samhället uppstår, enligt den definition som finns i regeringens skrivelse *Samhällets krisberedskap – stärkt samverkan för ökad säkerhet*⁹, och 2) att de potentiellt ska kunna ge konsekvenser på nationell nivå för skyddsvärdena människa, ekonomi/miljö eller politiskt/socialt. Typhändelserna väljs också ut med avseende på hur allvarliga de är, det vill säga kombinationen av hur sannolika de är, hur stora konsekvenserna blir om de inträffar och hur osäkra bedömningarna av typhändelsen är. I detta steg ingår med andra ord att genomföra en sannolikhets-, konsekvens- och osäkerhetsbedömning av typhändelserna. Efter steget benämns händelserna ”risker”.

⁹ Skrivelse 2009/10:124 2010. *Samhällets krisberedskap - stärkt samverkan för ökad säkerhet*.

Steg 4 Scenarioutveckling

I steg 4 ska scenarier utvecklas för de risker som har valts ut. För att scenarierna ska bli jämförbara och användbara för riskbedömning på nationell nivå, krävs att de är uppbyggda på ett enhetligt sätt. Ett antal variabler, som sätter in riskerna i en kontext, har identifierats och ligger till grund för den scenarioutvecklingsmetod som används. Från 2013 finns också en mall som alla scenarier ska följa för att det ska gå lätt att orientera sig i olika scenarioanalyser. Det är viktigt att scenarierna som skapas är realistiska och uppfattas som trovärdiga, framförallt av de som ska analysera dem. Det är därför betydelsefullt att få stöd av experter under scenarioutvecklingen.

Steg 5 Analys

I steg 5 ska de scenarier som har utvecklats analyseras och värderas utifrån sannolikhet, konsekvens (både direkta och indirekta konsekvenser) och osäkerhet. Det är nödvändigt att sakkunniga medverkar i bedömningarna för att säkerställa kvaliteten. I metodförslaget¹⁰ finns en handledning för sannolikhetsbedömning. Konsekvensbedömningarna upprättas med stöd av en vägledning för konsekvensbedömningar¹¹. Med hjälp av vägledningen genomförs också osäkerhetsbedömningar kopplat till de konsekvenser som scenariot kan leda till för respektive skyddsvärde.

Steg 6 Syntes och riskvärdering

Syftet med steg 6, syntes och riskvärdering, är att dra slutsatser från resultatet av scenarioanalysen för att sedan fokusera på åtgärder och prioriteringar av resurser och aktiviteter utifrån ett nationellt perspektiv. Resultatet från analysen sammanställs och redovisas i en riskmatris som visar scenariernas relativa sannolikhet, konsekvens och osäkerhet. Det innebär att de analyserade scenarierna presenteras och jämförs med varandra. Syntesen återfinns i kapitel 6. I årets bedömning har ingen riskvärdering genomförts.

Åtgärder

Efter att ha identifierat nationella risker, enligt den framtagna metoden, blir nästa steg att översiktligt identifiera, värdera och prioritera handlingsåtgärder.

Med hjälp av dessa handlingsåtgärder kan berörda aktörer lättare systematiskt inrikta och styra det svenska krisberedskapsarbetet och påverka det europeiska krisberedskapssamarbetet. Detta bidrar till att uppnå de uppställda målen för säkerhet och krisberedskap på både nationell nivå respektive EU-nivå.

I underlaget till 2013 års nationella risk- och förmågebedömning genomfördes inte hela steg 6. En metod för åtgärdsanalys som passar att genomföra parallellt med Nationell risk- och förmågebedömning är under framtagande.

2.2 Genomförande 2013

Underlaget till NRFB 2013 är framtaget av en projektgrupp vid FOI, i samarbete med en arbetsgrupp vid MSB (se bilaga 1 för projektorganisationen). Arbetet har genomförts med stöd av den föreslagna metoden för nationell risk- och förmågebedömning¹², vilken översiktligt beskrevs i föregående kapitel.

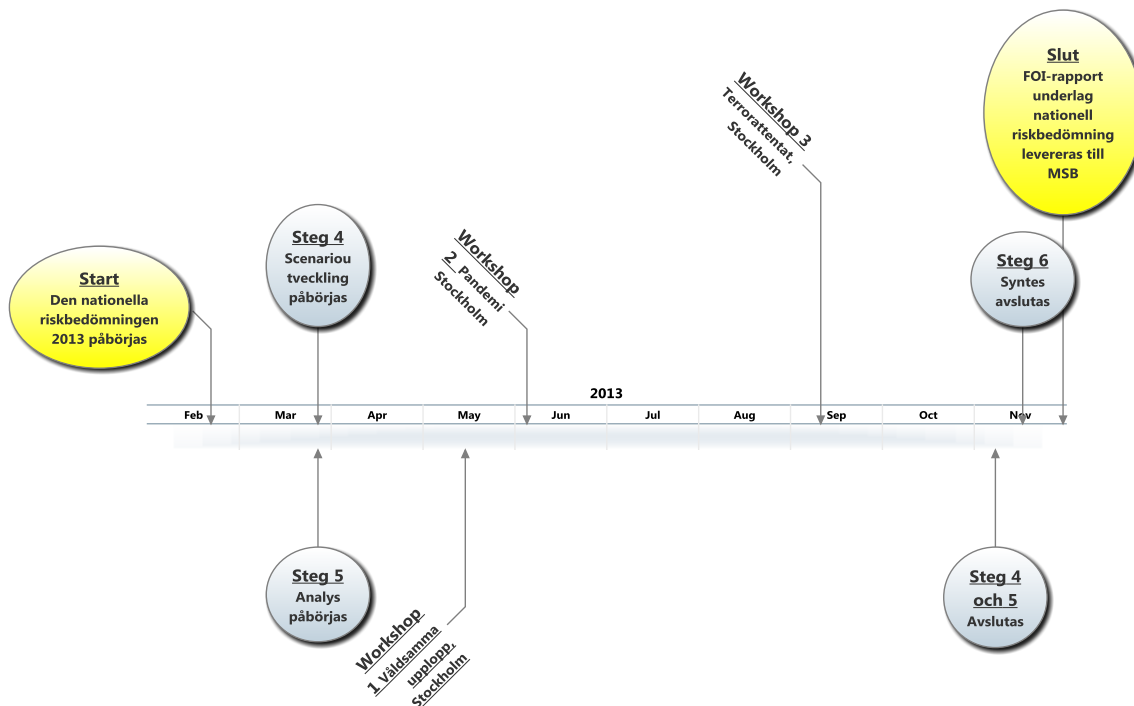
¹⁰ Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. (2011) *Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012*. FOI-R--3423--SE.

¹¹ Vägledningen återfinns som en bilaga i rapporten: Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. (2011) *Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012*. FOI-R--3423--SE.

¹² Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. (2011) *Förslag till metod för nationell riskbedömning*. FOI-R--3423--SE.

Under 2013 har fokus varit på tre steg i metoden: steg 4 *scenarioutveckling*, steg 5 *analys* och steg 6 *syntes och riskvärdering*. De föregående stegen (steg 1 *skyddsvärden*, steg 2 *riskidentifiering* och steg 3 *urval*) genomfördes inom ramen för NRFB 2012¹³. Totalt analyserades fem scenarier 2013, varav ett är en fördjupning av analysen av långvarig värmebölja. Två nya scenarier (*svaveldimma* och *skyfall*) togs också fram, och kommer att analyseras i NRFB 2014 (*svaveldimma*) och 2015 (*skyfall*).

I Figur 2 nedan återfinns tidslinjen för arbetet med NRFB 2013. Arbetet genomfördes från slutet av februari till slutet av november 2013 och FOI levererar föreliggande rapport till MSB den 1 december 2013.



Figur 2: Tidslinje över arbetet med NRFB 2013.

För samtliga scenarier och analyser har litteraturstudier av exempelvis rapporter, vetenskapliga artiklar, myndigheters risk- och sårbarhetsanalyser (RSA), övningsdokumentation, utvärderingar, studier och inträffade händelser både i Sverige och i omvärlden genomförts.

Scenarierna och analyserna har stämts av med experter från både myndigheter, forskare och andra aktörer i samhället för att skapa trovärdighet i scenarierna och förankrade analyser. Medverkande representanter och experter har getts möjlighet att påverka innehållet i scenariobeskrivningarna och analyserna genom att granska och kommentera utkast. Totalt är 59 organisationer representerade bland dem som på ett eller annat sätt har bidragit i detta. Organisationerna framgår av bilaga 1. För tre av de fem analyserade scenarierna genomfördes workshops med brett deltagande från ansvariga myndigheter. Workshop för scenarierna *Terrorattentat* och *Våldsamma upplopp* genomfördes under en dag vardera, medan scenario *Pandemi* genomfördes under två heldagar. Inför varje workshop utarbetades ett analysunderlag och scenariot skickades till deltagarna i förväg.

¹³ Se Winehav et al (2013) *Underlag nationell riskbedömning 2012 – Resultat från den svenska nationella riskbedömningen 2012*, FOI-R--3612--SE.

Scenarioanalys-workshoparna har i stort innehållit två delar: först ett pass där vi har målat upp en bild av hur olika aktörer agerar när scenariot inträffar och hur händelsen troligen fortlöper. Här har tidsperspektiven varierat beroende på scenario. Denna del är den som har tagit mest tid i anspråk under workshopen. Del två har innehållit en inledning till konsekvensanalysen, med utgångspunkt i NRFB:s vägledning för konsekvensbedömningar. De frågor som inte har kunnat besvaras gemensamt har sedan tagits vidare och utretts efter workshopen. Konsekvenserna från scenarierna har beskrivits med utgångspunkt i de fem nationella skyddsvärdena. Varje skyddsvärde har bedömts utifrån en eller flera indikatorer. I varje analyskapitel finns specifika metodbeskrivningar för genomförandet av de olika analyserna. Efter genomförd analys har ett utkast skickats till workshopdeltagarna som har fått lämna synpunkter på dessa. I föreliggande rapport återfinns analyserna med synpunkter inarbetade.

För varje analys har konsekvens-, sannolikhets- och osäkerhetsbedömningar genomförts. För konsekvensbedömningen har en konsekvensvägledningsmall använts för att resultaten ska kunna bli jämförbara. Mallen finns som bilaga till metodrapporten från 2011¹⁴. Sannolikhetsbedömningen är i de flesta fall en grov uppskattning för att kunna peka på vilken storleksordning det rör sig om, se vilka intervall det handlar om i Tabell 1, nedan.

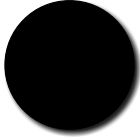
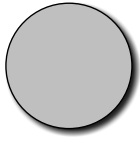
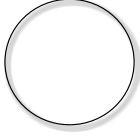
Tabell 1: Skalor för sannolikhetsbedömning

Kvalitativ skala (riskmatrisen)	Kvantitativ skala för sannolikhetsbedömning		
	Nedre spann	Storleksordning	Övre spann
Mycket hög	≥0,2 på årsbasis (≥1 gång per 5 år)	1 på årsbasis (1 gång per år)	1 (1 gång per år)
Hög	≥0,02 på årsbasis (≥1 på 50 år)	0,1 på årsbasis (1 gång på 10 år)	<0,2 på årsbasis (<1 gång på 5 år)
Medelhög	≥0,002 på årsbasis (≥1 på 500 år)	0,01 på årsbasis (1 gång på 100 år)	<0,02 på årsbasis (<1 gång på 50 år)
Låg	≥0,0002 på årsbasis (≥1 på 5000 år)	0,0001 på årsbasis (1 gång på 1000 år)	<0,002 på årsbasis (<1 gång på 500 år)
Mycket låg	≥0	0,0001 på årsbasis (1 gång på 10000 år)	<0,0002 på årsbasis (< 1 gång på 5000 år)

För både konsekvens- och sannolikhetsbedömningarna anges osäkerheten, alltså hur mycket data som ligger till grund för bedömningarna. Skalan för osäkerhetsbedömning framgår av Tabell 2: Kriterier för osäkerhetsbedömning, nedan.

¹⁴ Vägledningen återfinns som en bilaga i rapporten: Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm.

Tabell 2: Kriterier för osäkerhetsbedömning

Figur i riskmatrisen	Benämning, osäkerhet	Förklaring, motivering till bedömningen
	Hög	Det finns ytterst lite statistik och data att stödja sig på i frågan och möjligheten för fel är överhängande. Alternativt att experter är oeniga.
	Medel	Det finns tillgång till viss statistik och data. Experter anser att bedömningen som är gjord är den rimligaste, men det finns ett klart utrymme för att den skulle vara felaktig.
	Låg	Stor erfarenhet, god tillgång på statistik och datakällor talar för bedömningen. Det finns ändå möjlighet att bedömningen är felaktig men det är inte troligt.

Steg 6 *Syntes och riskvärdering* genomfördes efter det att samtliga scenarioanalyser hade färdigställts. Syftet med syntesen och riskvärderingen är att vid ett och samma tillfälle jämföra scenarioanalyserna med varandra. Efter jämförelsen kan respektive scenarioanalys behöva uppdateras och steget utgör på så sätt en kvalitetsgranskning av analyserna.

I syntesen har använts skalor som knyter an till EU:s konsekvenskategorier: Människa, ekonomi/miljö samt politiskt/socialt. Dessa överensstämmer inte helt med den konsekvensbedömningsmall som bygger på de svenska skyddsvärdena och indikatorer för det. Ett utvecklingsarbete för att synkronisera dessa skalor pågår, men har inte kunnat användas i denna rapport. Skalor för EU-skyddsvärdena framgår av Tabell 3.

Tabell 3: Skalor för konsekvensbedömning kopplat till EU:s kategorier.

Skalor för konsekvensbedömning			
Skala i riskmatrisen	Skalor för respektive konsekvenskategori		
	Kvantitativ skala, Människa	Kvantitativ skala, Ekonomi/miljö	Kvalitativ skala Politisk/ Social
Mycket stora	≥ 50 döda och/eller >100 svårt skadade	>1 miljard SEK	Mycket allvarliga
Stora	10-49 döda och/eller 50-100 svårt skadade	500 miljoner- 1 miljard SEK	Allvarliga
Medelstora	2-9 döda och/eller 10-49 svårt skadade	100-499 miljoner	Betydande
Låg	1 död och/eller 1-9 svårt skadade	20-99 miljoner	Små
Mycket små	Inga döda eller svårt skadade, antal lätta skador	<20 miljoner	Mycket små

Beskrivningar av hur respektive scenario och analys togs fram återfinns i scenarioanalyserna i kapitel 3.

3 Analyserade scenarier

I detta kapitel återfinns respektive scenarioanalys. Redovisningarna av analyserna följer i huvudsak nedanstående struktur:

- Introduktion
- Metod
- Definition av typhändelsen
- Bakgrund
 - Typhändelsens karaktär
 - Varför är det relevant att analysera typhändelsen i NRFB?
 - Tidigare inträffade händelser i Sverige och internationellt
 - Beredskap
- Scenario
 - Tidpunkt och väder
 - Geografisk plats
 - Händelseförlopp
- Analys
 - Slutsatser från workshopen
 - Konsekvensbedömning
 - Sannolikhetsbedömning
 - Osäkerhetsbedömning
- Känslighetsanalys
- Slutsatser
- Referenser

Våldsamma upplopp i svenska städer

Introduktion

Våldsamma upplopp kan förekomma i olika sammanhang och ske av olika orsaker, t.ex. i samband med politiska toppmöten och vara sprungna ur politisk aktivism eller ske mer tillfälligt och vara sprungna ur social oro. Detta scenario rörande uppkomst och spridning av *våldsamma upplopp i svenska städer* fokuserar på våldsamma upplopp som bottnar i social oro.

Under senare år har våldsamma upplopp som bottnat i social oro uppkommit i t.ex. Paris 2005 och 2007 och i London 2011. Dessa upplopp har sen spridit sig till andra städer. Sverige drabbades i maj 2013 när våldsamma upplopp utbröt i Stockholmsförorten Husby för att sedan även sprida sig till andra områden i Stockholms län och till Linköping, Örebro, Borlänge, Falun, Umeå, Malung, Lysekil och Växjö. "Social oro" har också under senare år pekats ut som ett alltmer påtagligt hot i många risk- och sårbarhetsanalyser från kommuner, länsstyrelser och berörda myndigheter. I en inledande workshop 2011 i arbetet med den nationella riskbedömningen lyftes också "social oro" fram som särskilt viktigt att analysera av de medverkande myndigheterna.

Mot denna bakgrund har det därför ansetts som angeläget att inom den nationella risk- och förmågebedömningen analysera risken för våldsamma upplopp som bottnar i social oro och som sprider sig nationellt. Närmare bestämt är syftet med det här aktuella scenariot att analysera och bedöma sannolikheten för uppkomsten av våldsamma upplopp av nämnda karaktär i Sverige, bedöma konsekvenserna av sådana upplopp för olika samhälleliga skyddsvärden samt avgöra graden av osäkerhet i dessa bedömningar. Resultatet av analysen och bedömningen utgör sedan grunden för en jämförelse med övriga riskscenarier i den nationella risk- och förmågebedömningen.

Det här aktuella scenariot, som utarbetades före Husby-upploppen 2013, representerar ett så kallat "värsta troliga" scenario. Det innebär att scenariot är mycket allvarligt i termer av konsekvenser samtidigt som det inte är orimligt, vilket innebär att sannolikheten för scenariot inte är försumbart.

Metod

Det aktuella scenariot och analysen bygger på litteraturstudier och en genomgång av nyhetsrapportering i svensk och utländsk media kring social oro och våldsamma upplopp eller upploppsliknande situationer. Därtill bygger analysen på en workshop kring det aktuella scenariot som MSB med stöd av FOI genomförde tillsammans med ett urval centrala, regionala och lokala myndigheter och organisationer som har att hantera eventuella våldsamma upplopp. Medverkande vid workshopen var företrädare för: Länsstyrelsen Västra Götaland, Länsstyrelsen Stockholm, Länsstyrelsen Gävleborg, Länsstyrelsen Uppsala, Stockholm stad, Göteborg stad, Nacka kommun, Polisen Stockholms län, Rikspolisstyrelsen, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap samt Södertörns brandförsvärsförbund. Diskussionerna vid workshopen har utgjort grund för de självständiga bedömningar och beräkningar som MSB med stöd av FOI har gjort rörande konsekvenserna av våldsamma upplopp för de berörda skyddsvärdena. En efterarbetning av bedömningarna har även skett med hjälp av beteendevetare docent Misse Wester vid FOI.

Som ett stöd i arbetet med framtagandet av scenariot har delar av Västra Götalandsmodellens vägledning¹⁵, som är en modell för identifiering och analys av risker av social karaktär, använts. Tabell 4 nedan beskriver utifrån denna modell, illustrativt, ett

¹⁵ Länsstyrelsen Västra Götaland. Västra Götalandsmodellen rapport 2012:01

antal bakomliggande faktorer som kan ge upphov till specifika händelser som kan leda till att olika skyddsvärden hotas.

Tabell 4: Beskrivning över bakomliggande faktorer och exempel på händelser i scenariot.

Bakomliggande risk-faktorer →	Händelser i scenariot →	Skyddsvärden som hotas
Social, ekonomisk och politisk marginalisering & ekonomiska skillnader	Upplopp, urartade manifestationer och demonstrationer	Samhällets funktionalitet
Social och territoriell stigmatisering	Stenkastning mot t.ex. polis	Människors liv och hälsa
Känsla av att inte tillhöra samhället – alienation	Anlagda bränder, mordbrand, bilbränder	Demokrati, rättssäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter
Negativ framtidstro och frustration	Vandalism, skadegörelse, omfattande klotter	Ekonomiska värden och miljön
Samhällets bristande finansiella, materiella eller personella resurser		
Etniska motsättningar, rasism och diskriminering		
Värdegrund grundad på politisk eller religiös extremism		

Scenariot har framförallt utvecklats med inspiration från de våldsamma upplopp som skakade Storbritannien sommaren 2011. Upploppen i Storbritannien sommaren 2011 startade den 6 augusti i Tottenham i norra London och var en följd av polisens dödsjutning den 4 augusti av en 29-årig man under ett arresteringsförsök. Den 6 augusti tågade omkring 200 demonstranter till Tottenhams polisstation för att få information från polisen om omständigheterna kring den 29-årige mannens död. När folkmassan inte fick tala med en överordnad chef utan endast en underordnad satte några demonstranter två polisbilar i brand, och protesten övergick i upplopp.

Upploppen spred sig sen till andra stadsdelar i London och till andra städer. Den 8-9 augusti förekom upplopp, plundring, mordbrand och rån i bland annat Birmingham, Liverpool, Nottingham, Bristol och Medway.

Scenariot har också utvecklats med inspiration av de isolerade, men frekvent förekommande, fall av upplopp som förekommit i framförallt i Stockholm och Malmö under senare år, men även den senaste händelsen vid Plusgymnasiet i Göteborg 2012. Scenariot har också inspirerats av den av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) finansierade studien "Våldsamma upplopp i Sverige – från avvikelse till normalitet" av Torbjörn Nilsson & Anders Ivarsson Westerberg. Noteras kan avslutningsvis att scenariot utvecklades innan de så kallade Husbyupploppen inträffade i maj 2013 och som sedan spred sig över landet. Workshopen avhölls strax efter att dessa upplopp upphört.

Definition av typhändelse

Våldsamma upplopp, som bottnar i social oro, tar sig vanligtvis uttryck i anlagda bränder, skadegörelse, hot och misshandel, stenkastning och annat våld mot poliser, väktare, räddningstjänst- och ambulanspersonal, (m.fl.) som upplevs som symboler för de etablerade maktstrukturerna i samhället. Upploppen äger vanligtvis, men inte alltid, rum i socialt utsatta storstadsområden. Upploppsmakarna är vanligtvis ungdomar och unga vuxna som oftast agerar i mindre grupperingar och iscensätter en rad bränder, stenkastning m.m. enligt ovan inom ramen för en begränsad tidsrymd för att framkalla en reaktion från samhällets sida.

Bakgrund till social oro och våldsamma upplopp

Denna bakgrund har inte för avsikt att ge en allomfattande beskrivning av fenomenet upplopp utan är mer tänkt som en genomgång av delar av den forskning som bedrivs inom området. Bakgrunden beskriver också, utöver vad som har angivits ovan, varför MSB anser att det är relevant att titta på just denna typ av händelse. Att redogöra för alla bakomliggande faktorer till spridning av upplopp låter sig inte göras, utan är tänkt att sätta vissa bakomliggande faktorer som forskare och andra experter för fram och sätta dessa i perspektiv till scenariot. Att genomföra en sannolikhetsbedömning kring upplopp är vanskligt och MSB har i denna analys utgått ifrån olika forskares diskussioner kring orsaker som kan komma att orsaka upplopp.

Typhändelsens karaktär

Social oro kan ses som olika typer av utfall eller angrepp på det som samhällets institutioner ser som önskvärt att skydda. Sådana utfall kan exempelvis vara stenkastning mot polis, upplopp, kravaller och anlagda bränder. Social oro är alltså en följd och kombination av flera sociala risker, vilka i sin tur är uttryck av bakomliggande negativa omständigheter (Länsstyrelsen, 2012).

Varför är det relevant att titta på våldsamma upplopp i NRFB?

Enligt Westaway (2012) har världen den senaste tiden fått bevittna en aldrig tidigare skådad nivå av politisk och social oro som sveper över arabvärlden, Grekland, Spanien, Italien och Storbritannien. Under de senaste åren har våldsamma situationer med bilbränder och stenkastning mot myndighetsutövare även uppmärksammats i Sverige. Utöver räddningstjänst och polis belastar våldsamma upplopp även andra samhällsviktiga verksamheter såsom socialtjänst och hälso- och sjukvård. Ambulansförare har i vissa sammanhang behövt bära skyddsvästar och räddningstjänsten har ibland tvingats till poliseskort i samband med uttryckningar.

Tidigare inträffade händelser i Sverige eller omvärlden

- Frankrike
 - 2005 Under ca en månads tid utbröt kraftiga upplopp runt om i Frankrike med startpunkt i förorter till Paris.
 - 2007 Upplopp med spridning till andra områden kring Paris¹⁶.
- England 2011 Upplopp med spridning till många andra städer bland annat London, Manchester, Liverpool, Bristol, Birmingham och Wolverhampton.¹⁷

¹⁶ <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=1740624>

¹⁷ <http://www.expressen.se/nyheter/nya-upplopp-i-england/>

- Sverige
 - 2008, Rosengård med stenkastning, anlagda bränder och avfyrning av fyrverkeripjäser. Spridning till Husby och Tensta¹⁸
 - 2009 Alby och Fittja med stenkastning och anlagda bränder¹⁹
 - 2013 Epicentrum i Husby med spridning till ett stort antal övriga stadsdelar och kommuner i Stockholms län. Även med spridning till Linköping, Örebro, Borlänge, Falun, Umeå, Malung, Lysekil och Växjö²⁰
- Danmark 2008 Med spridning till olika städer, från Köpenhamn till Århus. Anlagda bränder, stenkastning, molotovcocktail²¹.

Händelserna som ovan är beskrivna är bara ett axplock över händelser med karaktären likt det scenariot som analyseras. Händelserna utomlands har många likheter med de händelser som har skett i Sverige under de senaste åren. De flesta händelser har startat med en konfrontation mellan unga män och polis, händelserna har alla startat i områden i storstäder, dessa områden är att beteckna som ”utsatta” ur socio-ekonomiska faktorer såsom arbetslöshet, utbildning, delaktighet i samhället, boendemiljö och segregation²² samt anlagda bränder som konfliktpraktik²³. Dessa faktorer kan därför ses som möjliga ingredienser för att sannolikheten för upplopp ökar. Ett antal forskare tar upp anlagda bränder som exempel på social oro, och kan således vara ett tecken på att upplopp kan uppstå (se bland annat Hallin, Malmberg, Andersson, Östh). Sedan är det självklart en ytterligare fråga om så verkligen blir utfallet.

Tabell 5: Antal anlagda bränder. Källa: MSB egen statistik.

<i>Kommun</i>	<i>Antal anlagda bilbränder 1999</i>	<i>Antal anlagda bilbränder 2012</i>
Stockholm	74	187
Botkyrka	17	37
Malmö	20	107
Uppsala	8	45
Göteborg	11	100

Beredskapsläge, har det övats, analyserats, eller ny företeelse?

Enligt MSB:s rapport *Våldsamma upplopp – från avvikelse till normalitet* är kunskaps- och forskningsläget relativt knapphändig när det gäller kravaller eller upploppsliknande händelser. Särskilt dålig är kunskapen om frekvensen eller förekomsten av händelser över tid. Såvitt författarna kan överblicka från undersökningens perspektiv finns det varken sammanställningar eller statistik som på ett tydligt sätt kan visa på någon kvantitativ förändring. Detta gäller i stort sett också när det kommer till mer kvalitativa bedömningar om trender och förändringar av själva händelserna, även om det i enskilda forskningsrapporter och böcker finns sådana resonemang. Författarna menar att man inte

¹⁸ Hallin, (2011). Det är inte stenarna som gör ont.

¹⁹ <http://www.botkyrka.se/Foralder/Trygghetochhalsa/nattvandringochentryggfritidforunga/Social-oro-och-upplopp>

²⁰ <http://sverigesradio.se/sida/gruppsida.aspx?programid=83&grupp=19391&artikel=5547079>

²¹ <http://www.aftonbladet.se/nyheter/article11352478.ab>

²² <http://www.malmo.se/download/18.d8bc6b31373089f7d9800038759/K%C3%B6n+genus+och+h%C3%A4lsa+Toivanen+mfl.pdf>

²³ <http://www.sakerhetspolitik.se/Global/PDF/PDF%20Fortbildningsdagar/Temadag%202011/Per-Olof%20Hallin%20-%20Stadens%20skavs%C3%A5r,%20om%20grannskap%20och%20social%20oro.pdf>; Schaub, Katarina, Inga fler bilder av Tensta i brand, En pilotstudie om krishantering och samverkan i Järvaområdet 22–29 december 2008, Crismart – Nationellt Centrum för Krishanteringsstudier, 2010

vet, utifrån tidigare forskning om kravaller och upplopp i allmänhet är vanligare idag än de var förr i tiden, eller om ens vissa typer av sådana händelser är vanligare idag²⁴.

I skrivande stund (augusti 2013) är det ungefär 3 månader sedan kraftiga upplopp spred sig med stadsdelen Husby som epicentrum. Upplopp som fenomen är ingen ny företeelse i samhället, dock är samhällets kunskaper om risker av social karaktär och hur de ska ingå i en mer sammansatt bedömning av samhällets risker och sårbarheter begränsade.

Vad kan leda till våldsamma upplopp?

Att genomföra en allomfattande beskrivning av vad som kan leda till våldsamma upplopp låter sig, som sagt, inte göras i detta stycke. Här ges en beskrivning av vad några forskare lyfter fram som möjliga orsaker.

Enligt FN beräknas 70 procent av mänskligheten att bo i städer år 2040²⁵, detta kommer innebära en fördubbling av stadsbefolkningen på 30 år och kommer således medföra stora påfrestningar på bland annat bostadsbyggande, infrastruktur och sysselsättning. Problemen kommer sannolikt bli värre till följd av den ojämna utvecklingen som globaliseringen för med sig. Alla områden globaliseras inte lika intensivt och lika fort utan många människor inkluderas i utvecklingen och får ett bättre liv medan andra drabbas av globaliseringens baksidor eller lämnas helt utanför²⁶. Klyftan mellan rika och fattiga ökar och idag bor inte fattiga människor endast på landsbygden. De flesta fattiga bor i städer och det blir allt vanligare att fattiga lever i medelinkomst- och höginkomstländer. Fattigdomen växer parallellt med rikedomerna i städerna där bostadsområdena segregeras och samhällen glider isär²⁷.

Utanförskapet kan komma att medföra en stark känsla av frustration där människor har förhoppningar och förväntningar på livet. Skillnaden mellan dessa förhoppningar och förväntningar och vad de faktiskt kan uppnå skapar frustrationsgap och känslor av orättvisor. Enligt Abrahamsson (2012) har forskningen observerat hur frustrationsgap vid låg social rörlighet eller där positiva framtidsutsikter saknas av andra skäl istället för att utgöra viktiga drivkrafter kan förvandlas till individuell skuldbeläggning. Denna skuldbeläggning med tillhörande skamkänslor ökar när människor utsätts för olika typer av diskriminering. Ibland tar sig frustrationsgapen våldsamma uttryck som till exempel stenkastning mot polis och räddningstjänst, anlagda bränder och upplopp.

Wacquant (2008) beskriver den ökande klyftan mellan rika och fattiga, och hur den ökade klyftan mellan underklassen och samhällets institutioner leder till missnöje och misstro till olika samhällsinstitutioner. Detta gör att samhällets legitimitet i människors ögon kan skadas vilket kan leda till att de riktar sin fientlighet mot exempelvis polisen som får symbolisera statens förtryck. Wacquant menar att det tomrum som skapats i bristen av närvaro från samhällets institutioner mellan den marginaliserade befolkningen och ett samhälle de känner sig utkastade från kan komma att medföra våldsamma situationer med polisen²⁸.

Kamali (2006) skriver i en statlig offentlig utredning att marginaliserade och stigmatiserade förorter blivit en påtaglig del av det urbana livet i många europeiska länder där Sveriges storstäder inte är något undantag²⁹. De svenska förorterna har etnifierats och majoriteten av de boende har invandrarbakgrund. Klass, etniska strukturer och relationer

²⁴ MSB (2011) *Våldsamma upplopp – Från avvikelser till normalitet*.

²⁵ United Nations. (2008). *State of the World's Cities 2010/2011. Bridging the Urban Divide*. Earthscan, London.

²⁶ Abrahamsson, H. (2012). *Städer som nav för en globalt hållbar samhällsutveckling eller slagfält för sociala konflikter. Kommissionen för ett socialt hållbart Malmö*, Malmö stad.

²⁷ Sassen, S. (2006). *Cities in a World Economy*. Pine Forge Press, London.

²⁸ Wacquant, L. (2008). *Urban Outcasts. A Comparative Sociology of Advanced Marginality*. Polity, Cambridge.

²⁹ Kamali, M. (2006). *Den segregerade integrationen. Om social sammanhållning och dess hinder*. Statens Offentliga Utredningar, Stockholm.

korsar varandra och förstärker utanförskapet och underläget i förorterna, Kamali menar att diskriminering och rasism skapar ett stigma och särskiljande av personer med invandrarbakgrund. Därmed exkluderas och utesluts personer med invandrarbakgrund ur samhällets gemenskap. Bristen på en känsla av tillhörighet till det övriga samhället kan komma att skapa motreaktioner. Upploppen som svepte över Frankrike 2005 och 2007 var ett exempel på detta, där många ungdomar som deltog i upploppen menade att de försvarade sina områden mot polisen (Kamali, 2006).

Abrahamsson menar att delar av det våld och den skadegörelse vi möter i vår vardag (och som ökar ropen på säkerhet) beror på att människor många gånger saknar socialt sammanhang, känner sig utanför, blir diskriminerade och blir frustrerade. De erbjuds inte de möjligheter och villkor som de anser att ett anständigt liv kräver och som de ser att andra runt omkring har tillgång till, och ibland rentav i överflöd.

Vaughan och Arbaci (2011) nämner problematiken kring segregation som en urban verklighet som städer idag ställs inför. Städer för samman olika verksamheter och människor med olika bakgrunder. De lyfter fram segregationen som en stor bidragande riskfaktor till de upplopp som drabbade franska förorter 2005 och 2007 och England 2011³⁰. Salonen (2012) menar att segregation inte enbart handlar om integrationspolitik, utan har också med inkomstnivåer att göra. Forskning kring förhållandena i Malmö visar på att människor i allt större utsträckning tenderar att bo nära de som socioekonomiskt liknar dem själva. Lågavlönade bor i samma områden för att de helt enkelt inte har råd att bo någon annanstans. Tillsammans med den minskning av välfärdstjänster som har följt av den finansiella krisen gör vissa bostadsområden speciellt utsatta. De boende får där ofta behov av att bygga upp egna informella försörjnings- och trygghetssystem och söker sig till etniska grupperingar där de lättare finner den samhörighet och sociala tillhörighet som eftersträvas³¹. Redan utsatta områden segregeras alltmer och utsätts för vad forskare kallar för territoriell stigmatisering³². De som kan försöker att flytta därifrån. På så sätt sprids den ojämna utvecklingen också till stadens olika områden.

I en magisteruppsats från Stockholms universitet som har analyserat kommunala säkerhetschefers uppfattning kring social oro ställdes bland annat frågan om social oro är realitet idag samt hur säkerhetscheferna ser på social oro i framtiden. Samtliga respondenter ansåg att social oro idag är en realitet i Sverige och samtliga respondenter utom en ansåg att social oro kommer få eskalerande effekter. Några respondenter anser också att social oro kommer få betydligt värre konsekvenser än samhället tidigare sett (Källström, 2013). Även om det är svårt att enbart belysa enstaka riskfaktorer till social oro nämner flertalet respondenter bristen på tillhörighet i samhället och arbetslöshet som viktiga faktorer till att social oro uppstår i samhället. Individer vill ha en identitet och tillhöra ett större sammanhang. Står man utanför detta anser respondenterna att sannolikheten för social oro ökar³³. Det respondenterna beskriver som bakomliggande faktorer till social oro kan tydligt kopplas till Abrahamsson (2012) som menar att ett upplevt utanförskap kan komma att medföra en stark känsla av frustration. Frustrationen i sig kan omvandlas till individuell skuldbeläggning. Ibland tar sig frustrationen våldsamma uttryck i form av upplopp, stenkastning mot polis och räddningstjänst samt anlagda bränder.

³⁰ Vaughan, L., & Arbaci, S. (2011). *The Challenges of Understanding Urban Segregation*. Built Environment, 37, (2), 128-138.

³¹ Salonen, T. (2011). *Hela staden. Social hållbarhet eller desintegration?* Boréa, Umeå.

³² Wacquant, L. (2009). *Punishing The Poor. The Neoliberal Government of Social Insecurity*. University Press, Duke.

³³ Källström, D. (2013). *Social oro – En utmaning för krisberedskapen? En studie om kommunala säkerhetschefers uppfattning om social oro och åtgärder i en föränderlig värld*. Magisteruppsats, Stockholms universitet.

Tabell 6: Relativ arbetslöshet i åldersgruppen 15–24 år i de jämförda länderna år 2012.³⁴

<i>Land</i>	<i>Arbetslöshet 2012</i>
Sverige	24 %
Storbritannien	21 %
Finland	19 %
Island	14 %
Danmark	14 %
Norge	8 %
Tyskland	8 %
Österrike	9 %
Nederländerna	9 %
EU 27	23 %

Studien *Segregation and urban unrest in Sweden* som har gjorts av forskare vid både Stockholms och Uppsala universitet visar att kommuner och stadsdelar där utlandsfödda har liten kontakt med majoritetsbefolkningen har upplevt fler bilbränder än kommuner där befolkningen bor mer blandat. Forskarna menar att det är boendesegregationen i sig som skapar miljöer som underlättar för upplopp. Upploppen förklaras också av om det finns många unga i ett område, och om det finns en utsatthet i form av antal socialbidragstagare.

I segregerade områden med många utrikesfödda finns en besvikelse över framtidsutsikterna och en misstro mot samhället. Man ser inte samhället som stöttande utan motverkande. Samtidigt visar forskningen att det finns en risk för en stereotypiserad bild av områden med en homogen befolkning vilket kan öka motsättningar när polisen kommer till platsen. Det brukar dessutom ofta vara en specifik händelse som triggar igång upplopp, precis som dödsskjutningen av 69-åringen i Husby 2013. När polisen möter folk i segregerade områden, har man inget förtroende för varandra, från något håll. Båda grupperna har förutfattade meningar om varandra, vilket också kan förklara varför vissa poliser uttrycker sig som de gör.³⁵

Resultaten från *International Labour Organisations* analys visar att den ekonomiska tillväxten och arbetslösheten är de två viktigaste faktorerna för social oro. Som exempel visar deras undersökning att en ökning av arbetslösheten, ökar risken för social oro med 0,39 standardavvikelse, medan en ökning av BNP minskar social oro med 0,19 standardavvikelse. Social oro ökade i flertalet ekonomier i förhållande till den förra ekonomiska krisens period. Av 71 ekonomier där information fanns tillgänglig ökade risken för social oro i 46 av dem mellan 2011 och 2012. Analysen visar att risken för social oro är högst bland EU-27-länderna. Ökningen av risken för oroligheter i EU beror sannolikt på den pågående skuldskrisen och dess inverkan på människors liv och uppfattningar om välfärd.

I en forskningsartikel från Universitat Pompeu Fabra skriver författarna att vår kontinent har gått från höga nivåer av instabilitet under den första halvan av 1900-talet till relativt låga i den andra, och från ofta oroliga ekonomiska förutsättningar till välstånd. Detta menar författarna ger en rik möjlighet för laborationer av förändrade ekonomiska, sociala och politiska förhållanden. I termer av utfallsvariabler, fokuserar författarna på upplopp, demonstrationer, politiska mord, statliga kriser och försökt till revolutioner. Dessa omfattar alla av former av sociala oroligheter, från relativt små störningar till väpnade försök att störta den etablerade politiska ordningen. Författarna sammanställer sedan ett nytt index som sammanfattar dessa variabler, och analyserar hur varje nedskärning i

³⁴ http://www.scb.se/statistik/_publikationer/LE0001_2013K02_TI_00_A05TI1302.pdf

³⁵ <http://www.hemhyra.se/stockholm/forskning-segregationen-okar-risken-upplopp>

procent av offentliga utgifterna påverkar hur mycket mer instabilitet samhället kan förvänta sig. Artikelns resultat visar på kopplingen mellan nedskärningar och ökning av social oro. Med varje ytterligare procentenhet av BNP i nedskärningar ökar sannolikheten för oroligheter³⁶.

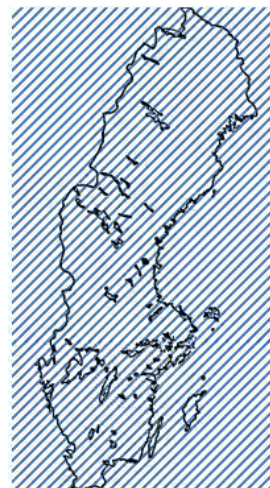
Scenario – våldsamma upplopp i svenska städer

Tidpunkt och väder

Från måndagskvällen den 3 juni till fredagen den 7 juni 2013 blossar sociala oroligheter och upploppsliknande situationer upp i flera städer i fyra olika län i landet. Det är nationaldag och skolavslutningstider närmar sig. Vädret är vackert.

Geografisk plats

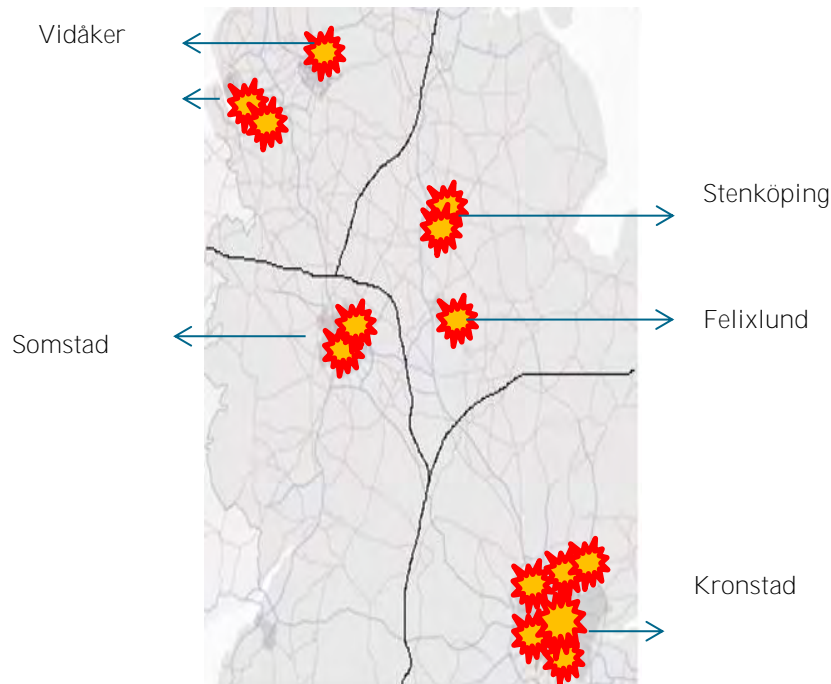
Scenariot utspelas i fiktiva orter och län i Sverige. De fiktiva städerna, stadsdelarna och länen presenteras i Tabell 7, nedan.



Tabell 7: Beskrivning över scenariots fiktiva platser

Stad	Stadsdel	Län	Beskrivning
Kronstad	Beckviken Herråker Gridinge	Sydostlän	Storstad med 800 000 invånare med många stadsdelar och stora ytterområden
Somstad	Bronshöjden och Silverdalen	Västlän	Storstad med 400 000 invånare. Flera stadsdelar och stora ytterområden
Vidåkra		Nordvästlän	Storstad med 250 000 invånare
Tranviken		Nordvästlän	Storstad med 300 000 invånare
Stenköping		Nordostlän	Mellanstor stad med 67 000 invånare
Felixlund		Nordostlän	Mellanstor stad med 53 000 invånare

³⁶ Ponticelli, J & Voth, H-J. 2011. Austerity and anarchy. Budget cuts and social unrest in Europe, 1919-2009.



Figur 3: Karta med oro- och upploppsincidenter samt länsgränser markerade

Scenariot i korthet

Resultatet av oroligheterna och upploppen är bland annat:

- Vandalisering av skolor, butiker, blåljusfordon m.m.
- Omfattande klotter
- Anlagda bränder i bilar, fritidsgård, sportanläggning
- Brandattentat mot offentliga institutioner (stadshus) och poliskontor
- Brand i vårdhem för äldre
- Störningar i kollektivtrafik
- Hot och misshandel av väktare
- Stenkastning och hot mot polis, räddningstjänstpersonal, hemsjukvårdspersonal, jourtekniker
- Åtta döda och flera skadade som en direkt eller indirekt effekt av oroligheterna
- Omfattande mediabevakning och debatt om orsakerna och hantering av händelserna under och efter de inträffade händelserna

Händelseförlopp

Söndagkvällen den 2 juni 2013 blir en pojke i gymnasieåldern svårt misshandlad i samband med ett gängbråk i stadsdelen Beckviken i storstaden Kronstad [Alla orter och platser i scenariot är fiktiva]. Hans kompisar inser snabbt att hans skador är allvarliga och ringer därför omgående SOS Alarm för att få tag på en ambulans. Samtidigt så filmar de den svårt skadade kamraten som ligger på marken med tänderna utslagna, blodigt ansikte och som stönar och vrider sig av smärta. De får dock meddelandet av larmcentralen att det inte finns någon ambulans tillgänglig just nu, men att en ska skickas så snart som möjligt. När ingen ambulans kommit efter 10 minuter respektive 20 minuter ringer de igen, men får samma svar som tidigare. När ingen ambulans har kommit efter nästan 25 minuter

börjar kamraterna bli desperata och ringer efter en taxi. När taxin dyker upp följer två av pojkens vänner med till Kronstads centrallasarett där den skadade får vård. Ilskna, uppjagade och förbittrade över att ingen ambulans snabbt kom och omhändertog deras skadade kamrat lägger de upp filmsekvensen med kamraten på internet (Youtube) under söndagskvällen. Filmen visar hur killen vrider sig av smärta och i bakgrunden hör man vännerna skrika ”Va faan, kommer inte ambulansen nån gång? Han dör ju för fan!”. Filmsekvensen kommenteras av kamraterna i mycket ilska ordalag om att detta är resultat av samhällets orättvisor och att det kunde hända just i stadsdelen Beckviken, och inte i något av Kronstads välbärgade områden – ”om man bor i Beckviken skiter samhället i en”.

Filmen sprider sig snabbt och har redan efter tjugo minuter efter att den har lagts upp fått över 1000 kommentarer på Facebook. Kommentarer är upprörda och handlar om hur vissa stadsdelar blir förfördelade och hatet mot samhället och myndigheterna är tydliga, t.ex. ”Bränn upp en ambulans” och ”Beckviken ska läggas i ruiner”. Under natten och tidiga morgonen har ytterligare tusentals kommentarer inkommit och filmen har delats på sociala medier³⁷ i stor omfattning. Den inträffade händelsen har under natten fått mycket stor spridning och är redan känd över hela landet. Bland eleverna på den misshandlade pojkens skola, Bruinskolan, har det inte undgått någon vad som har inträffat.

På måndagsmorgonen den 3 juni kan inte lektionerna på Bruinskolan starta som vanligt, eftersom skolans elever samlas i stora grupper på skolgården för att prata om och lufta sina känslor om gårdagens händelser. Stämningen blir snabbt mycket upphetsad. En grupp ungdomar börjar slå sönder rutor på skolan och därefter trappas skadegörelsen upp. Lärarna försöker få kontroll över situationen, men misslyckas. Skolans rektor anser att det inte finns någon annan möjlighet att lösa situationen än att tillkalla polis. Polisen är snabbt på plats och börjar skingra ungdomarna från skolgården. Några av ungdomarna upplever att polisen är alldeles för aggressiv i sitt bemötande och börjar efter ett tag kasta sten mot polisen. En polis träffas av en större gatsten och måste föras till sjukhus med lindriga skador.

Media har nu också kommit till platsen. Ett stort antal skolungdomar filmar med sina mobilkameror händelserna på skolgården. På nättidningar och sociala medier får man bevittna hur två poliser griper en ung man, under våldsamma protester från kamraterna. Kamraterna försöker frita honom och situationen blir tumultartad. När klockan blir 11.00 bestämmer skolans rektor att skolan stängs för dagen. Stämningen på platsen lugnar ned sig. Incidenten med den uteblivna ambulansen och tumultet på Bruinskolan växer sig till en allt större händelse under dagen. Redan under eftermiddagen samma dag börjar det spridas en mängd olika påståenden och konspirationsteorier via de sociala medierna. Det är regeringen och myndigheterna som ytterst genom sin politik och sitt agerande bäddade för händelsen med den uteblivna ambulansen och för ”polisvåldet” på Bruinskolan hävdas det direkt eller indirekt av många. Fokus i debatten i de sociala medierna skjuts alltmer bort från händelsen med ambulansen och skolan och mot den sociala situationen i stort. Åsikter av typen ”att nu får det räcka, nu måste något hända” förekommer frekvent. Det förekommer allt fler uppmaningar om att man ska ”odla sitt klasshat” och att ”en gång för alla ta över makten i samhället” samt att samhället ska rensas från ”nazistsnutar”. Från berörda kommuner och myndigheters sida är man snabbt ute i de sociala medierna och på ”fältet” för att utifrån de resurser man har, bemöta felaktiga påståenden och för att nysansera debatten. Men den avsedda effekten uteblir till stor del. Snarare tilltar ryktesspridning och konspirationsteorier.

Kronstad – Beckviken (3/6)

Tidigt på kvällen den 3 juni samlas större grupperingar av ungdomar och unga vuxna på flera platser i Beckviken. Snart inleds omfattande vandalism av Bruinskolan och områdets centrala fritidsgård, omfattande klotter (av typen ”Beckviken tillhör oss”), tre separata bilbränder med ett stort antal utbrända bilar samt stenkastning mot polis och

³⁷ Facebook, Twitter, Instagram och Flashback

räddningstjänst. Två väktare blir misshandlade av en större grupp ungdomar när de försöker förhindra krossande av rutor. Polisen gör elva gripande under kvällen och natten. Bland annat två unga vuxna med tidigare kända kopplingar till AFA (Anti Fascistisk Aktion) Kl. 01.43 får räddningstjänsten larm om brand i en idrottsanläggning. Den förmodade anlagda branden leder till omfattande rökskador på anläggningen. Sammantaget blir natten mellan den 3 och juni mycket orolig och stökig i Beckviken.

4. Kronstad – City (4/6)

Under kvällen den 4 juni rör sig stora grupper ungdomar i City. Sammanlagt rör det sig om 1000-1200 ungdomar och unga vuxna. Exakt vad som förenar och driver på den heterogena massan av ungdomar är oklart. Slagord som ropas handlar om ett förakt mot den rådande samhällsordningen i ett eller annat avseende. Grupper som ”Lugna gatan” och ”Morsor/Farsor på stan” finns samtidigt på plats för att försöka lugna ner stämningen. Stämningen piskas dock snart upp. Längs stadens huvudgator sker omfattande nedklottring (t.ex. ”revoltera” och ”ni stjäla vår framtid”) och vandalism av parkerade bilar. Många skyltfönster krossas. Två parkerade bilar välts över och blockerar den största huvudgatan. Bilarna sticks i brand. Kollektivtrafiken i de drabbade delarna av City dras in och City töms på folk. En stor polisinsats som finns på plats försöker skingra grupperna av ungdomar. Ungdomarna kastar tillhyggen mot polisen och försöker på olika sätt provocera polisen. Det dröjer flera timmar innan polisen får kontroll över situationen och att situationen lugnar ner sig. Polisen griper 32 ungdomar. En polis skadas lindrigt.

Kronstad – Herråker (4/6)

Under kvällen och natten mellan den 4 och 5 juni uppstår oroligheter i stadsdelen Herråker i Kronstad, parallellt till oroligheterna i Kronstad City. Ungdomsgång drar runt i området och vandaliserar och klottrar ner byggnader och parkerade bilar. Slagord som ”Herråker ska brinna” och ”Vi är lagen” förekommer på flera platser. Flera fall av misshandel rapporteras också. En parkerad polisbil blir vandaliserad genom att få däcken sönderskurna och en parkbänk inkastad genom bakrutan. En grupp med nattvandrande vuxna beskjuts med fyrverkeripjäser. En i gruppen, en 56-årig kvinna skadas mycket allvarligt då en av fyrverkeripjäserna träffar henne i ögat. Bränder pågår i flera miljöstationer och cykelskjul. Räddningstjänstens personal utsätts för omfattande stenkastning. Lokalbussarna ställs in i området. Elva personer grips under kvällen och natten. I förhör med en av de gripna heter det ”Vi fick betalt av Black Whipers [kriminellt mc-gäng] för att jävlas med polisen”. Sammantaget blir kvällen och natten i Herråker mycket stökig och hotfull. En större polisinsats krävs för att återställa lugnet.

Somstad – Bronshöjden och Silverdalen(4/6)

Under kvällen den 4 juni uppstår utan några tydliga förvarningssignaler betydande oroligheter i de angränsade stadsdelarna Bronshöjden och Silverdalen i Somstad. Omfattande vandalism, ett flertal bilbränder och en uppenbart anlagd brand i en sport- och fritidsanläggning äger rum. Lokalerna totalförstörs i branden. Klotter omfattar slagord av typen ”Krossa makten” och ”Nazistsnutar”. Intensiv stenkastning mot räddningstjänstpersonal och polis. Även hemsjukvårdens bilar utsätts för stenkastning (märkta med Somstads stadsvapen). Endast akuta besök genomförs med poliseskort. Lokaltrafiken i stadsdelen dras helt in efter stenkastning mot bussar och spårvagnar. Två väktare misshandlas svårt och deras bil sätts i brand. När polisen senare ska gripa en yngre man för stenkastning mot deras bil uppstår tumult. En kamrat till den gripne lyckas under tumultet tillgripa en av polisernas tjänstevapen. Kollegan till den drabbade polisen, som uppfattar situationen som livshotande, drar sitt tjänstevapen och avfyrrar ett skott mot personen som har tillgripit vapnet. Skottet träffar personen i buken. Den skottskadade personen avlider senare under natten av sina skador. Uppgifterna om dödsfallet sprider sig snabbt under natten över hela landet via sociala medier och tidningarnas nätupplagor. Tjugofyra personer grips sammanlagt under kvällen och natten. En större polisinsats krävs under hela kvällen och natten för att få kontroll över oroligheterna.

Vidåker (5/6)

På kvällen den 5 juni samlas större grupper av ungdomar och vuxna ungdomar i Videråker centrum efter uppmaningar på sociala medier att ”protestera mot polismordet” [!?] i Somstad och mot samhället som skiter i oss”. Trots omfattande försök från kommunens fältgrupper, nattvandrande föräldrar m.fl. urartar det snabbt i omfattande vandalism, klotter och krossande av skyltfönster i centrum. En byggnadscontainer sätts i brand. Elden sprider sig snabbt till ett vårdhem för äldre som eldhärjas svårt. Fyra boende på hemmet dör i samband med branden. Räddningstjänstens personal och polis utsätts för stenkastning vid släckningsinsatsen. Lokaltrafiken i centrala delarna av Vidåker dras tillfälligt in under kvällen och natten. Femton personer grips under kvällen för våldsamt upplopp och skadegörelse. Oroligheterna avtar tidigt på natten efter en betydande polisinsats.

Stenköping (5/6)

Sent på eftermiddagen den 5 juni håller rörelsen ”Reclaim the Wealth” en sedan länge inplanerad manifestation. Manifestationen äger rum vid ett större torg efter direktiv från polisen. Manifestationen samlar runt 4000-5000 personer, många utifrån ditresta, som övervakas av en större polisinsats. Manifestationen avlöper dock stillsamt utan några störningar trots att ett större antal militanta vänsteraktivister identifieras i folksamlingen. Kort efter manifestationen vid torget har upplösts börjar dock grupper på några tiotal individer i varje grupp ”svärma” och samtidigt (förmodligen koordinerat genom SMS) kasta sten och annat bråte mot banker, restauranger, butiker som säljer lyxprodukter. Mot stadens kommunhus kastas flera molotovcocktails som snabbt antänder entréplanet till byggnaden. En handfull personer som befinner sig i byggnaden rökskadas och många fler chockas. Delar av stadshuset skadas allvarligt av branden. Situationen i staden blir kaotisk och en stor oro sprider sig. På sociala medier råder det också upprorsstämning. Det spekuleras fritt kring vilka som har kastat molotovcocktails och vilket uppsåt de hade. Många av kommentarerna visar också på hatet mot samhället då flera anser att attentaten var befogade och ser positivt på det som hände. Händelserna toppar alla nyhetssändningar och webbtidningar.

Felixlund (5/6)

Sent på kvällen den 5 juni samlas stora sprida grupper av ungdomar och vuxna unga i centrum, cirka 900 personer totalt. Stämningen blir snart allt mer hätsk och hotfull. Ungdomarna försöker aktivt provocera polis och andra som försöker lugna ner situationen t.ex. genom stenkastning och belysning av grön laser och med glåporad av typen ”nazisnutar”. När polisen griper en person försöker ett stort antal ungdomar frita personen. Under tumultet skadas en polis och en 19-årig flicka lindrigt. I utkanten av Felixlund sätter grupper av personer upp ”vägspärrar” till ett större bostadsområde och tar ut ”skatt” för de som vill in området. Från en gångbro över en väg hänger en banderoll med texten ”Snutfrizon”. När en polispatrull kommer till platsen angrips de och tvingas avlossa varningskott mot angriparna. Under kvällen misshandlas en 67-årig man till döds efter att ha försökt ingripa mot fyra ungdomar som vandaliserade hans bil. Först långt in på morgonen lyckas en större polisinsats få kontroll över den upploppsliknande situationen i Felixlund.

Tranviken (5/6)

Runt midnatt den 5 juni samlas ca 500-600 ungdomar och unga vuxna i stadens centrum efter en uppmaning på sociala medier för att protestera mot polisens ”mord” i Somstad”. De proaktiva åtgärderna från polisen, kommunen och andra frivilliga organisationer som ”Kompisar på stan” lyckas förhindra att situation urartar. Det utesluter dock inte att det sker begränsad vandalism av bilar och omfattande klotter på hus och byggnader. Vissa busslinjer dras in under delar av kvällen. Först fram mot morgonen är lugnet återställt i centrum. Tolv ungdomar grips av polisen.

Somstad (5/6)

Oroligheterna som uppstod i stadsdelarna Bronshöjden och Silverdalen under gårdagen blossar på nytt upp i Bronshöjden den 5 juni trots en hög närvaro av polis och sociala fältgrupper. Flera bilar har välts över och sticks i brand för att blockera infarterna till området. Räddningstjänstpersonal och polis blir utsatta för stenkastning och belysning med grön laser. Lokaltrafiken till stadsdelen dras in och hemsjukvårdens personal får poliseskort. Kvällen och natten blir extremt stökig och hotfull i Bronshöjden. Tretton personer grips av polisen för skadegörelse och våldsamt upplopp.

Kronstad – Herråker och Beckviken (5/6)

Under kvällen den 5 juni blossar oroligheterna på nytt upp i stadsdelarna Herråker och Beckviken i Kronstad. Flera bilar sätts i brand, klotter och annan vandalism förekommer. Grupper av ungdomar, men även vuxna söker på olika sätt utmana polisen på plats. Poliserna och räddningstjänstpersonal utsätts för stenkastning och beskjutning med fyrverkeripjäser. Väckarbil som har ryckt ut på ett larm vandaliseras och två väktare hotas och jagas på flykt. Lokaltrafiken dras in till stadsdelarna. Oroligheterna lugnar ner sig först efter en större polisinsats. Nio personer grips under kvällen och natten.

Stenköping (6/6)

Efter oroligheterna den 5 juni anordnas en demonstration i protest mot våldet och för samhällelig samling under eftermiddagen den 6 juni. Demonstrationen i centrum samlar flera tusen personer och fortlöper inledningsvis lugnt. Men sen uppstår tumult när grupper av maskerade personer angriper demonstrationståget med stenkastning och ballonger fyllda med målarfärg. Angriparna skriker slagord av typen ”klassförrädare” och ”revolutionen fortsätter”. Sex personer grips. Parallellt med tumultet i centrum eldhärjas och röskadas en obemannad kvarterpolislokal i en stadsdel i stans utkanter efter att någon satt eld på flera bildäck som hade staplats mot fasaden. Natten blir mycket stökig i Stenköping då olika former av vandalism blandas med vanligt fylleri i samband med nationaldagsfirandet.

Kronstad – City (6/6)

Sent på nationaldagen den 6 juni håller en grupp på ca 250 högerextrema anhängare en sedan tidigare tillståndsgiven politisk manifestation (”Eldfacklor för Sverige”) i en park i centrala Kronstad. Motdemonstranterna är ca tredubbelt så många. De båda grupperna hålls isär av en större polisinsats. Trots den väl tilltagna polisinsatsen inträffar ändå en del sammandrabbningar mellan de båda grupperna i form av sten- och flaskkastning. En högerextrem deltagare träffas av en större sten i huvudet och skadas allvarligt. En person grips för stenkastningen. Polisen lyckas trots allt i övrigt hålla läget under kontroll i samband med upplösningen av manifestationen och motdemonstrationen. Men senare under kvällen drabbar ändå ett större antal personer (400-500) från de båda grupperna samman i City. Sammandrabbningen kantas av vandalism i olika former. Grupperna belyser varandra med grön laser. Medvetet eller inte så belyses en taxichaufför i utkanten av oroligheterna av laser. Han förblindas och förlorar kontrollen över sin bil som kör in i en uteservering. Två personer på uteserveringen avlider direkt av sina skador. Efter betydande insatser får polisen kontroll över situationen, men fylleriet i samband med nationaldagsfirandet håller liv i oroligheterna och stöket i City. Under kvällen ställs delar av lokaltrafiken in i City.

Kronstad – Gridinge (6/6)

I stadsdelen Gridinge i Kronstads utkanter blandas fylleri och bråk i samband med nationaldagsfirandet med mer organiserade oroligheter. Flera bilar sätts i brand. När räddningstjänsten med eskort av polis anländer utsätts de för stenkastning och beskjutning av fyrverkeripjäser. Glåpord av typen ”nazisnutar” och ”döda en polis” möter insatspersonalen. En av räddningstjänstens släckbilar vandaliseras. Under hela kvällen och natten drabbar ett drygt hundratal personer, både unga och vuxna samman med ett större antal poliserna. En polis skadas vid oroligheterna. Femton personer grips.

Tranviken(6/6)

Under kvällen den 6 juni övergår det sedvanliga nationaldagsfirandet i alltmer samordnad vandalism av bilar, busskurer m.m. då ett drygt hundratal ungdomar och vuxna samlas i centrum. Grupperna av ungdomar försöker på olika sätt provocera polisen som finns på plats. Polisen utsätts för stenkastning, glåpord och belysning med grön laser. Lokaltrafiken i centrum dirigeras om, men dessförinnan får en stadsbuss flera rutor krossade. En passagerare skadas lindrigt. Oroligheterna pågår långt in på natten innan de gradvis ebbar ut. Nio ungdomar grips.

Somstad (6/6)

Under nationaldagens kväll och natt försätter oroligheterna i Bronshöjden. Grupper med ungdomar och vuxna unga sätter eld på flera bilar i två olika garage i ett försök att locka in polis och räddningstjänst i "bakhåll" för att kunna utsätta dem för stenkastning. Vid en av brandplatserna träffas en brandman av stor metallmutter som har skjutits från en slangbella och skadas allvarligt. En ledningsbil från räddningstjänsten får sina däck förstörda av fotanglar som har lagts ut på vägbanan. Två personer misshandlas svårt av ett "medborgargarde" när de söker tända eld på en bil på ett parkeringsdäck. Oroligheterna dör ut tidigt på natten. Sammanlagt grips elva personer under kvällen och natten.

Stenköping(7/6)

För tredje kvällen i rad blossar oroligheterna på nytt upp i Stenköping, men i försvagad form. Ett fåtal grupper med ungdomar driver omkring och vandaliserar och klottrar slagord av typen "revoltera" och "ge oss en framtid". En grupp ungdomar bryter sig in i en mindre transformaterbyggnad och åstadkommer sådana skador att ett större bostadsområde mörkläggs. När jourpersonal från det lokala energibolaget anländer till transformaterbyggnaderna bombarderas de med glassflaskor och stenar. Först fyra timmar senare kan de under polisbeskydd återställa strömmen till bostadsområdet.

Efter oroligheterna i Stenköping den 7 juni förekommer inga manifesta oroligheter i de aktuella städerna och stadsdelarna.

Analys

I analysen görs först en genomgång av de diskussioner som fördes vid den workshop som hölls av MSB, med stöd av FOI. Materialet är uppdelat "kronologiskt", först med avseende på att upptäcka eller förutse att någonting är på väg att bryta ut, sedan själva hanterandefasen och sist efterarbetet. Därefter görs en konsekvensbedömning där konsekvenser på de fem skyddsvärdena beskrivs och bedöms enligt den mall för konsekvensbedömning som finns för NRFB.

Scenariot och slutsatser från workshopen

Upptakten och förmågan att tidigt förutse våldsamma upplopp

Vissa workshopsdeltagare upplevde det svårt att diskutera utlösande faktorer till våldsamma upplopp utan att först ha diskuterat de bakomliggande orsakerna till social oro, vilket inte var möjligt vid workshopen på grund av tidsbrist. Den utlösande faktorn till upploppssituationer är oftast, men inte alltid, någon form av polisingripande som uppfattas som kränkande som utlöser hämndaktioner och därmed drar i gång upploppssituationer. En utlösande faktor kan också vara långsiktiga insatser som personer upplever som kränkande, t.ex. återkommande kontroller av rattonykterhet, droger etc. I scenariot upplevdes det finnas två utlösande faktorer: ambulansincidenten respektive polisingripandet på skolan.

Upptakten i scenariot visar på att det finns två arenor för händelseutvecklingen. Dels den som fysiskt äger rum i de berörda städerna och stadsdelarna, dels den som sker på Internet

i olika sociala medier och i de traditionella nyhetsmedierna. Myndigheterna måste förhålla sitt agerande till dessa båda och till samspelet mellan dessa båda arenor. Förmågan att från samhällets sida att bli varse om att ett upplopp är förestående och att kunna reagera på en sådan situation är till stor del avgörande av de olika informella och formella nätverk som myndigheter och organisationer har byggt upp i det förebyggande arbetet mellan sig och med boende i berörda bostadsområden. Det understryker vikten av det förebyggande arbetet och att sådant arbete måste få kosta om man vill förbättra möjligheterna att förhindra och effektivt hantera våldsamma upplopp.

Många kommuner har väl uppbyggda nätverk, medan andra saknar eller har mer bristfälliga sådana. Det är också skillnad mellan nätverk inom och mellan kommuner. Nätverken mellan kommunerna är oftast mindre väl utvecklade och av mer formell karaktär än de inom kommunerna. SOS Alarm har en god förmåga att snabbt varsko länsstyrelsernas tjänsteman i beredskap (TiB) om de får indikatorer på oroligheter. Ett problem är att kommunerna inte har skyldighet att ha en TiB, varför uppstarten av åtgärder kan fördröjas i vissa kommuner. Vissa kommuner kan dock ändå snabbt komma igång genom väl utvecklade SMS-kedjor. Den bästa kanalen för polis och kommun att få information om gryende upplopp anses allmänt vara barn och ungdomar. Det var därför avgörande att alltid vara i kontakt med dessa och lyssna på vad de för tillfället diskuterar och skvallrar om. I scenariot startar förloppet på en söndag, vilket kan försvåra en tidig insats från samhällets sida då skolor och många andra offentliga verksamheter inte är igång då.

Nyhetsmedia är mycket snabbt ute vid våldsamma upplopp och är därmed redan tidigt med att påverka utvecklingen av händelseförloppet. Media rapporterar dygnet runt. Även utländsk media hänger idag snabbt på nationell media. Mycket live-sändningar på plats kan få nyhetsrapporteringen från upploppssituationer att likna krigsjournalistik. Media tenderar också att svartmåla hela stadsdelar och bostadsområden även om upploppen är koncentrerade till ett enskilt kvarter i ett bostadsområde. Vid situationer av akut social oro föreligger alltid en risk för ryktesspridning och falsk information. Oro hos människor förmodas spridas lätt via olika sociala medier och inte minst genom den allt större tillgången på bildmaterial från händelserna. Idag filmas mycket av händelseförloppet både av våldsverkare och av polis. Från myndigheternas sida är det därför viktigt att snabbt komma ut i traditionell nyhetsmedia och på social media med sin version av situationen. Offentliga myndigheter behöver här bli mycket bättre än vad de är idag på att få ut sin bild av orsakerna till en händelse samt själva händelseförloppet och av myndigheternas hantering av händelserna. Samtidigt är det av yttersta vikt att informationen är verifierad från myndigheternas sida, vilket ofrånkomligen gör informationsförmedlingen långsammare än nyhetsmedias.

Upploppen och förmågan att hantera dessa

Polisen och berörda kommuner skulle ha det övergripande ansvaret under scenariot. Men även berörda länsstyrelser skulle ha ett framträdande ansvar då det handlar om spridning av upplopp inom och mellan län. Nämda aktörers fokus kommer att ligga på att få ut goda krafter i samhället (.t.ex. ideella organisationer som Lugna gatan) och få till stånd samverkan sinsemellan och med vaktbolag m.fl. Kommunerna skulle använda redan utarbetade nätverk, men det upplevs skapa problem när händelserna går över kommungränserna då nätverken mellan kommuner, som nämnts ovan, oftast är sämre utvecklade eller helt saknas. Med andra ord upplevs ansvaret för att hantera upploppen i stort (dvs. i ett vidare perspektiv än de rent polisiära insatserna) som otydligt när händelserna går över både kommungränser och länsgränser. Samtidigt pågår i många län ett arbete med att bygga upp kunskap kring dessa frågor.

Ett problem i det förebyggande arbetet med social oro som utmynnar i upplopp eller upploppslänkande situationer är också att arbetet präglas av reaktivt ”släcka bränder mentalitet”. Efter att en händelse av manifest social oro väl har lugnat ner sig hamnar fokus lätt på någon ny akut fråga. Ytterligare en omständighet är att medan det för andra

riskområden på nationell nivå finns mer etablerade plattformar och forum, så saknas sådana för att mer systematiskt arbeta med att förebygga och hantera upploppssituationer. Det finns i dagsläget inga särskilda informationsnätverk på nationell nivå liknande dem som finns för t.ex. pandemier. Polisen hanterar de ordningsproblem som uppstår genom att avdela personal för insatser på de berörda platserna. Ansvarig polischef fattar beslut om särskild händelse, varpå resurser låses och en särskild temporär organisation med egen ledning skapas för att hantera händelsen. Polisen har i den nationella förstärkningsorganisationen en resurs med särskild kompetens att nationellt leda och arbeta i stora insatser. Den nationella förstärkningsorganisation kan nyttjas över hela landet vid insatser som innefattar stora folksamlingar då risken för allvarliga ordningsstörningar är särskilt hög och när kriterierna är uppfyllda. Begäran om nyttjande av den nationella förstärkningsorganisationen görs hos Rikskriminalpolisen (RKP). Det är också RKP som i samverkan med begärande och förstärkande polismyndigheter avgör om och hur stor resurs som ska avdelas för insatsen.

Rikskriminalpolisen sammanställer lägesbilder när upploppen börjar sprida sig över länsgränserna samt bevakar sociala medier. Polisen samverkar efter behov med räddningstjänsten och andra kommunala företrädare, vaktbolag, lokaltrafiken m.fl. I scenariot äger oroligheterna rum företrädesvis under kvällar och nätter, vilket möjliggör för polisen att uthållighetsmässigt hantera en upploppssituation som pågår under en period som är mycket längre än i scenariot. Om upploppen skulle pågå dygnet runt skulle det kräva att man från polisens sida behövde arbeta i treskift. Då skulle också uthålligheten snabbt försämrats. Om upploppen pågick en längre tid än i scenariot skulle det innebära en påfrestning såväl fysiskt som psykiskt för samtliga inblandade.

Polisens underrättelsefunktion utgör också en kritisk resurs. Polisens ledningscentraler och SOS Alarm kommer bli högt belastade, vilket kan leda till att larm missas eller att hanteringen av dem försenas. Förhoppningsvis kan det nya krisnumret 113 13 komma att avlasta SOS Alarm när det gäller larm via nummer 112. Men det är något som framtiden får utvisa. Under upploppen finns risken att försäkringsbrott ökar genom att ett antal individer tar tillfället i akt genom att själv elda upp sina bilar. Det brottsförebyggande arbetet i de aktuella områdena riskerar också att bli lidande då polisens resurser kommer att koncentreras till att hantera den akuta upploppssituationen.

Vid upplopp som i scenariot kommer räddningstjänsten låsa särskilda resurser, gå upp i krisstab, dra in ledigheter, samverka med polisens ledningscentral och med polisen på plats i de drabbade områden samt att internt informera om sin lägesbild över upploppsituationen. Räddningstjänsten har i de flesta fall en bra uthållighet för att klara upploppssituationer likt den i scenariot, det handlar om en förmåga på flera veckor upp till en månad. Dock blir belastningen hög, framförallt på ledningsfunktioner och personal med ledningsansvar. Om upploppen binder upp räddningstjänsten i hög grad kan det likt för polisen innebära att man inte kan åka på alla larm eller med betydande förseningar. Räddningstjänstens insatser kan i samband med upploppen försvåras och fördröjas av stenkastning m.m.

När upploppssituationen bedöms som allvarlig startar kommunen upp sin krisledningsorganisation, vars utformning varierar hos kommunerna. I Stockholm är det först stadsdelsnämnderna som har att hantera situationen. Blir det spridning till flera stadsdelar kommer centrala stadsförvaltningen att aktiveras. I Göteborg har man ingen central krisledning utan en central krissamordning för de olika stadsdelarna. Om upplopp blir långvariga kan det bli en betydande belastning på berörda tjänstemän och politiker. Kommunen inleder samverkan med polis, länsstyrelsen, lokaltrafiken m.fl.

Lokaltrafiken kan behöva dra in eller lägga om bussturer eller låta väktare åka med bussar för skapa trygghet och för att inte utsätta bussförare och passagerare för fara. Det handlar dock om indragningar främst kväll och nattetid varför konsekvenserna oftast blir begränsade. Kommunen utökar sin bevakning av sina verksamhetslokaler (skolor m.m.) via vaktbolag. Kommunen öppnar och förlänger öppethållet så mycket som möjligt av fritidsgårdar, sporthallar för att hålla barn och ungdomar aktiverade så att de inte dras med

i upploppen. Kommunen samverkar med ideella organisationer för att få ut de ”goda krafterna” på gatorna för att utöva en lugnande verkan. Insatser från ideella organisationer och nätverk är en viktig komponent för att stävja upploppssituationer. Men uthålligheten hos dessa ”goda krafter” är dock troligen tämligen begränsad i många kommuner. Avslutningsvis ser kommunen till att få fram alternativa lokaler till verksamheter vars lokaler eventuellt har brunnit, t.ex. skollokaler i temporära baracker.

När upploppen, och larmen om dessa, tar fart kontaktar SOS Alarm tjänsteman i beredskap (TiB) på Länsstyrelsen, som börjar bevaka händelsen och vid behov slår larm inom organisationen så att länsstyrelsens krishanteringsarbete kan påbörjas. Det är osäkert hur det nya krisnumret 11313 som hanteras av SOS-alarm kommer att fungera i en upploppssituation likt det i scenariot samt vilka resurser det kommer att dra från övriga aktörer, som kommun, länsstyrelse, polis etc. Inom ramen för sitt geografiska områdesansvar sammanställer länsstyrelsen en regional lägesbild och håller vid behov samverkanskonferenser inom länet och tar fram gemensamma talepunkter för berörda myndigheter. Länsstyrelsen samverkar också med MSB t.ex. ifråga om att delge regionala lägesbilder och att delta i eventuella nationella lägesbilder. En kritisk resurs för länsstyrelserna är den begränsade tillgången till samverkanspersoner som påverkar uthålligheten hos länsstyrelsens organisation.

MSB skulle under en situation med upplopp som sprider sig över landet vid behov hålla samverkanskonferenser med berörda myndigheter som länsstyrelser, kommuner och polis, sammanställa en nationell lägesbild och genomföra mediaanalyser. Information till allmänheten är central vid hanteringen av en upploppssituation och dess senare konsekvenser, t.ex. vad gäller förtroendet för myndigheter. Att få ut information via Krisinformation.se till allmänheten är därför viktigt. Men Krisinformation.se kan inte gå ut med information till allmänheten om andra aktörer inte lägger ut egen information externt. En kritisk resurs är därför andra aktörers informationsdelgivning. Krisinformation.se följer sociala medier och retweetar andra aktörers information och hantering, om sådan information finns tillgänglig. Uthållighetsmässigt så klarar redaktionen på Krisinformation.se sig ett par veckor vid dygnet-runt-bemannning. MSB kommer att vid behov kalla till informationssamordningskonferenser för att producera frågor och svar i FAQ:er som vardera myndighet kan lägga ut på sin hemsida. Frågorna valideras av berörda myndigheter. Därigenom tillgodoser det att informationen blir validerad av alla berörda myndigheter som hanterar händelsen och att informationen som förmedlas är korrekt.

Vaktbolagen ingår vanligen i kommunernas nätverk. Vaktbolagen har också sinsemellan SMS-kedjor för att varna för bakhåll m.m. Vaktbolagen är dock vanligtvis i övrigt inte samordnade. Behovet av vaktare ökar vid en upploppsituation, samtidigt är det i många fall svårt från samhället sida att snabbt styra tillgången på vaktare och vart de ska sättas in. När det gäller tillgången på utbildade skyddsvakter för bevakning av skyddsobjekt så är den idag otillräcklig.

Landstingen höjer sin beredskap vid omfattande upploppssituationer och deltar i den samverkan som sker mellan berörda myndigheter. Upploppen kan försvåra och fördröja ambulansinsatser då dessa på grund av upploppen kan behöva poliseskort i drabbade område. Det i sin tur kan drabba övriga ambulansinsatser negativt. Om skadade upploppsmakare förs till sjukhus kan i värsta fall ordningsproblem uppstå vid stor uppslutning av kamrater och släktingar till den skadade. I övrigt utgör upploppssituationer likt den i scenariot troligen ingen kritisk belastning på sjukvården och landstingen. Landstingen har ansvar för kollektivtrafik, ensamt eller samarbete med kommunerna, men operativa beslut om att tillfälligt ställa in turer och att tillfälligt lägga om turer tas på operatörsnivå, det vill säga av de bolag som via upphandling har ansvaret för operativa driften av kollektivtrafiken. [Någon representant från landstingen deltog inte vid workshopen, men deras roll berördes kortfattat vid workshopen].

Medierapporteringen kommer att bli väldigt omfattande och pågå dygnet runt så länge upploppen pågår. Det kommer att ställa stora krav på berörda organisationers förmåga att

bemöta krav på information och att ha tillgång på olika befattningshavare som kan ställa upp för intervjuer.

Upploppen och efterarbetet

Det kan oftast vara svårt att säga när exakt ett upplopp börjar trappas ned, eftersom våldsamheter och upplopp snabbt kan blossa upp på nytt efter ett längre uppehåll. Efter upploppen sker utvärderingar och erfarenhetsåterföring inom berörda organisationer. MSB utvärderar och släpper offentliga rapporter efter en händelse som det aktuella scenariot. MSB nätverkar också med samverkansområdena kring erfarenheter och behov av förebyggande åtgärder. Länsstyrelserna och kommunerna har inom ramen för sitt geografiska områdesansvar ansvar att förvalta erfarenheterna från händelser likt scenariot och att lyfta in dessa i kommande regionala respektive lokala risk- och sårbarhetsanalyser. Regeringen kan också i vissa fall tänkas tillsätta en särskild kommission för att utvärdera myndigheternas hantering av förloppet.

Att inblandade aktörer, polis, kommun m.fl. samverkar efter upploppen bedöms som viktigt för att kunna dra lärdomar av sina respektive åtgärder och sin samverkan. Det handlar om att diskutera igenom vad som gick bra respektive fel samt vad som behöver göras i framtiden gällande det förebyggande och hanterande arbetet. Utvärderingar av externa aktörer är också viktiga för att undvika hemmablindhet. Samtidigt upplever vissa aktörer en viss ”utvärderingströtthet”. Samverkan och erfarenhetsutbyte efter upplopp är också viktigt för att få tillbaka ”energin” i det egna arbetet och för att skapa en stärkt lagkänsla mellan inblandade aktörer. I efterarbetet kommer också behovet av att kunna ta emot olika studiegrupper som vill ta del av erfarenheterna från upploppen.

Upplopp leder till att annat fortlöpande arbete, som t.ex. brottsförebyggande arbete eller utredningsarbete, många gånger behöver nedprioriteras eller läggas på hög till efter upploppen. Att ta igen sådant arbete efter ett upplopp kan vara en betungande börda.

Kommunen och fastighetsägare har att återställa den yttre omgivningen efter den eventuella skadegörelse som har följt på upploppen. Det är viktigt att göra detta så snart som möjligt. Utbrunna bilar borttransporteras kontinuerligt så fort de har svalnat, även om upploppen i vid bemärkelse inte är avslutade.

Konsekvensbedömning

Här följer en bedömning av scenariots konsekvenser som är uppdelad på de fem skyddsvärdena som ligger till grund för analyser i Nationell risk- och förmågebedömning. Konsekvensbedömningen görs utifrån en vägledning med en uppsättning indikatorer. En sammanställning av bedömningarna per indikator finns i en tabell, sist i avsnittet.

Skyddsvärde 1: Samhällets funktionalitet

Det finns ingen anledning att tro att någon infrastruktur blir allvarligt drabbad av händelseförloppet i scenariot. Att en transformator angrips och att därmed ett bostadsområde blir utan el (vilket ingår i scenariot) utgör endast en mindre störning.

Vid för mycket trafik under mer omfattande upploppssituationer kan mobiltelefoni eventuellt lokalt påverkas och det kan bli svårt att komma fram. Vid hög belastning prioriteras SMS bort först. Vissa kommuners servrar kanske inte heller klarar ett högre tryck av besökare på kommunens hemsidor i samband med upploppssituationer. Då kan ett alternativ vara att använda en alternativ site (exempelvis Facebook) för att nå ut med information. Att använda radions trafikredaktion, som också har mycket god lokalkännedom samt i yttersta fall Viktigt Meddelande till Allmänhet (VMA) i TV och radio, är också ett alternativ.

Media är snabba att rapportera om en sådan här händelse. Erfarenheter från Husby-händelsen i maj 2013 är att det är svårt för kommuner och myndigheter att hinna med i

informationsflödet och få ut ”sin bild” av händelsen. Krisinformation.se lägger inte ut någon egen information utan hänvisar till andra myndigheters/kommuners sidor.

Lokaltrafik ställs in under begränsad tid till de drabbade områdena, främst under nätterna. En lösning kan vara att låta väktare följa med på bussar, men detta kan också vara provocerande. Detta bedöms inte ge så stora konsekvenser eftersom den inställda trafiken främst är nattrafik.

Att ett antal byggnader eldas upp (skola, förskola, närpolis kontor och kommunalhus) gör att verksamheterna måste flyttas för att kunna fortgå.

Den ökade belastningen på polis och räddningstjänst medför att annat brottsförebyggande arbete påverkas och nedprioriteras. Detta fortplantas sedan eftersom utredningar till följd av scenariot kommer att fortsätta att belasta systemet i övrigt.

Det finns en risk att SOS Alarm blir så högt belastade så att andra larm missas. Det är dock svårt att bedöma konsekvensen av detta.

Skyddsvärde 2: Människors liv och hälsa

Åtta personer dör under själva händelsen, vilket på förhand är givet av scenariot. Det är, som tidigare nämnts, svårt att spekulera kring om någon kan dö på grund av missade larm. Det skulle kunna inträffa, men kanske inte i så stor omfattning under fyra-fem dygn. Eventuellt kan sådana konsekvenser uppstå om räddningstjänst eller ambulans transporter måste vänta på grund av att det inte är säkert att åka in i ett visst område.

Det kommer att finnas människor som ådrar sig fysisk skada av händelserna, men dessa bedöms som relativt begränsade. Det kan till exempel vara rök- och brännskador. Däremot är det fler som känner av psykisk påfrestning av händelserna. Människor som har krigserfarenheter och som bor i det drabbade området kan få flash-backs och må dåligt. Polis kan av dessa människor ses som ett hot, inte som ett skydd.

En uppskattning är också att för varje omkommen människa finns det minst 10 anhöriga i dess närhet som påverkas psykiskt av detta. Dock inte i så hög grad att alla dessa behöver psykisk vård.

Det får inte anses föreligga någon risk att människor får brist på vatten, livsmedel eller värme som följd av upploppen.

Händelsen kommer medföra att några personer tillfälligt kommer att evakueras på grund av bränder. Upploppen i sig föranleder ingen evakuering, så detta handlar om en begränsad skara personer.

Skyddsvärde 3: Ekonomiska värden och miljön

Under workshopen diskuterades i grova drag var kostnader uppstår vid en sådan här händelse för de olika inblandade aktörerna:

För kommunen handlar det om uppröjning och återställning som kostar mycket: krossade glasrutor, kommunhuset som brann, en skola. Som jämförelse nämndes en skola som har återuppbyggt i Göteborg för ungefär 10 miljoner kronor. En annan jämförelse kan vara med upploppen i Husby 2013, då kommunen uppskattar att kostnaderna för dem när det gäller att återställa de skadade byggnaderna uppgår till ca 16 miljoner kronor.³⁸

Polisen har extra kostnader för personal och övertid samt för egen utrustning som går sönder. Eftervård och debriefing kostar också pengar under ett tag framöver. Ytterligare en jämförelse med Husby-upploppen visar att kostnaderna för polisen uppgick till ca 10 miljoner kronor i ökade personalkostnader. Vid upploppen i England 2011 beräknades att enbart Londonpolisens ökade kostnader uppgick till ca 760 miljoner kronor (ca £76

³⁸ Svenska Dagbladet (2013)

miljoner). Till detta kommer eventuella långsiktiga kostnader som följer av skador bland personalen.³⁹

Räddningstjänstens personal kan förväntas få ganska lite övertid i detta scenario, mycket klaras inom ordinarie verksamhet när det gäller personalkostnader för operativ personal. Övrig personal som används vid ökad beredskap ökar kostnaderna för räddningstjänsten. I samband med Husby-upploppen uppskattades räddningstjänstens kostnader öka med 100 000 kronor per dag. Då upploppet i scenariot pågår under fem dagar och på sex olika orter kan de ökade kostnaderna för räddningstjänsten uppskattas till totalt 3 miljoner kronor.

När det gäller ökade kostnader för andra aktörer ser man att under Husby-upploppen kostade uppeldade bilar försäkringsbolagen mellan 2,5 och 7 miljoner kronor.⁴⁰ Andra fördyrande omständigheter på längre sikt kan vara att kommunens självrisk stiger, och att både kommunen och dess invånare kan få förhöjda premier.

På uppdrag av Länsstyrelsen i Dalarna har Ingvar Nilsson och Anders Wadeskog (SEE AB) tagit fram kostnadsberäkningar på sociala risker. Här läggs fokus på att försöka uppskatta vad en individ som hamnar i utanförskap kan komma att kosta samhället. Man försöker fånga upp många av de osynliga kostnaderna som ökade välfärdskostnader och produktionsförluster som uppkommer då individer hamnar utanför samhället. Dessa kostnader har inte beaktats i denna rapport men det kan nämnas att ett liv spenderat i utanförskap uppskattas till en kostnad på 1710 miljoner kronor.

Det finns inga tecken som tyder på att den svenska turistnäringen har drabbats i något större utsträckning av Husby-upploppen på samma sätt som rapporterats i exempelvis Grekland eller Turkiet efter upplopp där. Dock kan noteras att upplopp av politiska skäl förmodligen ger andra effekter än de initierade av social oro.⁴¹

Det finns ingen anledning att tro att miljökonsekvenser av scenariot blir särskilt omfattande. Vissa begränsade luft- och vattenmiljöskador som påverkar lokalt och under viss tid kan uppstå, eftersom det ofta är bättre att låta en bil brinna färdigt än att försöka släcka den. Den typen av miljöpåverkan är kortsiktig och begränsad. Det finns viss risk att kulturhistoriska miljöer stryker med (exempel Husby gård som brann i Stockholm under händelserna våren 2013). Dock är bedömningen att konsekvenserna på miljön är små, och i förekommande fall uppkommer inom ett år.

Skyddsvärde 4: Demokrati, rättsäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter

Till de mer övergripande konsekvenserna av våldsamma upplopp, som i scenariot, hör att det kan antas leda till en ökad otrygghet bland de boende i de drabbade stadsdelarna och bostadsområdena. Scenariot kan definitivt ge beteendeförändringar hos människor till följd av att man inte känner trygghet och vågar vistas på vissa ställen. Det kan hända att människor undviker vissa områden, särskilt de som har utmålats som farliga i media. Detta kan vara ett betydligt större område än där de faktiska händelserna har utspelat sig.

Områdena riskerar också att stigmatiseras och de som har kraft och ekonomiska förutsättningar att flytta därifrån gör det. Det skapas en nedåtgående ond spiral som bäddar för en ökad risk för nya upplopp. Om de drabbade områdena har en hög andel invandrare ökar risken för diskussioner om invandrarproblem och för etnifiering som kan användas av främlingsfientliga krafter.

Det kan också bli dyrare att bo i områden där stora resurser behöver läggas på att reparera skador. Vid förekomst av många bilbränder kan bilförsäkringskostnaderna komma att öka i de drabbade områdena. Det finns en risk för att färre arbetstillfällen skapas i områden med dåligt rykte, antingen på grund av ryktet eller på grund av att det kan vara svårare och

³⁹ The Guardian (2011)

⁴⁰ Svenska Dagbladet (2013)

⁴¹ Nilsson och Ivarsson Westerberg (2011)

dyrare att få försäkringsbolag att försäkra verksamheter. Detta sammantaget kan leda till att människor vill flytta. Upploppen kan även påverka turistnäringen, att turister undviker Stockholm eller Sverige som land, även om detta är mindre troligt.

Plundring eller hot om plundring är en tänkbar följd av upplopp och skadegörelse. Under Husby-händelserna uppstod viss plundring och polisen hade kontakt med ett större köpcenter som låg under hot, som dock inte fullföljdes.

Ryktesspridning kan förekomma, och i massmedier och sociala medier skapas snabbt en bild av krisen som till viss del kan bygga på rykten. Rykten i sig behöver inte vara av ondo eller i ont uppsåt, exempelvis kan SMS-kedjor starta med tips om att hålla sig undan vissa platser där man hört att något skall hända. För myndigheterna blir det viktigt att berätta sin bild av händelsen och länka till annan tillförlitlig information. Att inte gå in i polemik och bemöta rykten utan hålla sig till det man vet, kan vara en trygghetsskapande linje. Rykten kan verka oroande på människor, men de större problemen uppstår först då dessa leder till ”felaktiga” beslut om exempelvis resursanvändning.

Vid en strid ström av falsklarm kan polisen tvingas göra hårda prioriteringar som kan komma att påverka allmänheten. En metod för att avslöja eventuella falsklarm som är fällor för att locka dit polis och räddningstjänst är att motringa för att först kontrollera och verifiera vad som har hänt.

Förtroendet för myndigheter och institutioner kan i allra högsta grad påverkas negativt av scenariot. Det som är avgörande för detta är dels hanteringen av händelsen, hur många som dör eller skadas och på vilket sätt man informerar och bemöter allmänheten. Förtroende för myndigheterna antingen stärkas eller försvagas. Erfarenheterna av hanteringen kan också påverka hur polisen och andra myndigheter kommer att agera i framtiden. Misslyckas man kan det öka risken för ett mer försiktigt och reaktivt agerande i framtiden.

Efter hand förstår de flesta att det är en komplicerad situation för polisen att agera vid spridning av upplopp. Mycket av detta beror på mediehanteringen, och en eventuell nedgång i förtroende är förmodligen relativt kortsiktig, givet att händelsen hanteras väl. Som myndighet bör man fokusera mer på folket som bor i områdena och försöka vara en del av det normala samhället. Att delta på evenemang och visa sig, utbilda i räddningstjänst i skolan, är bra förebyggande aktiviteter.

Förtroende för politiker kan påverkas om människor i utsatta områden känner hopplöshet. Som en följd av upplopp kan det ske olika politiska ingripande som omfattar särskilda satsningar i de drabbade områdena för att stärka dessa socialt. Om dessa är av mer kortsiktig och symbolmässig karaktär riskera det att misstroendet bland de boende i de drabbade områdena ökar istället för att minska. Olika insatser, oavsett deras karaktär, från samhällets sida efter upplopp är inte oproblematiske. Särskilda insatser för att stärka drabbade områden socialt kan nämligen riskera att sända signalen att det lönar sig bättre att göra upplopp än att arbeta via traditionella demokratiska kanaler. Det finns en oro bland myndigheter att resursförstärkning efter den här typen av händelser leder till att ett ”felaktigt beteende” belönas. En oro att man gör fel och gynnar fel krafter. Det finns viss risk för att händelserna kan leda till att politiker snabbar på beslut som då blir något ogenomtänkta, och i värsta fall rent av dåliga, eftersom man vill visa på handlingskraftig och ”göra något” som märks.

Upplopp kan, delvis beroende på hantering och tongång i medierna, leda till ökad främlingsfientlighet och segregering, samt en uppgång för extrema politiska rörelser. Konsekvenserna av upploppen behöver inte bara vara enbart negativa. Upploppen kan i bästa fall mobilisera boende i området mot våld och stigmatisering av bostadsområdet och skapa en större social gemenskap som socialt kan stärka området i längden.

Räddningstjänstpersonal som möts av våld vid insatser har i vissa fall börjat ifrågasätta sitt yrkesval, men sådana tankegångar brukar emellertid ganska snabbt upphöra och inte leda till att man byter yrke.

En omfattande internationell mediabevakning skulle kunna påverka Sveriges anseende internationellt. Det finns en risk att inte händelsen följs ”till slut”, vilket kan skapa osäkerhet kring hur säkerhetsläget i Sverige ser ut. Att upplopp kan uppstå i Sverige väcker viss förvåning utomlands eftersom Sverige har ett rykte om sig att vara jämställt och ha ett bra skyddsnät.

Turismen kan, som tidigare nämnts, påverkas. Andra länders utrikesdepartement kan avråda från resor till Sverige under en period, vilket vi har sett exempel på under upploppen i Stockholm 2013. Dock görs bedömningen att det inte sker någon nedgång i internationellt anseende med bestående konsekvenser; detta mot bakgrund av att andra drabbade länders anseende knappast sjunkit betänkligt av de upplopp som man sett.

Skyddsvärde 5: Nationell suveränitet

Vi ser ingen anledning att tro att den nationella suveräniteten påverkas av scenariot.

Nedan följer en tabell som sammanfattar de konsekvensbedömningar som gjorts avseende de olika skyddsvärdena och indikatorerna.

Tabell 8: Konsekvensbedömning

Indikator	Konsekvensbedömning	Osäkerhet i bedömningen
Skyddsvärde 1, Samhällets funktionalitet		
Indikator 1.1 Störningar i det dagliga livet	Ingen av konsekvenserna på skyddsvärde 1 kan klassas i tabellen eller tros leda till allvarliga konsekvenser. Svårt att bedöma hur överbelastning av SOS Alarm drabbar.	Låg. Det finns erfarenheter från tidigare händelser i Storbritannien och Sverige (Husby).
Skyddsvärde 2: Människors liv och hälsa		
Indikator 2.1 Antal döda	8 personer dör direkt under själva händelsen, vilket ges av scenariot.	Medel. Det är svårt att spekulera kring om någon kan dö på grund av missade larm, som följd av en högre belastning på larmtjänst och blåljusmyndigheter.
Indikator 2.2 Antal skadade eller svårt sjuka	100-500 inom ett år	Medel
Indikator 2.3 Brist på uppfyllnad av grundläggande behov	Nej	Låg. Experterna var eniga om att händelsen inte kommer att leda till konsekvenser som påverkar människors tillgång på livsmedel, vatten och värme.
Indikator 2.4 Antal personer som behöver evakueras	< 100 personer kommer att evakueras tillfälligt.	Låg. Experterna var eniga om att upploppen i sig inte föranleder evakueringar. Människor kan behöva evakueras på grund av bränder.
Skyddsvärde 3: Ekonomiska värden och miljön		
Indikator 3.1 Totala ekonomiska	<100 miljoner kronor.	Medel. Uppskattningarna på ekonomi är mycket grov och

konsekvenser Direkta under hanteringen av händelsen och inom ett år efter händelsen		påverkas naturligtvis av vilket tidsperspektiv som används.
Indikator 3.2 Konsekvenser på natur och miljö	Små konsekvenser, inom ett år. Begränsad påverkan på luft och vatten. Större risk för att historiska kulturvärden förstörs.	Låg.
Skyddsvärde 4: Demokrati, rättsäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter		
Indikator 4.1: Social oro som ger negativa beteendeförändringar	10 000-100 000 människor påverkade	Hög. Mycket svårt att göra bedömningar. Hur många personer som drabbas är mer eller mindre en gissning. Att "symtomen" kommer att uppstå är däremot relativt säkert.
Indikator 4.2: Bristande förtroende för offentliga institutioner	Delvis, under hanteringen av händelsen. Förtroendet kan både sjunka och öka, beroende på hanteringen och mediabilden.	Hög. Osäkerheten är hög eftersom förtroendet starkt påverkas av hur myndigheter hanterar händelsen. Dock bedöms eventuella nedgångar vara kortsiktiga.
Indikator 4.3: Allvarlig påverkan på nationella politiska beslut	Delvis, under hanteringen av händelsen. Detta kan bero på var någonstans i landet händelserna sker. Nära maktens centrum är "risken" större att det även påverkar rikspolitiken.	Hög. Spekulationer i hur hanteringen görs.
Indikator 4.4: Bristande kontroll över offentliga institutioner	Nej. Bedöms inte påverkas av scenariot.	Låg
Indikator 4.5: Påverkan på Sveriges anseende internationellt	Nej	Låg. Det finns exempel i andra länder, vars anseende inte sjunkit betänkligt.
Skyddsvärde 5: Nationell suveränitet		
Indikator 5.1: Bristande kontroll över territorium	Nej.	Låg.

Sannolikhetsbedömning

Att sannolikhetsbedöma scenariot är svårt, bland annat med anledning av att mycket begränsad information avseende bakgrunden till de omskrivna upploppen ges. Författarna till MSB:s rapport *Våldsamma upplopp – från avvikelser till normalitet* beskriver också att kunskapen om frekvensen av liknande händelser är dålig. Författarna menar att man inte

vet, utifrån tidigare forskning om kravaller och upplopp i allmänhet är vanligare idag än de var förr i tiden, eller om ens vissa typer av sådana händelser är vanligare idag⁴².

Att det inte är orimligt att misstänka att något liknande skulle kunna ske i Sverige inom, säg, en tioårsperiod, är förmodligen okontroversiellt, bland annat med tanke på händelserna i maj 2013 i Stockholm, och Rosengård 2008. Dock beskriver scenariot allvarligare konsekvenser i form av omkomna personer än dessa händelser. Händelseutvecklingen är förstås också beroende på vilka förebyggande insatser som sker ute i landet, och som denna bedömning inte väger in.

Dock väljer vi i NRFB 2013 att inte gå djupare i sannolikhetsresonemanget för händelser som har antagonistisk orsak eller som är en följd av social oro. Dessa redovisas därmed i syntesen utanför den ordinarie riskmatrisen.

Osäkerhetsbedömning

Sammantaget är konsekvensbedömningarna relativt väl grundade avseende vilken typ av konsekvenser som kan uppstå. Osäkerheten är dock högre när det gäller *omfattningen* på dessa, inte minst avseende de långsiktiga ekonomiska konsekvenserna i samhället av upploppen.

Osäkerhet i sannolikhetsbedömningen är hög. Dels eftersom det enligt forskarna (se ovan) inte går att dra någon slutsats angående tendenser i frekvensen av upplopp. Dels för att sannolikheten för upplopp är starkt kopplad till vilken orsak som ligger bakom att det uppstår. Eftersom vi inte har fördjupat oss i orsakerna till scenariot i analysen går det inte att dra någon slutsats av det.

Känslighetsanalys

Det beskrivna scenariot är relativt våldsamt, med flera personer som omkommer. Det finns dock några aspekter som skulle leda till ett allvarligare, mer svårhanterat scenario med större konsekvenser, eller att scenariot blir lindrigare.

Det blir svårare att hantera om det är grupper av människor som slåss mot varandra.

Om olika myndigheter ger olika budskap kan konsekvenserna bli värre, främst med avseende på förtroendet för dessa organisationer.

I scenariot pågår de flesta upploppen kvälls- och nattetid, medan det under dagarna är relativt lugnt. Detta är ett sätt som gör att både upprorsmakare och poliser blir mer uthålliga i sitt arbete. Om händelserna skulle pågå ständigt, dygnet runt, skulle det bli svårare att hantera.

Skjutvapen skulle få scenariot att eskalera till en annan nivå.

Vädret påverkar också konsekvenserna. Om det blir sämre väder, exempelvis lite kallare och regn, minskar motivationen hos de som driver upploppen att fortsätta med samma intensitet.

Slutsatser våldsamma upplopp

Huvudansvaret för hantering av våldsamma upplopp kommer att ligga hos kommunerna och polisen. Men då ansvaret för att hantera upploppen upplevs som otidligt när händelserna går över både kommun- och länsgränser, dvs. när upplopp sprids över landet, behöver ansvars- och samverkansförhållanden i dessa situationer bättre tydliggöras. Här kan Rikspolisstyrelsen, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) samt

⁴² Nilsson, T. och Ivarsson Westerberg, A. (2011).

länsstyrelserna antas ha ett särskilt ansvar för att klargöra ansvars- och samverkansförhållanden.

Förmågan att på ett tidigt stadium upptäcka utbrott av våldsamma upplopp anses i hög grad vara beroende av de informella och formella nätverk som har byggts upp under det förebyggande arbetet mot social oro ute i kommunerna. Det förebyggande arbetet och nätverkandet är därför centralt vid hanteringen av våldsamma upplopp. Det förebyggande arbetet mot social oro kan emellertid antas variera påtagligt hos kommunerna. I det förebyggande arbetet är goda kontakter med ungdomar i berörda bostadsområden avgörande. Enligt de medverkande finns det idag ingen fungerande nationell plattform för förebyggande arbete mot social oro och våldsamma upplopp som kan samla kommuner, länsstyrelser, polis och andra berörda aktörer. Uppstartsarbetet vid våldsamma upplopp kan fördröjas av att kommunerna i dag inte har skyldighet att ha en tjänsteman i beredskap som snabbt kan larma för att få igång berörda delar av den kommunala organisationen. Uppstartsarbetet kan också fördröjas om de våldsamma upploppen startar under helgdagar.

Under upplopp är en mycket viktig resurs de insatser som olika lokala ideella organisationer, t.ex. nattvandrande föräldrar m.fl., kan göra för att etablera kontakt med upploppsmakarna och försöka lugna ner situationen på plats. Om upploppen följer ett mönster där våldsamheterna äger rum under kvällar och nätter och där relativt lugn råder dagtid kan polis och räddningstjänst vanligen antas ha en god uthållighet vid upplopp som även pågår under en längre tid. Om upploppen dock pågår dygnet runt under en längre tid försämras uthålligheten påtagligt för polisens del. En sådan situation kan kräva omfördelning av polisresurser inom landet. Länsstyrelserna är idag ofta personellt hårt bantade på krisberedskapssidan varför samverkanspersonal kan bli en kritisk resurs hos länsstyrelserna. En kritisk resurs generellt inom många berörda organisationer vid långvariga upplopp är personer i olika chefs- och ledningsbefattningar. Vid våldsamma upplopp kan antalet larm till polis och räddningstjänst bli stort varför det finns risk för att hanteringen av andra typer av larm blir eftersatta.

Allmänt kan det idag antas att myndigheters hantering av manifesta situationer av social oro är tämligen reaktiv och därför kan behöva bli mer proaktiv. Samtidigt präglas också mycket av hanteringen av ”släcka bränder-mentalitet” och kortsiktighet då nya akuta problem tenderar att ta överhanden och försvåra ett långsiktigt förebyggande och proaktivt arbete.

Mediabevakningen av våldsamma upplopp kan idag antas bli omfattande och pågå dygnet runt och då inte bara av nationell media utan även av internationell media. Media och privatpersoner, inte minst upploppsmakare själva, kommer att filma händelseförloppet. Bilder från upploppen kommer därför att spridas i stor omfattning. Bilden av upploppen och myndigheternas hantering av desamma kommer i stor utsträckning inte bara formas i traditionell media utan även i hög grad i olika sociala medier. Beredskapen och förmågan att snabbt kunna informera media och allmänheten om upploppen varierar idag mellan de berörda myndigheterna. Krisinformation.se som förvaltas av MSB har god förmåga och uthållighet att informera om upplopp, men är helt beroende av information från andra aktörer, som polis och kommuner, då man endast har en mäklande informationsroll.

Vid workshopen utelämnades av tidsskäl en diskussion om orsakerna bakom våldsamma upplopp. Orsakerna är oftast flera och komplexa och behovet av kunskapsbildning kring dessa är därför i dagsläget stort. Inte minst eftersom social oro i allt större utsträckning har lyfts fram som en påtaglig risk i kommuner och länsstyrelser risk- och sårbarhetsanalyser.

Referenser

Tryckta källor

Abrahamsson, H. (2012). *Städer som nav för en globalt hållbar samhällsutveckling eller slagfält för sociala konflikter. Kommissionen för ett socialt hållbart Malmö, Malmö stad.*

- Hallin, (2011). *Det är inte stenarna som gör ont*.
- Kamali, M. (2006). *Den segregerade integrationen. Om social sammanhållning och dess hinder*. Statens Offentliga Utredningar, Stockholm
- Källström, D. (2013). *Social oro – En utmaning för krisberedskapen? En studie om kommunala säkerhetschefers uppfattning om social oro och åtgärder i en föränderlig värld*. Magisteruppsats, Stockholms universitet
- Nilsson, T och Ivarsson Westerberg, A (2011) *Våldsamma upplopp i Sverige – från avvikelse till normalitet*, Enheten för lärande av olyckor, MSB.
- Ponticelli, J & Voth, H-J. (2011) *Austerity and anarchy. Budget cuts and social unrest in Europe, 1919-2009*
- Salonen, T. (2011). *Hela staden. Social hållbarhet eller desintegration?* Boréa, Umeå.
- Sassen, S. (2006). *Cities in a World Economy*. Pine Forge Press, London
- United Nations. (2008). *State of the World's Cities 2010/2011. Bridging the Urban Divide*. Earthscan, London.
- Vaughan, L., & Arbaci, S. (2011). *The Challenges of Understanding Urban Segregation*. Built Environment. 37, (2)
- Wacquant, L. (2008). *Urban Outcasts. A Comparative Sociology of Advanced Marginality*. Polity, Cambridge
- Wacquant, L. (2009). *Punishing The Poor. The Neoliberal Government of Social Insecurity*. University Press, Duke

Internet

- http://www.svd.se/nyheter/inrikes/notan-for-upploppen-63-miljoner_8213590.svd
- <http://www.theguardian.com/uk/2011/oct/24/england-riots-cost-police-report>
- http://www.scb.se/statistik/_publikationer/LE0001_2013K02_TI_00_A05TI1302.pdf
- <http://www.hemhyra.se/stockholm/forskning-segregationen-okar-risken-upplopp>
- <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=1740624>
- <http://www.expressen.se/nyheter/nya-upplopp-i-england/>
- <http://www.botkyrka.se/Foralder/Trygghetochhalsa/nattvandringochentryggfritidforunga/Social-oro-och-upplopp>
- <http://sverigesradio.se/sida/gruppsida.aspx?programid=83&grupp=19391&artikel=5547079>
- <http://www.aftonbladet.se/nyheter/article11352478.ab>
- http://www.malmo.se/download/18.d8bc6b31373089f7d9800038759/K%C3%B6n+genus+och+h%C3%A4lsa_Toivanen+mfl.pdf
- <http://www.sakerhetspolitik.se/Global/PDF/PDF%20Fortbildningsdagar/Temadag%202011/Per-Olof%20Hallin%20-%20Stadens%20skavs%20om%20grannskap%20och%20social%20oro.pdf>

Allvarlig influensapandemi (AH5/N1)

Introduktion

Detta pandemiscenario är framtaget och analyserat i arbetet med den nationella risk- och förmågebedömningen 2013 (NRFB). Ett allvarligt pandemiscenario likt det föreliggande påverkar potentiellt stora delar av samhället och leder till mycket stora konsekvenser mätt i antal sjuka och avlidna, störningar i samhällets funktionalitet och uppkomna kostnader. En allvarlig pandemi påverkar potentiellt fyra av fem utav NRFB:s skyddsvärden⁴³.

Syftet med scenariot och analysen är att bedöma risken kopplat till ett allvarligt pandemiscenario (i termer av sannolikhet, konsekvens och osäkerhet). Detta utgör sedan grunden för en jämförelse med övriga scenarier i NRFB. Scenarioutveckling och analys är steg 4 respektive steg 5 i metoden för nationell risk- och förmågebedömning⁴⁴.

Scenariot representerar ett så kallat ”värsta troliga” scenario orsakat av influensavirus typ A/H5N1. Ett ”värsta troliga” scenario innebär att scenariot är mycket allvarligt, men samtidigt inte orimligt dvs. sannolikheten är inte försumbar. Se närmare beskrivning av bedömningen av detta under avsnitt *sannolikhet*.

Metod

Scenariot och analysen bygger på en litteraturstudie, projektgruppens egna beräkningar och bedömningar samt på en workshop som MSB och FOI genomförde den 4-5 juni 2013 tillsammans med ett urval av de centrala myndigheter som har ett särskilt ansvar under en pandemi och representanter från en länsstyrelse, ett landsting och en kommun. Litteraturstudien inkluderar ett antal öppna dokument (se referenslistan), rapporter från olika offentliga aktörer (främst svenska myndigheter) och ett urval av vetenskapliga artiklar och böcker inom området.

Ett första utkast av scenariot (scenariobeskrivningen) granskades av experter från Socialstyrelsen, Smittskyddsinstitutet (SMI), Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA), Läke medelsverket, Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI), Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Arbetsmiljöverket, Uppsala universitet och Akademiska sjukhuset, Kansliet för krishantering i Statsrådsberedningen, Livsmedelsverket samt Landstinget Sörmland.

Samtliga workshopsdeltagare fick efter workshopen möjlighet att granska scenariot och analysen. Följande organisationer inkom med synpunkter: Socialstyrelsen, Smittskyddsinstitutet (SMI), Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA), Länsstyrelsen i Västra Götaland, Hjo och Karlsborgs kommuner, Västra Götalandsregionen, Jordbruksverket, och Arbetsmiljöverket.

Viktiga antaganden för scenariot:

Det går inte att på förhand veta vilket virus det är som orsakar nästa pandemi (se stycke Bakgrund för mer info om influensavirus). Föreliggande scenario innebär att ett influensavirus (A/H5N1) sprider sig över hela jordklotet och orsakar därmed en pandemi. Analysen utgår ifrån att det inte finns något verksamt vaccin vid utbrottsfallet (juni). Denna situation påminner om den förra pandemin 2009-2010 då det inte heller initialt fanns ett verksamt vaccin för det då aktuella influensaviruset A/H1N1.

Valet av ett känt influensavirus (A/H5N1) gör det pedagogiskt lättare för läsaren att förhålla sig till scenariot och hur det utvecklar sig i jämförelse med ett helt okänt

⁴³ Samhällets funktionalitet, människors liv och hälsa, ekonomiska värden och miljön, demokrati, rättssäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter samt Nationell suveränitet

⁴⁴ För en detaljerad beskrivning av metoden för nationell riskbedömning, se Winehav et al (2012)

influensavirus. Det är också lättare för läsaren att relatera till konsekvenser av pandemin eftersom det finns kunskaper om detta influensavirus. Dessutom lyfts just A/H5N1 ofta upp som en kandidat till nästa pandemi.

I skrivande stund finns det flera humana A/H5N1 vacciner (men de är inte testade i större skala). Det går inte på förhand att veta vilket skydd man får mot en ”ny variant” av A/H5N1 och nya vacciner görs alltid utifrån den aktuella stammen. Även om det finns ett vaccin kommer det troligtvis att ta lång tid innan vaccintillverkare har tillverkat tillräckligt stor mängd så att de kan leverera enligt avtal. Därför har vi (NRFB:s projektgrupp) valt att bortse från att det finns vaccin för A/H5N1. Detta antagande är nödvändigt för att händelsen ska resultera i en allvarlig situation för Sverige.

Definition av typhändelsen

Typhändelsen i scenariot är en influensapandemi som sprids till Sverige och som det inledningsvis inte finns något vaccin mot.

Bakgrund

Här följer en kort beskrivning av vad en pandemi är samt en lista över några kända pandemier i modern tid.

Typhändelsens karaktär

Ordet pandemi kommer från det grekiska ordet *pandemia*, vilket betyder ”hela folket”. En pandemi är en världsomfattande epidemi som drabbar stora delar av världens befolkning. Med influensapandemi avses i detta arbete en världsomfattande spridning av ett virus av typ A, den typ av virus som med säkerhet orsakade tre omfattande pandemier under 1900-talet och pandemin 2009.

Varför är det relevant att analysera en pandemi i NRFB?

Nya pandemier anses oundvikliga, frågan är bara *när* nästa pandemi kommer, *vilket* virus det rör sig om och exakt vilka samhällskonsekvenser det får. En pandemi kan börja när som helst på året, men eftersom influensans smittsamhet är väderberoende är det inte troligt att en pandemi når en topp i antal sjukdomsfall under sommarmånaderna. Pandemier drabbar generellt – i större utsträckning än den årliga influensan unga och arbetsföra personer. Potentiellt kan en pandemi starta i vilken del av världen som helst, men de pandemier vi känner till har först upptäckts i Kina eller Nordamerika. Troligtvis startar nästa pandemi i ett östasiatiskt land eftersom delar av befolkningen där lever i nära relation med djur; vilket möjliggör ett skifte av viruset som sedan kan sprida sig över ”artgränserna”.

De influensatyper som orsakade ”fågelinfluensan” (A/H5N1) och ”asiaten” (A/H2N2) lyfts upp som framtida potentiella hot. Med anledning av detta valdes A/H5N1 ut som aktuell virustyp i detta scenario. Förutsättningen är alltså att A/H5N1 har muterat så att det smittar effektivt mellan människor, det vill säga det är inte längre en ”fågelinfluensa” eller zoonos⁴⁵ utan en humaninfluensa. Vid förarbetet av detta scenario, november 2012, smittar dock inte A/H5N1 mellan människor. Det bedöms dock vara en möjlig genetisk utveckling inom en snar framtid. År 2012 publicerade två oberoende forskarteam resultat där de hade lyckats förändra fågelinfluensavirus till att troligen också bli smittsamt mellan

⁴⁵ Sjukdom som smittar mellan djur och människor.

människor⁴⁶. Detta är laboratorieförsök och det finns inga belägg för att fågelinfluensavirus naturligt har muterat till att bli smittsamt också mellan människor.

Tidigare inträffade händelser i Sverige och internationellt

I arbetet med föreliggande scenario studerades de mest kända influensapandemier som inträffat i närtid (se Tabell 9). I tabellen beskriver vi pandemiernas allvarlighetsgrad och översätter siffrorna för andel sjuka och andel dödsfall till svenska förhållanden. Pandemi-scenariot i NRFB 2013 motsvarar ungefär en Mycket allvarlig (~Kategori 4 enligt den amerikanska smittskyddsmyndigheten CDC⁴⁷) pandemi vilket ungefär överensstämmer med bedömningar av ”Spanska sjukan” 1918-1919, det vill säga totalt 30 procent sjuka.

Tabell 9. Pandemiscenarier med olika allvarlighetsgrad

Exempel på historiska Pandemier	Allvarlighetsgrad	Andel sjuka i Sverige	Omräkning Sveriges befolkning (9,4 miljoner invånare) ⁴⁸	Andel döda av de som är sjuka	Omräkning Sveriges befolkning (9,4 miljoner invånare) ⁴⁹	Kommentar
A (H1N1) 2009-2010	Mild (~ Kategori 1 enligt CDC ⁵⁰)	2,6–6,5 % ⁵¹	240000–600000 ⁵²	0,00034 %	32 ⁵³	Baseras på data från SMI ⁵⁴
Hong Kong ^{55,56} , 1967-1968	Mild (~ Kategori 2 enligt CDC)	< 15 %	< 1410000	< 0,22 %	< 3100	Baseras på uppgiften att Hong Kong influensan var något mildare än asiaten
Asiaten ⁵⁷ , 1957-1958	Moderat (~ Kategori 2 enligt CDC)	~ 15 ⁵⁸ %	~ 1410000	~ 0,22 %	~ 3100	
Lägre bedömningar av ”Spanska sjukan 1918-1919”	Allvarlig (~ Kategori 3 enligt CDC)	~ 30 %	~ 2820000	~ 0,5 % dödsfall ⁵⁹	~ 14100	
Övre bedömningar av ”Spanska sjukan 1918-1919”	Mycket allvarlig (~ Kategori 4 enligt CDC)	~ 30 %	~ 2820000	~ 2 ⁶⁰ % dödsfall	~ 56400	
Har än så länge inte inträffat	Extrem	> 30 %	> 2820000	> 2,5 % dödsfall	> 70500	

⁴⁶ Herfst, S., Schrauwen, E. J., Linster, M., Chutinimitkul, S., De Wit, E., Munster, V. J., Sorrell, E. M., Bestebroer, T. M., Burke, D. F., Smith, D. J., Rimmelzwaan, G. F., Osterhaus, A. D. & Fouchier, R. A. (2012) och Russell, C. A., Fonville, J. M., Brown, A. E. X., Burke, D. F., Smith, D. L., James, D. L., Herfst, S., Van Boheemen, S., Linster, M., Schrauwen, E. J., Katzelnick, L., Mosterin, A., Kuiken, T., Maher, E., Neumann, G., Osterhaus, A. D. M. E., Kawaoka, Y., Fouchier, R. A. M. & Smith, D. J. (2012)

⁴⁷ CDC = Centers for Disease Control and Prevention

⁴⁸ SCB 2010 <https://www.google.com/search?hl=sv&q=sveriges+befolkning> (hämtad den 9 september 2012)

⁴⁹ SCB 2010 <https://www.google.com/search?hl=sv&q=sveriges+befolkning> den 2012-09-13

⁵⁰ Kelso, J. K., Halder, N., Postma, M. J. & Minle, G. J. (2013)

⁵¹ MSB & Socialstyrelsen (2011) *Influenza A(H1N1) 2009*. Delrapporterna från utvärderingen av förberedelser och hantering av pandemin.

⁵² Ibid (1.4–1.5 miljoner blev infekterade, 600 000 utvecklade sjukdom). Svårt sjuka var cirka 150 st.)

⁵³ Ibid.

⁵⁴ Ibid.

⁵⁵ http://en.wikipedia.org/wiki/Hong_Kong_flu (hämtad den 21 oktober 2013)

⁵⁶ Ibid.

⁵⁷ <http://www.lakartidningen.se/engine.php?articleId=6140> (hämtad den 2 oktober 2013)

⁵⁸ Bedömningar visar att cirka 40-50% av befolkningen drabbades). Utav dessa utvecklade 25-30% kliniska symtom (ref <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/communicable-diseases/influenza/pandemic-preparedness/about-pandemic-influenza/history-of-influenza-pandemics>). (Hämtade den 21 oktober 2013)). Detta ger en övre bedömning på 15 % (0.5*0.3).

⁵⁹ Baseras på faktiska dödsfall i Sverige (35000) och statistik över Sverige befolkningsmängd under Spanska sjukan (5830420) (<http://www.lakartidningen.se/engine.php?articleId=6140> och http://sv.wikipedia.org/wiki/Sveriges_historiska_befolkning). Detta ger andel dödsfall till 0,6 %

⁶⁰ http://www.svd.se/kultur/understrecktet/spanska-sjukan-historiens-storsta-katastrof_2837113.svd Hämtad den 26 november 2013

Motåtgärder

Vaccinering är, under förutsättning att den sker i tid, den mest kraftfulla åtgärden för att stoppa en pågående pandemi⁶¹. Det kan dock ta flera månader att framställa rätt vaccin⁶². Nästa steg är att distribuera det storskaligt och påbörja eventuell massvaccination.

Antiviraler är läkemedel som kan användas i preventivt och profylaktiskt syfte. De är endast verksamma innan en person har hunnit insjukna vilket tar 1-3 dagar efter exponering (inkubationstiden) och måste alltså intas direkt efter exponering. De mest effektiva antiviralerna är s.k. neuraminidashämmare varav Tamiflu⁶³ är den mest kända. Andra icke-medicinska åtgärder har visat sig ineffektiva eller är svåra att utvärdera och dessutom svåra att genomföra då de kan få oönskade sideeffekter. Några av dem är⁶⁴:

- Stängning av skolor under delar eller hela pandemin
- Stängning av olika andra verksamheter/arbetsplatser under delar eller hela pandemin
- På olika sätt minska kontakter mellan människor (s.k. social distancing interventions), som exempelvis stänga av vissa offentliga platser och kollektivtrafiken.

Scenario

I **Fel! Hittar inte referenskölla.** återfinns några av scenariots viktigaste händelser på en tidslinje. Rutorna placerade ovanför tidslinjen är globala händelser medan rutorna nedanför tidslinjen är händelser som sker i Sverige.

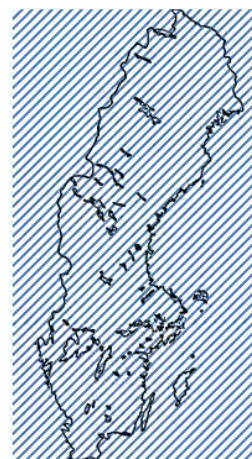
Tidpunkt och väder

Scenariot börjar i juni och pågår i ungefär 8 månader (det är dock oklart när man återgår till ett normaltillstånd). Toppen av antal influensafall i Sverige inträffar under novemberveckorna 45 och 46. X-land, där influensan först bryter ut, får ingen förvarningstid. För Sveriges tar det cirka två veckor från det att en pandemi har konstaterats till att första sjukdomsfallet påträffas i landet.

Scenariots längd sträcker sig över sommaren, hösten och vintern. Vädret är normalt för årstiderna.

Geografisk plats

Pandemin börjar utomlands och sprider sig över hela jordklotet, ett halvklot åt gången. Hela Sverige drabbas, men belastningen kan skilja mellan olika delar av landet och vid olika tidpunkter under pandemin.



Händelseförlopp, globalt

Den 6 juni (vecka 23) kommer uppgifter om att en trolig

⁶¹ Olsen, B. 2010. *Pandemi. Myterna, fakta, hoten*; Van-Tam, J & Sellwood. 2009. *Introduction to Pandemic Influenza*.

⁶² Läkemedelsföretaget GlaxoSmithKlines (GSK) uppskattade att de första leveranserna av pandemivaccinet under förra pandemin 2009/2010 tog cirka 12 veckor (<http://www.gsk.com/content/dam/gsk/globals/documents/pdf/Policies/pandemic-preparedness.pdf> hämtad den 26 november 2013).

⁶³ Socialstyrelsen (2012). *Beredskapsläkemedel- tillgång och tillgänglighet*.

⁶⁴ Kelso, J. K., Halder, N., Postma, M. J. & Milne, G. J. (2013) *Economic analysis of pandemic influenza mitigation strategies for five pandemic severity categories*. BMC Public Health, 13, 211.

epidemi i X-land möjligtvis kan vara orsakat av aggressivt influensavirus⁶⁵. Uppgifter strömmar in till Världshälsoorganisationen (WHO) från hälsomyndigheten i X-land, samt från flera smittskyddsläkare i den berörda regionen. Än så länge är typen av virus okänd.

Man tror sig veta att viruset sprids mellan människor, att cirka 300 personer har insjuknat och att ett tiotal fall av svår lungsjukdom har förekommit. Tre dödsfall är rapporterade vilket tyder på att dödligheten kan vara hög. Det spekuleras om att det kan vara influensavirus A/H5N1 (den så kallade fågelinfluensan). Inkubationstiden är kort, cirka en till två dagar. De som får en okomplicerad sjukdom och har tillfrisknat är i genomsnitt sjuka i cirka sju dagar och symtomen inkluderar hög feber, muskelsmärter och torrhosta. Personer med nedsatt immunförsvar och astmatiker antas tillhöra riskgrupperna. Men tanke på att det än så länge inte är så många sjukdomsfall (300) är informationen förknippade med hög osäkerhet.

I X-land är antibiotikaresistens ett stort problem, och man befarar att detta kan försvåra behandling av influensans följsjukdomar.

Efter fyra dygn fastslår det amerikanska smittskyddsinstitutet (CDC) och WHO att den aktuella virustypen är A/H5N1. Oro sprider sig i X-land och i den berörda regionen. WHO går ut med information om att utbrott av en ny typ av influensavirus, A/H5N1, pågår i X-landet. Man uppmanar personer i regionen att vara noga med handhygien, att undvika platser med många människor och att uppsöka sjukvård om allvarliga influensaliknande symtom uppkommer. WHO, CDC, EU, ECDC (EU:s smittskyddsmyndighet) och svenska UD avråder från resor till regionen.

Utbrottet verkar än så länge vara isolerat till ett område i Y-provinsen som ligger i norra delen av landet. Eftersom det finns många turister här och många som dagligen reser till och från området är det troligt att viruset redan har spridit sig till andra delar av landet. Regionen har mycket utländsk turism varför smittan troligen också redan finns i andra länder.

Myndigheterna i X-land tar utbrottet på största allvar och sätter in kraftiga motåtgärder. I områden med många sjuka försöker man isolera alla personer med influensasymtom. Analys av resmönster visar att smittan troligen kommer från grannlandet Z-land. Myndigheterna i Z-land bekräftar att flera mindre utbrott med liknande symtom har inträffat de senaste veckorna och att man har valt att inte gå ut med informationen för att inte skapa oro.

Efter cirka två veckor (vecka 25) finns nu smittan i samtliga grannländer. Stora delar av X-landets antivirala läkemedel skickas till Y-regionen.

WHO uppger att smittan med högsta sannolikhet kommer att spridas till flera delar av världen. Den 20 juni (vecka 25) klassificerar WHO epidemin som en femma på en sexgradig pandemiskala. Under vecka 26 identifierar man nya humanfall på flera olika kontinenter varpå WHO nu uppgraderar klassificeringen till den högsta nivån, en sexa, vilket innebär att en global pandemi är ett faktum.

EU rekommenderar sina medlemsstater att aktivera sina planer för hur samhällsviktig verksamhet ska upprätthållas. Planerna ska beskriva hur död och sjuklighet samt samhällspåverkan minimeras.

Händelseförlopp i Sverige

X-land är ett väldigt populärt resmål för svenskar, dessutom arbetar det många svenskar i landet. Vid tidpunkten för utbrottet befinner sig flera tusen svenskar i landet, men endast ett hundratal i den berörda regionen. UD diskuterar om drabbade svenskar i området ska evakueras.

⁶⁵ Scenariot använder fiktiva länder och regioner eftersom man inte vet var en pandemi kommer att uppstå. Det är dock mest troligt att den uppstår i Asien (bland annat på grund av deras djurhållning).

Svensk massmedia följer noga utvecklingen i X-land. Löpsedlarna är fyllda med svarta rubriker och det förekommer motstridig information vilket gör många oroliga. Ansvariga myndigheter träffas regelbundet och kommunicerar lägesbilder och ger entydig information. Samma information publiceras också på bland annat hemsidan krisinformation.se.

Cirka två veckor efter det första utbrottet i X-land, den 19 juni (vecka 25), identifierar man det första fallet i Sverige. Det är en 20-årig man bosatt i Malmö, för övrigt helt frisk, som kommit hem från en resa till X-land. Mannen får en svårbehandlad bakteriell lunginflammation och vårdas på intensivvårdsavdelning. Första linjens antibiotika biter inte och efter odling fastställer man att han har drabbats av resistenta bakterier vilket medför behandling med en annan typ av antibiotika. Resultatet är en förlängd behandlingstid och ett svårare sjukdomsförlopp, eftersom adekvat behandling startar sent. Patienten tillfrisknar så småningom men hans lungkapacitet är nu kraftigt reducerad.

När WHO klassar epidemin i X-land till en femma, det vill säga den 20 juni (vecka 25), initierar offentliga aktörer i Sverige sina särskilda handlingsplaner. Svenska myndigheter beslutar att personer med medicinska riskfaktorer i första hand ska prioriteras när det gäller tilldelning av antiviraler och vaccin, vilket stipuleras i hälso- och sjukvårdslag (1982:763). I andra hand ska anställda i samhällsviktiga verksamheter prioriteras. Ordinarie marknadsflöden för antiviraler kommer endast ett tag att täcka behovet. Mängden antiviraler i det statliga beredskapslagret beräknas räcka till en 5-dagars behandling för cirka 20 procent av Sveriges befolkning. Prioritering av tilldelning skapar debatt i samhället eftersom den stora allmänheten tycker att det är fel att vissa grupper och individer får förtur. Det finns dessutom ett hot om resistensutveckling mot Tamiflu, som är ett av de viktigaste alternativen.

Sverige har ett avtal med en vaccintillverkare, men ett verksamt vaccin i tillräcklig mängd kommer inte vara tillgängligt förrän om minst 4 månader (det vill säga tidigast i mitten av oktober samma år). Det finns en oro att vaccintillverkaren inte kommer att kunna leverera den avtalade mängden, eftersom behovet – och därmed trycket – är för stort på företaget som har många liknande avtal. Massmedia driver på denna debatt. Från central myndighetsnivå i Sverige försäkras man dock att detta inte kommer att inträffa.

Under vecka 26, den 28 juni, är Sverige värd för ett stort internationellt musikevenemang. Evenemanget drar cirka 12 000 besökare till Malmö Arena samt ett stort antal turister till regionen. Det finns många som ställer sig kritiska till att evenemanget över huvud taget får genomföras med tanke på den rådande pandemisituationen. En av evenemangets huvudattraktioner kan inte framföra sitt bidrag eftersom flera gruppmedlemmar är sjuka i influensan. Sångerskan är till och med svårt sjuk och behandlas på sjukhus i Köpenhamn. En vecka efter evenemanget identifieras flera nya sjukdomsfall i Sverige, framförallt i stora och medelstora städer. Skåne verkar initialt vara värst drabbat. Här har ett stort utbyte skett med Köpenhamnsregionen och myndigheterna i båda länderna diskuterar om Öresundsbron tillfälligt ska stängas, i syfte att minska smittspridning mellan länderna. Många menar dock att detta inte kommer att få någon nämnvärd effekt.

Det första svenska dödsfallet inträffar under vecka 27. En 50-årig man med KOL⁶⁶ avlider. Flera dödsfall sker under den kommande veckan. För samtliga dödsfall identifieras underliggande lung- eller hjärtsjukdomar som bidragande orsak. Men under vecka 28 dör en flicka på 4 år i sviterna av en allvarlig sekundär bakteriell lunginflammation. Flickan hade ingen underliggande sjukdom eller annan riskfaktor. Detta skapar stor massmedial uppmärksamhet och oro och trycket från allmänheten på bättre hantering från offentliga aktörer ökar väsentligt.

Efter beslut om vilka grupper som ska tilldelas antiviraler påbörjas distributionen. Läke-medlen ska användas både i förebyggande och i behandlande syfte.

⁶⁶ Kroniskt Obstruktiv Lungsjukdom (referens <http://www.kol.se/> hämtad den 25 juli 2013)

För samhällsviktig verksamhet kommer profylax att användas bara när andra åtgärder är uttömda, som t.ex. planering av bemanningen och neddragning av viss verksamhet till ett minimum. Om antiviraler blir aktuella kommer inte alla anställda att behandlas på samma gång utan det ska ske enligt ett roterande schema. Först behandlas 2/3 av de anställda, sedan behandlas övriga. På flera håll protesterar människor eftersom de tycker att det är orättvist att dessa personer prioriteras. Det förekommer också stölder av antiviraler.

Vaccinmotståndare sprider rykten på sociala medier om det vaccin som håller på att tas fram. Motståndarna menar att det finns stora risker med att vaccinera sig i form av biverkningar som autism, narkolepsi och en allmän utmattning av immunsystemet.

Under de nästkommande veckorna blir allt fler sjuka i Sverige. Det är svårt för myndigheter att få en överblick i realtid hur smittan faktiskt sprider sig i samhället. Influenzaviruset A/H5N1 är i Sverige klassat som allmänfarlig sjukdom och därmed anmälningspliktig. Alla misstänkta fall provtar man och rapporterar till aktuellt landstings smittskyddsläkare och till Smittskyddsinstitutet (SMI).

Det är stora skillnader i landet, där vissa regioner är mer drabbade än andra. Även ett stort antal människor blir svårt sjuka och vecka 34 har totalt ett hundratal människor dött. För en del av de döda kan ingen underliggande sjukdom eller riskfaktor konstateras. Den vanligaste följsjukdomen är lunginflammation (primär pneumoni orsakad av virus). För behandling av denna typ av lunginflammation används antiviraler, vilket leder till en något kortare sjukdomstid för drabbade. För de bakteriella sekundära lunginflammationerna används däremot antibiotika. De primära lunginflammationerna (orsakade av virus) är färre i antal i jämförelse med de sekundära lunginflammationerna, men de är ofta mer svårbehandlade. Det stora antalet patienter med sekundär lunginflammation visar hur vanliga antibiotikaresistenta bakterier har blivit i Sverige. Den utbredda resistensen försvårar och förlänger behandlingen av influensans följsjukdomar i vissa fall, vilket resulterar i en viss ökad dödlighet orsakad av bakteriella lunginflammationer.

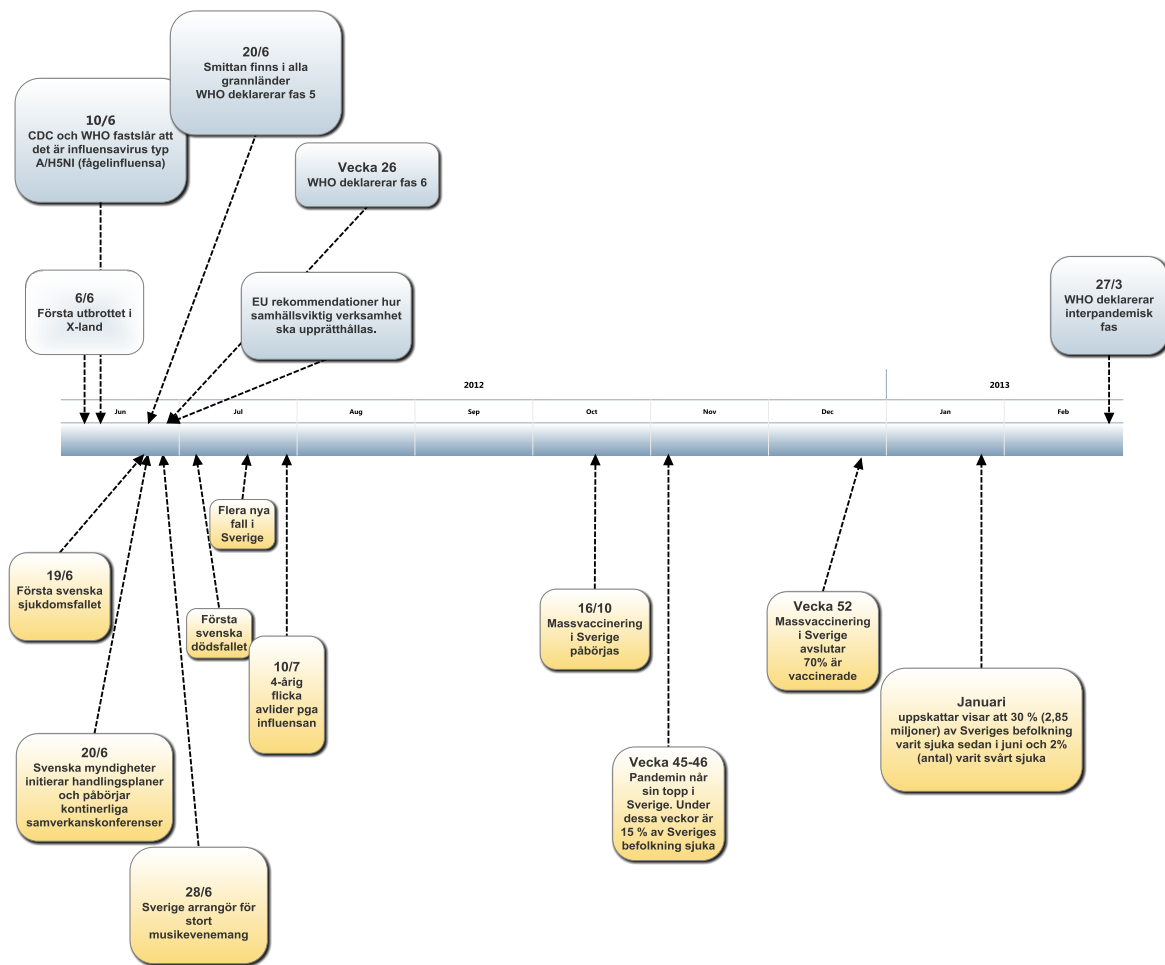
Svenska myndigheter diskuterar om de helt ska stänga verksamheter som exempelvis teatrar, biografier, simhallar, shoppingcentra, kollektivtrafik och träningslokaler.

Det stora antalet svårt sjuka innebär att Sveriges vård- och intensivvårdplatser är en kritisk resurs. I sjukvården finns det redan ett stort antal patienter exempelvis cancerpatienter, dialyspatienter, transplantationspatienter, hjärt-lungsjuka, diabetespatienter, neurologiskt sjuka och personer som behöver akutkirurgi. Dessa patienter behöver särskilt omhändertagande, de är troligtvis mer sårbara vid farlig smittsam sjukdom och de är personal- och läkemedelskrävande.

Under vecka 42, med start den 16 oktober, påbörjar man massvaccinering i Sverige. I början av pandemin fanns det ett motstånd till att vaccinera sig, men det minskar stadigt på grund av det stora antalet svårt sjuka och antalet dödsfall.

Pandemin i Sverige når sin topp under 45-46 (ca 5 månader efter det första identifierade fallet i X-land). Under de två veckor då utbrottet toppar är ungefär 15 procent av Sveriges befolkning sjuka. Ungefär 70 procent av Sveriges befolkning är vaccinerade cirka 10 veckor (vecka 52) efter att massvaccineringen startade. Sjukdomsfallen avtar stadigt och det uppskattas att så många som 30 procent (2,85 miljoner) av Sveriges befolkning har varit sjuka under perioden juni-december. Totalt har c:a 2 procent av befolkningen (c:a 190 000 personer) varit svårt sjuka. Antalet dödsfall är ännu oklart.

Den 27 februari (vecka 9 följande år) deklarerar WHO att världen nu befinner sig i en post-interpandemisk period. Nu börjar återhämtningsarbetet.



Figur 4: Tidslinje för pandemin.

Analys

Analysen av scenariot inleds med en beskrivning av hur hanteringen av pandemin sker, främst på central nivå i samhället. Därefter görs en bedömning av hur olika verksamheter i samhället skulle kunna drabbas av scenariot. Konsekvenserna är indelade efter de fem skyddsvärdena i den nationella risk- och förmågebedömningen (NRFB). Risknivån utgörs av tre delar: sannolikheten att scenariot inträffar, konsekvenserna av scenariot samt osäkerheten i bedömningarna.

Slutsatser från workshopen

Upptakt och tidigt hanterande av pandemin

Under hanteringen av pandemin i Sverige blir den nationella pandemigruppen den centrala samverkansplattformen. Denna grupp består av Socialstyrelsen (ordförande), SMI, MSB, Arbetsmiljöverket, LäkeMedelsverket, SKL samt en representant från länsstyrelserna. På regional nivå är länsstyrelserna viktiga aktörer och fungerar som regeringens förlängda arm. Länsstyrelsernas ansvar under det beskrivna scenariot är i huvudsak att samverka med olika lokala, regionala och centrala aktörer. Länsstyrelsen har ett regionalt ansvar för det förebyggande smittskyddet samt leder och samordnar åtgärder mot smittsamma djursjukdomar inom länet. Den avgränsning som är gjord i scenariot, att viruset inte främst smittar mellan människa och djur, avgränsar dock länsstyrelsernas ansvar.

Kommuner och landsting ansvarar för att deras verksamheter fortlöper utan större störningar. Landstinget är extra viktiga i hanteringen av pandemin eftersom de tillhandahåller vård och omsorg och ansvarar för att vaccinering fungerar. Smittskyddsenheterna på respektive landsting utgör särskilt viktiga enheter.

Ansvariga offentliga aktörer anordnar kontinuerligt samverkanskonferenser där lägesbilder och entydig information kommuniceras. Samverkanskonferenserna är av avgörande natur för samverkan, entydig information och en samlad lägesbild. Efter en nationell samverkanskonferens kan en regional samverkanskonferens förmedla informationen vidare till andra regionala och lokala aktörer.

Innan Världshälsoorganisationen (WHO) deklarerar att en pandemi har utbrutit, börjar de svenska offentliga aktörerna att arbeta med nationell och internationell samverkan samt omvärldsbevakning. Vid det här laget har inte pandemin hunnit nå Sverige.

Myndigheterna skapar en bild över vilken typ av virus som är aktuellt och tar fram prognoser över hur snabbt den når Sverige. Prognoserna innefattar även en bedömning av pandemins troliga allvarlighetsgrad, vilket kräver data över exempelvis sjuktal i "realtid". Det finns befintliga system inom myndigheter, exempelvis inom försäkringskassan och hos polisen, där personalens sjukfrånvaro registreras i "realtid". Dessa data kan vara värdefulla för exempelvis SMI, som tar fram denna typ av prognoser, men i dagsläget har SMI inte tillgång till dessa system eller data.

Socialstyrelsen uppdaterar rekommendationer (behandling och prioritering) för sjukvården och tar fram strategier för hantering av olika typer av pandemiscenarier utifrån allvarlighetsgrad. Strategierna inkluderar bland annat tilldelning av vaccin och antiviraler samt icke-medicinska åtgärder så som att undvika folksamlingar och andra åtgärder som minimerar kontakten mellan människor.

De myndigheter och andra aktörer som ansvarar för laborativ verksamhet (exempelvis SMI) utvecklar nya analysmetoder och initierar övervakningssystem som exempelvis övervakar spridning och omfattning av antal sjuka.

Sveriges avtalsskrivande part avropar tidigt det befintliga vaccinavtalet⁶⁷.

Flera myndigheter (däribland Socialstyrelsen, SMI och Läke medelsverket) samt landstingen och andra aktörer inom hälso- och sjukvården arbetar med vaccineringsfrågan under pandemins hela förlopp. Om vaccinet inte är tillgängligt förrän pandemin redan är full igång (strax innan toppen i sjuktal räknat) är det tveksamt om det ger någon effekt för smittspridningens omfattning. I en sådan situation är det inte säkert att massvaccination överhuvudtaget påbörjas. Om vaccinet däremot tidigt är tillgängligt är massvaccination en trolig åtgärd. Sverige saknar idag ett nationellt register över vilka personer som är vaccinerade⁶⁸. Ett sådant register kan vara viktigt vid en eventuell massvaccination. Sverige har heller ingen egen vaccintillverkning, och är därmed helt beroende av utländska vaccinföretag⁶⁹.

Om det finns ett vaccineringsmotstånd under en framtida pandemi är osäkert. Troligtvis avtar i alla fall ett eventuellt vaccinmotstånd i takt med att antalet dödsfall till följd av en pågående pandemi ökar.

Under händelsen

Av Sveriges befolkning arbetar cirka 3 miljoner människor⁷⁰. Under toppen av pandemin (då 15 procent enligt scenariot är sjuka) bedömer workshopsdeltagarna att cirka 225 000 personer är hemma från arbetet, antingen för sjukfrånvaro eller för VAB. Detta motsvarar 7,5 procent av de som har ett arbete (225 000/ 3000 000). En ”normal” sjukfrånvaro ligger på ca 5-6 procent, och tillsammans med sjukfrånvaron på grund av pandemin medför det då en maximal total sjukfrånvaro mellan 12,5-13,5 procent under pandemins topp. Alla som är sjuka stannar dock inte hemma, samtidigt som en del av dem som inte är sjuka gör det. Troligtvis kommer en del människor att vara hemma med sina barn och inte låta dem gå till skola eller förskola för att skydda dem från viruset, vilket också kan leda till att frånvaron från arbetsplatserna ökar ytterligare.

Verksamheter kan få problem att drivas effektivt om en alltför stor del av arbetsstyrkan är frånvarande. Om sjukfrånvaron överstiger 15 procent är det möjligt att skyddsombud som en säkerhetsåtgärd beslutar att stänga verksamheter, så kallade skyddsombudsstopp⁷¹. Det är Arbetsmiljöverket som ansvarar för beslut kring detta. Stoppen kan väntas förekomma oftare än normalt under en pandemi. Många aspekter vägs in innan beslut om ett skyddsombudsstopp tas, bland annat produktionsbortfall och störningar i samhället. Om en skola eller förskola stänger sin verksamhet får det effekter på frånvaron i andra verksamheter, på grund av att föräldrarna måste stanna hemma och ta hand om sina barn. Det skulle kunna bli en ond spiral, att allt fler tvingas vara hemma, och därmed stiger frånvaron ännu mer, vilket kan leda till fler skyddsombudsstopp.

Hot och våld kan uppkomma mot vissa yrkeskategorier, exempelvis apotekare eller hälso- och sjukvårdspersonal. Det medför ett arbetsmiljöproblem, som också i värsta fall kan leda till skyddsombudsstopp. Om antalet skyddsombudsstopp blir högt skulle det kunna överbelasta Arbetsmiljöverkets verksamhet.

Aktörerna i den nationella pandemigruppen, länsstyrelser, kommuner och landsting behöver samverka och informera varandra, övriga aktörer i samhället samt allmänheten. En stor mängd information delas mellan dessa aktörer och det kan bli en betungande arbetsuppgift.

⁶⁷ I skrivande stund (november 2013) är det inte helt avgjort vilken aktör det ska vara.

⁶⁸ Det finns ett nationellt register enbart för vaccinationer inom ramen för det allmänna vaccinationsprogrammet.

⁶⁹ Olsen, B. (2010) *Pandemi. Myterna, fakta, hoten*

⁷⁰ Se grundtabeller augusti 2013 (uppdaterad 12/9 -13)

⁷¹ http://www.scb.se/Pages/TableAndChart_262724.aspx (hämtad den 21 oktober 2013)

⁷¹ SFS 1977:1160 Arbetsmiljölagen (1977:1160) kap 6 § 7.

Andra allvarliga händelser och kriser i samhället kan givetvis inträffa samtidigt som pandemin pågår. Det skulle i så fall förvärra situationen betydligt, eftersom marginalerna särskilt inom hälso- och sjukvården att hantera andra kriser är mycket små.

Det skulle kunna bli aktuellt att andra länder ber Sverige om hjälp med vårdplatser, men hur man bemöter ett sådant behov är i dagsläget inte helt utrett.

Prioriteringsfrågor är centrala för alla aktörer under pandemin. Det blir nödvändigt att koncentrera sig på själva hanteringen av pandemin för att minimera allvarliga konsekvenser, eller på kärnverksamheten och de mest kritiska processerna.

Det finns enligt workshopdeltagarna inga färdiga modeller för prioriteringsbeslut i samband med en pandemi, och dessutom uppdaterar aktörer kontinuerligt sina prioriteringar. Detta kräver noggranna etiska överväganden där regeringen har det yttersta ansvaret för nationella prioriteringar. Detta är en fråga som bör utredas vidare.

Det är tänkbart att ansvariga aktörer ger dispens från vissa lagar och föreskrifter under pandemin för att underlätta tillfälliga lösningar. Eventuellt skulle exempelvis karensdagen kunna tas bort, för att människor inte ska gå till jobbet när de är sjuka, eller dispens ges för övertidsarbete (om det inte finns kollektivavtal som reglerar detta). Arbete hemifrån är också en tänkbar åtgärd, men det är viktigt att verksamheter redan före pandemin utarbetar rutiner för detta.

Efter pandemins akutfas

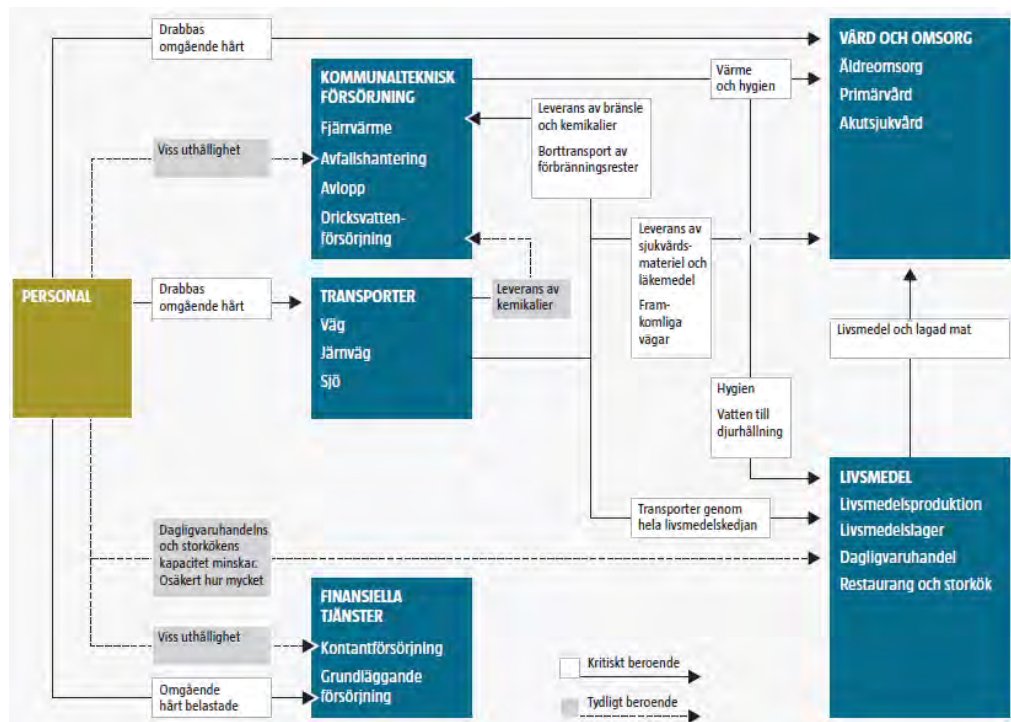
Kritiska nivåer uppnås om:

- det är stor sjukfrånvaro,
- uthålligheten minskar,
- det råder brist på läkemedel,
- utvecklingen av antibiotikaresistens är mer omfattande än idag,
- brister i förmåga till att samordna och informera uppstår.

Beroendet av nyckelfunktioner/personer utgör det största hotet för störningar i verksamheter. I vissa fall förlitar man sig på en eller ett fåtal enskilda personer. Om verksamheten är kritisk för hanteringen av pandemin uppstår snabbt problem om dessa personer är frånvarande. Det är oftast värre om nyckelpersoner är sjuka i jämförelse med att det är en generellt hög sjukfrånvaro som slår jämt fördelat i verksamheten. Uthålligheten är beroende av att olika former av stödfunktioner och att grundläggande behov upprätthålls (såsom tillgången till mat och andra förnödenheter) för nyckelfunktionerna. Dessa system måste finnas innan pandemin bryter ut.

En pandemi leder till ett stort personalbortfall och påverkar samtliga sektorer i samhället. I MSB rapporten *"Faller en faller då alla? En slutredovisning av KBM:s arbete med samhällskritiska beroenden"*⁷², utreder MSB vilka delar av samhället som blir särskilt drabbade av ett personalbortfall, och även vilka som i "nästa led" påverkas av personalbortfallet i den aktuella verksamheten. Figur 4, nedan, visar att tre typer av verksamheter ter sig särskilt sårbara för personalbortfallet: *Vård och omsorg*, *Transporter* samt *Finansiella tjänster*, genom att dessa omgående får problem. Vård och omsorg hanterar i pandemiscenariot ett större antal patienter än i ett normalfall, samtidigt som den egna personalen är sjuk. Detta gäller även de finansiella tjänster som inkluderar grundläggande försörjning, exempelvis sjukersättningar. Transporter utgör ett nav för mycket av samhällets funktionalitet, och redan efter bara några dagars störningar i transporter uppstår problem i samhället. Figuren visar var det finns kritiska beroenden mellan "sektorerna"; exempelvis är *Livsmedel* och *Vård och omsorg* kritiskt beroende av *Transporter*.

⁷² MSB (2008) *Faller en faller då alla? En slutredovisning av KBM:s arbete med samhällskritiska beroenden*.



Figur 4: Hur beroende olika typer av verksamheter i samhället är av personal. (MSB, 2008).

I nästa stycke går vi igenom vilka konsekvenser som uppstår inom de fem skyddsvärdena, där vi för skyddsvärdet samhällets funktionalitet beskriver konsekvenser inom olika samhällsviktiga verksamheter, vilka påminner om de som har tagits upp i figuren ovan.

Konsekvens- och osäkerhetsbedömning

Bedömningen av konsekvenserna är uppdelade på de fem skyddsvärdena. Följande kapitel är slutsatser som projektgruppen har dragit, med input bland annat från den genomförda workshopen.

Skyddsvärde 1: Samhällets funktionalitet

Personalfrånvaron slår olika hårt för olika sektorer. Det finns starka beroenden mellan sektorerna, men det är osäkert hur de exakt påverkar varandra.

Konsekvensbedömningen för skyddsvärde 1: Samhällets funktionalitet bygger på en konsekvensanalys av respektive sektor. Analysen är en beskrivning hur en relativt hög frånvaro (ca 10 procent) påverkar respektive sektor.

*Energiförsörjning*⁷³

Elproduktionen har viss redundans i produktionsledet, men frånvaron påverkar i stor utsträckning underhållsarbetet och driftfelshandlingen. Om det samtidigt inträffar en annan allvarlig händelse eller kris, som exempelvis ett omfattande elavbrott, uppstår snabbt problem och reparatörer är då kritiska resurser. Om man behöver reservkraft leder detta också till problem eftersom drift av reservkraft är personalintensivt.

Under pandemin minskar troligtvis många företag och industrier sin elförbrukning eftersom de drar ner på sina verksamheter på grund av den högre personalfrånvaron, vilket minskar efterfrågan på el.

⁷³ Stycket bygger på MSB (2008) och på Nevhage, B., Mittermaier, Eva. & Ödlund, A. (2010)

Drivmedelsförsörjningen är överlag inte personalintensiv, med undantag för tankbilstransporter och bemanning av bensinstationer. Tankbilstransporter kräver specialutbildade chaufförer som är svårersättliga. Personal på tankstationer kräver däremot inte lika specialiserade utbildningar och det skapar på så sätt lättare redundans i dessa verksamheter. Tankstationer är dock helt beroende av kontinuerlig tillförsel av drivmedel. Beroende på var någonstans de är placerade och hur trafikerade de är fylls tankstationerna på från ett par gånger om dagen till någon gång i veckan.

*Information och kommunikation*⁷⁴

Det uppstår ett stort behov av att ta del av och sprida information. Offentliga och privata aktörer och allmänheten samverkar och informerar varandra i större utsträckning än vid normala förhållanden.

En eventuell massvaccinering innebär också ett ökat informationsflöde. Myndigheternas belastning är inte alltid korrelerad till antalet sjuka och frånvarande i samhället, bland annat är kommunikation och information också beroende av enskilda uppmärksammade händelser. Ett uppmärksammat dödsfall innebär ibland en stor belastning för ansvariga aktörer, beroende på det extra informationsbehovet i samhället.

Aktörerna i den nationella pandemigruppen, länsstyrelser, kommuner och landsting behöver samverka både med varandra och med övriga aktörer i samhället. Bland de viktigaste uppgifterna för dessa offentliga aktörer är att tillsammans utforma gemensamma budskap till allmänheten och övriga aktörer. Detta inkluderar allt från behandlingsrekommendationer till sjukhusen, lägesrapporter av till exempel aktuell påverkan på samhällsviktig verksamhet, samt olika prognoser.

Den nationella och regionala nivån efterfrågar bland annat kontinuerliga lägesrapporter från kommunerna och landstingen, vilket snabbt kan leda till överbelastning hos kommuner och landsting. Detta är dock ett ömsesidigt beroende; kommuner och landsting behöver lägesbilder från regional och nationell nivå. Ett gemensamt system är därför eftersträfvansvärt. Ett sådant system innebär att en och samma aktör endast rapporterar in samma information en gång. WIS⁷⁵ är ett sådant gemensamt system men alla aktörer använder inte detta, allra minst de privata aktörerna, då de inte har behörighet till systemet.

IT-beroendet är starkt i många verksamheter, och utgör en sårbar faktor. Om IT-systemen störs påverkar detta flera verksamheter, exempelvis sjukvården.

*Transporter*⁷⁶

Transporter är personalintensivt och ett stort personalbortfall får därmed en stor påverkan. Till en början uppstår det en brist på chaufförer. Sedan uppstår en brist på underhålls- och verkstadspersonal. Verksamheter som inkluderar samhällsviktiga transporter såsom sjuktransporter, transport av kemikalier för bland annat rening av dricksvatten, drivmedelstransporter, livsmedelstransporter och övriga transporter till hälso- och sjukvården prioriterar dessa transporter.

Människor kommer troligtvis i större utsträckning att undvika stora folksamlingar, vilket kan medföra att färre personer åker kollektivt.

Det kan uppstå störningar i transporter såsom förseningar i kollektivtrafiken på grund av en hög personalfrånvaro.

⁷⁴ Stycket bygger på NRFB workshopen den 4-5 juni 2013, MSB (2008) och på Nevhage, B., Mittermaier, Eva. & Ödlund, A. (2010)

⁷⁵ WIS är ett nationellt webbaserat informationssystem framtaget för att underlätta informationsdelning mellan aktörerna i det svenska krishanteringssystemet före, under och efter en kris (ref <https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/WIS/> hämtat den 22 juli 2013).

⁷⁶ Stycket bygger på MSB (2008) och på Nevhage, B., Mittermaier, Eva. & Ödlund, A. (2010)

*Finansiella tjänster (inklusive sjukförsäkring)*⁷⁷

Kontanthanteringen, där värdetransporter ingår, är personalintensiv. Kapaciteten minskar i proportion till sjukfrånvaron.

Personalbortfallet påverkar den grundläggande försörjningen negativt. Under en pandemi ökar belastningen, särskilt på de verksamheter som genomför utbetalningar av sjukförsäkringar, pensioner och andra bidrag och förmåner, samtidigt som den egna personalen är sjuk. Detta skulle kunna leda till förseningar i handläggningen av ärenden och försenade utbetalningar.

De finansiella tjänsterna, däribland bankernas verksamheter, är starkt beroende av IT-system och störningar i dessa system får konsekvenser för hela sektorn.

*Kommunalteknisk försörjning*⁷⁸

Vattenproduktionen är personalintensiv och dessa verksamheter har ofta låg redundans. Ett stort personalbortfall försvårar hanteringen om avbrott och avvikelser uppstår. Vattenproduktionen är kritiskt beroende av olika typer av kemikalier, och därmed beroende av regelbundna leveranser. Om leveranser av kemikalier uteblir på grund av sjukfrånvaro bland transportföretagen uppstår snabbt problem. Det är nämligen ovanligt att ha stora lager av dessa kemikalier.

Avfallshanteringen är också en personalintensiv verksamhet där det redan efter några dagar uppstår kännbara problem, särskilt under de varma månaderna. Det finns dock viss redundans i denna verksamhet och utbildning av ny personal (om sådan finns att få tag i) kan ske relativt snabbt.

*Hälso- och sjukvård samt omsorg*⁷⁹

Situationen för hälso- och sjukvården blir snabbt ansträngd under pandemin. Redan idag är det brist på vissa medicinska kompetenser och resurser. Det är exempelvis överbeläggningar på olika intensivvårdsplatser. Hälso- och sjukvården är i dag slimmad där leveranser och service sker enligt modellen ”just-in-time”.

Enligt workshopsdeltagarnas bedömningar är den totala sjukvårdskapaciteten idag cirka 5 000–10 000 behandlade patienter per vecka. Det kommer troligtvis att bli ett ökat behov av vissa specialiserade behandlingar såsom syresättning utanför kroppen (Extracorporeal Membrane Oxygenation ECMO⁸⁰). Men det finns endast ett fåtal ECMO-maskiner i Sverige. Scenariot antar att så många som 190 000 extra personer blir svårt sjuka⁸¹ under en period av några månader (med tyngdpunkt under veckorna 45 och 46). En sådan situation innebär en extremt ansträngd situation för hälso- och sjukvården. Workshopsdeltagarna bedömer att endast en procent av de svårt sjuka får tillräcklig vård. Merparten av de som blir svårt sjuka har en underliggande sjukdom, som exempelvis diabetes.

Många personer uppsöker sjukvård under pandemin, antingen när de själva är sjuka eller då någon anhörig är sjuk.

En pandemi drabbar hälso- och sjukvårdspersonal särskilt hårt, eftersom de får en ökad belastning samtidigt som de själva är sjuka eller riskerar att bli sjuka. Pandemin överbelastar akutmottagningarna och man måste därmed styra om patientflödet. Detta kräver kontinuerliga och tillförlitliga lägesbilder och exempelvis utökad hemvård och särskilda febermottagningar.

Om hälso- och sjukvårdens förmåga går ner uppstår en situation där människor i större utsträckning behöver ta hand om sina anhöriga i hemmet, vilket i sin tur leder till en högre frånvaro. Avsaknad av rätt behandling och i rätt tid förlänger och förvärrar

⁷⁷ Stycket bygger på MSB (2008) och på Nevhage, B., Mittermaier, Eva. & Ödlund, A. (2010)

⁷⁸ Ibid.

⁷⁹ Stycket bygger på NRFB workshopen den 4-5 juni 2013, MSB (2008) och på Nevhage, B., Mittermaier, Eva. & Ödlund, A. (2010)

⁸⁰ http://sv.wikipedia.org/wiki/Extracorporeal_membranoxygenering (hämtade den 1 oktober 2013)

⁸¹ Scenariot definierar en svårt sjuk som en person som behöver intensivvård eller övrig sjukvård.

sjukdomsförloppet. Dessutom innebär en sämre hälso- och sjukvård ett högre risktagande för vissa yrkeskategorier, exempelvis personer som arbetar med skydd och säkerhet. Om exempelvis räddningspersonal själv behöver sjukvård i samband med en insats, innebär det ett högre personligt risktagande om adekvat sjukvård inte finns tillgänglig.

Massvaccinering innebär ytterligare belastning för hälso- och sjukvården, eftersom de ansvarar för logistik och behandling. Det är en stor apparat som kräver mycket resurser. Sjukvården arbetar troligtvis också med hantering och riskbedömning av falska läkemedel; läkemedel som i värsta fall leder till allvarliga biverkningar, något som också kan ta resurser i anspråk.

*Polis och räddningstjänst*⁸²

SOS alarm AB, larmnumret 112 och det nationella informationsnumret 113 13 kommer att bli hårt belastade, särskilt när antalet sjuka är som högst. Det förekommer säkert en del icke-akuta larm som ytterligare förvärrar situationen. Förfalskade läkemedel, hot och våld och andra ordningsproblem är möjliga konsekvenser under en pandemi. Polisens arbetsbelastning ökar då, samtidigt som de själva är sjuka/ frånvarande. Men även det motsatta är möjligt: att brottsfrekvensen minskar eftersom också lagbrytarna är sjuka.

En större oro i samhället, med eventuella ordningsstörningar, överbelastar många av de offentliga och privata aktörer som hanterar detta. Några av dessa aktörer är dock troligtvis i större utsträckning vana vid att omfördela resurser vid en anstängd situation. Detta kan mildra effekterna av en lokal/regional överbelastning. Polisen är ett exempel på detta där man förflyttar personal till orter/platser där det är extra stor belastning. Polisen kommer, om de behöver, att prioritera utryckningsverksamhet. De har erfarenhet av att hantera extrema situationer och de har beredskap dygnet runt.

*Livsmedel*⁸³

Försörjningskedjor, som exempelvis livsmedel och drivmedel, är viktiga i ett fungerande samhälle. Oftast inkluderar dessa kedjor många olika aktörer, såväl privata som offentliga, och helhetsgreppet är ofta svagt.

Ett stort personalbortfall inom livsmedelssektorn innebär problem, till exempel genom störningar i leveranser. Det finns starka interna beroenden mellan de olika aktörerna i denna sektor. Troligtvis är det dagligvaruhandeln och storkök som upplever de största konsekvenserna. Personer som arbetar med logistikplanering och processtyrning (särskilt lagerhantering, förpackning och distribution) utgör kritiska funktioner.

*Övrigt (handel, offentlig förvaltning m.m.)*⁸⁴

Generellt minskar handel och industriell verksamhet under pandemin, med undantag från en viss typ av handel som däremot ökar: inköp av olika typer av förnödenheter och ”säkerhetshöjande” produkter/tjänster som exempelvis handsprit och andningsskydd.

Det sker en allmän nedgång i industrin eftersom personalfrånvaron är stor. I mindre personalintensiva verksamheter är effekterna mildare, dock kan dessa vara beroende av underleverantörer där personalfrånvaron kanske är mer omfattande.

Resandet minskar troligtvis under pandemin.

Under en pandemi är det en högre belastning inom den offentliga sektorn, vilket bland annat beror på ökade krav från allmänheten och andra aktörer att få information vilket i sin tur ställer krav på mer samverkan mellan offentliga aktörer. Sjukfrånvaron förlänger handläggningstider och servicen till allmänheten går ner. Generellt prioriterar den offentliga förvaltningen i händelse av en kris de allra viktigaste uppgifterna så att människors liv och hälsa skyddas, förtroendet hos allmänheten upprätthålls, befintlig lagstiftning följs och stora ekonomiska konsekvenser undviks.

⁸² Stycket bygger på NRFB workshopen den 4-5 juni 2013 (MSB 2008) och på Nevhage, B., Mittermaier, Eva.

& Ödlund, A.(2010)

⁸³ Ibid.

⁸⁴ Ibid.

Människors liv och hälsa

Andel insjuknade och svårt sjuka i Sverige under pandemin är givet av scenariot. Pandemin når sin topp i Sverige cirka 5 månader efter det första identifierade fallet i X-land. Under toppen är 15 procent av Sveriges befolkning sjuka. Ungefär 70 procent av Sveriges befolkning är vaccinerade cirka 10 veckor efter att massvaccineringen startat. Verkningarna av pandemin avtar stadigt och det uppskattas att så många som 30 procent (2,85 miljoner) av Sveriges befolkning har varit sjuka någon gång under perioden juni-december. Totalt har 2 procent (190 000) varit svårt sjuka.

Ovanstående antaganden innebär förstås stora förenklingar. Inte minst innebär det att analysen implicit beslutar att vissa tidiga åtgärder inte är verksamma eller helt uteblir. Osäkerheter i analysen på grund av detta beskrivs i slutet av analysen.

Pandemin drabbar i större grad den arbetsföra och unga befolkningen. Äldre personer har oftast viss motståndskraft mot virus eftersom de troligvis har varit i kontakt med det, eller delar av det, tidigare under sina liv. När det gäller A/H5N1 finns det dock ingen tidigare immunitet.

Hur många som insjuknar eller blir sjukfrånvarande under pandemin är mycket osäkert. Stora skillnader i landet är vanligt. Att vissa delar av landet drabbas hårdare än andra innebär en skevhet i sjukvårdens belastning. Det är viktigt att man då slussar patienter till rätt instans så att de allvarligaste sjuka får vård. Fler människor måste behandlas i sina egna hem och patienter skickas till län där belastningen är mindre.

Antal döda

Workshopsdeltagarnas sammantagna bedömning är att 8 000-10 000 fler personer än under en normal säsongsinfluensa omkommer under pandemin. Under en normal influensa är den förhöjda dödligheten 400-1500 personer. Det är därmed väldigt säkert att fler än 500 personer (vilket motsvarar den allvarligaste konsekvensnivån i NRFB) kommer att avlida i detta scenario. Denna bedömning har låg osäkerhet. Det är dock viktigt att komma ihåg att det till största del är äldre personer som dör på grund av den vanliga säsongsinfluensan medan de unga individerna i större utsträckning dör under pandemin.

En precisare bedömning (än > 500) är förknippad med högre osäkerhet. Det innebär att workshopsdeltagarnas bedömning på 8000–10000 extra döda är behäftad med högre osäkerhet (medelhög osäkerhet). I Kelso et al 2012⁸⁵ får analysen dock visst stöd för denna bedömning. I artikeln presenterar de australiensiska data från förra pandemin (2009/2010). Beräkningar visar att det i medeltal var 1 dödsfall på 17-37 svårt sjuka, vilket i vårt scenario med 190 000 svårt sjuka innebär 5 000-11 000 döda. Förra pandemin var relativt mild så dessa data kanske inte direkt går att översätta till föreliggande scenario. Dessutom är det inte svenska data vilket skapar en viss osäkerhet, och leder till att denna bedömning har medelhög osäkerhet. Men bedömningen i Kelso et al 2012 ger trots detta en fingervisning om relationen mellan dödsfall och svårt sjuka.

Om vi bedömer att pandemin blir lika allvarlig som spanska sjukans övre bedömningar (1 procent avlidna) motsvarar detta 28200 personer i Sverige. En sådan precis bedömning har hög osäkerhet. Dagens samhälle har givetvis förändrats sedan tiden då spanska sjukan härjade. Vi har nu en helt annan möjlighet att behandla följsjukdomar, som exempelvis lunginflammation, än vad man hade 1918-1920. Det är därför svårt att direkt översätta siffrorna från spanska sjukan, och det finns en överhängande sannolikhet att man genom detta överskattar en pandemis effekter på dagens samhälle. En oroväckande trend är utvecklingen som visar att vi blir sämre på att behandla följsjukdomar i takt med att antibiotikaresistens breder ut sig. Antibiotikaresistens innebär att bakterier ”lär” sig att stå emot behandling med antibiotika. Därför behöver man ständigt ta fram nya antibiotika och andra metoder för prevention och behandling.

⁸⁵ Kelso, J. K., Halder, N., Postma, M. J. & Milne, G. J. (2013)

Workshoppedeltagarnas bedömning är sammantaget den mest rimliga, dvs. att pandemin leder till 8000–10000 extra dödsfall. Denna bedömning har låg-medelhög osäkerhet.

Antal svårt sjuka

Ett antagande i det analyserade scenariot är att 2 procent av den totala befolkningen, ca 190 000, blir svårt sjuka. Det motsvarar ungefär 7 procent av alla som är sjuka (eftersom 30 procent av befolkningen i scenariot blir sjuka). Bedömningen bygger på en faktiskt inträffad händelse (spanska sjukan), men det är naturligtvis svårt att översätta denna händelse rakt av till dagens samhälle. Det finns således en stor känslighet mellan antagandet och slutbedömningen.

Det är tämligen säkert att fler människor än 2500 blir svårt sjuka i scenariot (vilket motsvarar den allvarligaste konsekvensnivån i NRFB). Det innebär att osäkerheten för den bedömningen är låg. Osäkerheten är dock hög för bedömningen att det blir lika med eller fler än 190 000 svårt sjuka.

Antal personer som behöver evakueras

Det finns inget lagstöd för att evakuera personer i detta scenario. Myndigheterna ser isolering av personer som den absolut sista utvägen. Hälso- och sjukvården genomför naturligtvis isolering av sjuka inom vården enligt gängse rutiner, men det inkluderas inte i indikatorn. Kommuner har i vissa fall med evakuering i sina krisplaner, men de anser också att detta är en sista nödlösning om andra motåtgärder inte ger tillräcklig effekt.

Ekonomiska värden och miljön

Totala ekonomiska konsekvenser

De största samhällsekonomiska kostnaderna uppstår inom sjukvården och sjukvårdsrelaterade verksamheter som exempelvis laborativ verksamhet och motåtgärder som exempelvis vaccination. Även produktionsbortfall på grund av sjukfrånvaron utgör en stor samhällsekonomisk kostnad. Många verksamheter måste bedrivas trots personalbrist eller med inhyrd personal vilket kan leda till samhällsekonomiska kostnader på grund av en eventuellt sämre effektivitet i verksamheten. Många verksamheter upplever ökad belastning vilket också leder till ökade kostnader, exempelvis lönekostnader och inhyrning av extrapersonal. Hur stora dessa kostnader blir är svåra att bedöma.

Workshoppedeltagarna bedömer de ekonomiska konsekvenserna för hanteringen av pandemin i samhället till 45 miljarder kronor.

Enligt en utvärdering av förra pandemin 2009-2010 (som anses vara en mild pandemi) bedömdes de ekonomiska konsekvenserna i Sverige vara cirka 6 miljarder kronor. Denna bedömning inkluderar både direkta och indirekta kostnader som exempelvis⁸⁶:

- Vaccination
- Arbetsfrånvaro vid vaccination
- Sjufrånvaro på grund av biverkningar
- Slutenvård
- IVA (intensivvård)
- ECMO (behandling, konstgjord andning)
- Antivirala läkemedel
- Laboratoriekostnader

⁸⁶ MSB & Socialstyrelsen (2011). *Influensa A(H1N1) 2009*. Delrapporterna från utvärderingen av förberedelser och hantering av pandemin.

- Sjukfrånvaro
- Dödsfall

Det finns andra bedömningar i litteraturen som tyder på betydligt högre kostnader för scenarier med mer allvarliga pandemier. Bland annat återfinns följande bedömningar: (omräknat av projektgruppen till svenska förhållanden):

- 4,8 procent av BNP vilket innebär ca 181 miljarder kronor för Sverige⁸⁷. Kostnaderna i detta fall inkluderar både hanteringen av pandemin och olika störningar i samhället
- 2790 - 57285 kr per invånare vilket innebär 26-538 miljarder kronor⁸⁸. Kostnaderna i detta fall inkluderar både direkta kostnader för hälso- och sjukvården samt produktionsbortfall.

Ovanstående exempel visar att det är stor spridning i befintliga bedömningar. Experter använder olika beräkningsmodeller, indata, definitioner av totala kostnader och tillgången på data från tidigare allvarliga pandemier är begränsad. Det finns relativt bra data över pandemin 2009-2010⁸⁹, men eftersom man anser att den representerar ett mildt scenario återspeglar det inte en allvarligare pandemi som scenariot i denna analys. Det är svårt att uttala sig om ekonomiska konsekvenser i samband med en pandemi eftersom det bland annat beror på hur ansvariga aktörer agerar, vilken förmåga sjukvården har och hur produktionen hos exempelvis privata aktörer påverkas. Troligtvis ligger en rimlig bedömning på över, eller strax under, 50 miljarder kronor, men potentiellt rör det sig om så mycket som 500 miljarder kronor som bedömningen från Kelso et al 2012 visar. Det senare anser vi dock som ett mycket extremt scenario där samhället i princip inte vidtar några åtgärder överhuvudtaget. Sammantaget är osäkerheterna höga.

Natur och miljö

Scenariot bedöms inte direkt påverka Sveriges miljömål. Pandemin skulle eventuellt kunna innebära nedprioriteringar inom miljöarbetet, vilket i sin förlängning i så fall kan leda till en negativ inverkan på miljön. Det är dock svårt att direkt koppla pandemin till effekter på miljön då det inte finns ett direkt beroende mellan dem. Workshopsdeltagarna bedömer att det eventuellt istället blir en positiv påverkan då produktion och handel går ned med bl.a. minskade transporter och lägre utsläpp från industrin som följd. Denna analys har inte identifierat någonting i litteraturen som motsäger detta.

Demokrati, rättssäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter

Social oro som ger negativa beteendeförändringar

Troligtvis leder pandemin till ryktesspridning och många personer undviker områden med många människor.

Det är svårt att veta hur människor beter sig under en allvarlig pandemi. Dock tyder forskning på att exempelvis plundring och våld inte ökar i händelse av en kris. Människor hjälper snarare varandra⁹⁰.

⁸⁷ Worldbank 2013. <http://www.worldbank.org/en/news/feature/2013/03/05/flu-outbreaks-reminder-of-pandemic-threat>. BNP står för bruttonationalprodukten och är ett mått på den totala ekonomiska aktiviteten i ett land under en tidsperiod, vanligen ett år. År 2011 var BNP för Sverige cirka 540 miljarder dollar (~3618 miljarder kr, valutakurs 6,7) (ref https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bnepjof8f9_&met_y=ny_gdp_mktp_cd&idm=country:SW&dl=sv&hl=sv&q=bnp%20sverige hämtad den 16 juli 2013)

⁸⁸ Omräknat från Kelso, J. K., Halder, N., Postma, M. J. & Milne, G. J. (2013). Valutakurs 6,7 och 9,4 miljoner Sveriges befolkning.

⁸⁹ MSB & Socialstyrelsen (2011)

⁹⁰ Sandin, P. & Wester, M. (2009) *The moral black hole*. Ethical theory and moral practice, 12, 291-301.

Med tanke på dagens informationsutbyte via exempelvis bloggar och sociala medier är kontaktytorna större än för bara några årtionden tillbaka. Det kan uppstå falska rykten som snabbt sprider sig. Rykten skapar i värsta fall oro och kan leda till negativa beteendeförändringar, som exempelvis motstånd till att vaccinera sig. Men en sådan bedömning är osäker. Antaganden att oro kan leda till negativa beteendeförändringar påverkar slutbedömningen i hög grad och är därmed förknippad med hög känslighet. Sammantaget är därför osäkerhetsbedömningen hög.

Bristande förtroende för offentliga institutioner

Hur offentliga aktörer hanterar pandemin påverkar i hög grad allmänhetens förtroende för offentliga aktörer. Om det finns olika budskap, och i värsta fall motstridiga sådana, undergräver det förtroendet för de offentliga aktörerna. Sociala medier utgör en viktig arena för myndigheter att nå ut till allmänheten. Klara rutiner för hur man når ut till medborgare som inte har svenska som modersmål är viktigt.

Även medias rapportering av situationen kan få stor genomslagskraft. I arbetet med föreliggande scenario och analys har vi inte identifierat några studier som visar hur hanteringen av en pandemi påverkar förtroendet. Vår bedömning är att det oftast är stora skillnader i förtroendet under och efter en pandemi. Utvärderingar av de offentliga aktörernas hantering sker efter en inträffad kris och resultaten från dessa kan potentiellt påverka förtroendet för dessa aktörer. I brist på data är bedömningen osäker.

Idag pågår en debatt om den förra pandemivaccinets biverkningar⁹¹. Bland annat finns det studier som visar på en koppling mellan vaccinet pandemrix⁹² och narkolepsi⁹³. Vissa ansvariga myndigheter har blivit hårt kritiserade för att massvaccineringen genomfördes, men det är oklart om, och hur, detta kopplar till ett eventuellt bristande förtroende för offentliga institutioner.

Allvarlig påverkan på nationella politiska beslut

Vi bedömer att pandemin kräver beslut på den högsta nationella nivån. Det innefattar bland annat prioritering av resurser och vaccinationsprogram. Även under förra pandemin 2009-2010, som anses vara en mild pandemi, krävdes beslut av den högsta politiska ledningen.

Bristande kontroll över offentliga institutioner

Troligtvis innebär pandemin inte någon påverkan på kontrollen över offentliga institutioner. Experter är eniga i denna fråga.

Påverkan på Sveriges anseende internationellt

Sveriges anseende kan påverkas både positivt och negativt, positivt om Sverige lyckas hantera situationen på ett förtroendeingivande sätt och negativt om så inte är fallet. Det kommer troligtvis att uppstå solidaritet och förståelse mellan länderna. Alla länder är mer eller mindre i samma situation och alla är beroende av samarbete. Om Sverige lyckas föregå med gott exempel, exempelvis genom att erbjuda andra länder medicinskt stöd, kan detta stärka vårt anseende.

⁹¹ Se bland annat http://www.svd.se/nyheter/inrikes/pandemrix-lankat-till-narkolepsi_8031664.svd (hämtat den 25 juli 2013), <http://livetefersprutan.blogspot.se/> (hämtat den 25 juli 2013), <http://www.lakemedelsverket.se/Alla-nyheter/Nyheter-2013/Registerstudie-bekraftar-okad-risk-for-narkolepsi-efter-vaccination-med-Pandemrix-hos-barn-och-ungdomar-och-visar-aven-en-riskokning-hos-unga-vuxna/> (hämtat den 25 juli 2013), <http://newsvoice.se/2013/04/16/svensk-ki-lakare-och-kth-hittade-hoga-halter-av-arsenik-och-tenn-i-pandemrix/> (hämtat den 25 juli 2013)

⁹² <http://sv.wikipedia.org/wiki/Pandemrix> (hämtat den 25 juli 2013)

⁹³ Narkolepsi är en ovanlig hjärnsjukdom som kännetecknas av obetingliga, dagliga sömnattacker med REM-sömn, och ofta även attacker med nedsatt muskeltonus (ofrivillig avslappning i skelettmuskulaturen) i samband med sinnesrörelse, så kallad kataplexi (ref: <http://sv.wikipedia.org/wiki/Narkolepsi> hämtad den 22 juli 2013).

Nationell suveränitet

Den territoriala kontrollen i scenariot är opåverkad. Inget tyder på att en bristande kontroll uppstår. Tabell 10 sammanfattar konsekvenserna och osäkerheterna i bedömningarna för respektive skyddsvärde.

I tabellen nedan redogörs för de bedömningar som har gjorts, baserat på resonemangen ovan. Bedömningarna har gjorts med stöd av en konsekvensbedömningsmall som utarbetats för NRFB och som gäller för alla analyserade scenarier. Mallen innehåller indikatorer per skyddsvärde (vilket framgår av Tabell 10 nedan), och för varje indikator görs en bedömning av konsekvenser, exempelvis i termer av antal personer som påverkas. Uppskattningarna har gjorts genom att vi har valt det spann som bäst överensstämmer med vår uppfattning om konsekvensernas storlek.

Tabell 10. Pandemiscenariots konsekvenser per skyddsvärde

Indikator	Konsekvensbedömning	Osäkerhetsbedömning
Skyddsvärde 1, Samhällets funktionalitet		
Indikator 1.1 Störningar i det dagliga livet	> 1 000 000 drabbade människor > 1 månad ⁹⁴	Hög
Skyddsvärde 2: Människors liv och hälsa		
Indikator 2.1 Antal döda	> 500 direkt under hanteringen av händelsen och inom ett efter händelsen	Låg (> 500) Hög för de mer precisa bedömningarna
Indikator 2.2 Antal skadade (i detta fall = antal svårt sjuka)	> 2500 (190 000) direkt under hanteringen av händelsen och inom ett efter händelsen	Låg (> 2500) Hög (> 190 000)
Indikator 2.3 Brist på uppfyllnad av grundläggande behov	Ingen	Låg
Indikator 2.4 Antal personer som behöver evakueras	< 100 (under workshopen bedömdes det vara 0 personer, men den lägsta nivån för indikatorerna är < 100)	Låg
Skyddsvärde 3: Ekonomiska värden och miljön		
Indikator 3.1 Totala ekonomiska konsekvenser Direkta under hanteringen av händelsen och inom ett år efter händelsen	> 50 miljarder	Hög
Indikator 3.2 Konsekvenser på natur och miljö	Små, kortsiktiga konsekvenser (bedömningen är att pandemin inte alls påverkar miljö)	Låg
Skyddsvärde 4: Demokrati, rättsäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter		
Indikator 4.1: Social oro som ger negativa beteendeförändringar	> 1 000 000 över 1 månad (projektgruppens egen bedömning)	Hög

⁹⁴ Denna bedömning gjordes av workshoppedeltagarna med antaganden att de flesta sektorer påverkas i stor utsträckning vilket innebär att många människor påverkas under stora delar av pandemin.

Indikator 4.2: Bristande förtroende för offentliga institutioner	Ja (under hanteringen av händelsen)	Hög
Indikator 4.3: Allvarlig påverkan på nationella politiska beslut	Ja (under hanteringen av händelsen)	Låg
Indikator 4.4: Bristande kontroll över offentliga institutioner	Nej	Låg
Indikator 4.5: Påverkan på Sveriges anseende internationellt	Ja (under hanteringen av händelsen)	Låg
Skyddsvärde 5: Nationell suveränitet		
Indikator 5.1: Bristande kontroll över territorium	Nej	Låg

Scenariot *Allvarlig pandemi orsakat av influensavirus A/H5N1* får sammantaget *Mycket stora konsekvenser* (den allvarligaste nivån i NRFB) för alla skyddsvärden utom skyddsvärde 5 Nationell suveränitet.

Sannolikhetsbedömning

Följande sannolikhetsbedömning bygger på en litteraturstudie⁹⁵. Bedömningen är att det är fullt möjligt att en allvarlig pandemi drabbar Sverige redan under kommande år, men det skulle också kunna dröja så länge som 40-50 år innan det sker. Pandemier uppstår med 10-50 års mellanrum. Den längsta tid som har förflutit mellan ovanstående fyra pandemier är 37 år, från 1920 till 1957 och den kortaste är 11 år, från 1957 till 1968. De ovanstående fem pandemierna inträffade under en 92-års period vilket ger ett medeltal på ca 20 år. En rimlig sannolikhetsbedömning, utifrån litteraturstudien och diskussion med experterna på workshopen är att sannolikheten för en pandemi (vilken som helst) ligger någonstans mellan 0,02-0,2 på årsbasis (eller uttryckt i ord: att en pandemi kommer att inträffa någon gång inom 5 och 50 år). Sannolikhetsbedömningen för scenariot – eftersom det är så allvarligt (värsta troliga), är dock lägre än för att en pandemi (vilken som helst) inträffar.

En pessimistisk sannolikhetsbedömning utifrån ovanstående resonemang är att en pandemi kommer att inträffa redan inom 5 år vilket innebär *Mycket hög* sannolikhet enligt NRFB-skalan. Osäkerheten i denna bedömning är hög. En optimistisk bedömning däremot är att en pandemi kommer att inträffa inom 50 år vilket motsvarar *Hög* sannolikhet enligt NRFB-skalan. Föreliggande scenario är så pass allvarligt att sannolikheten troligtvis är lägre än 1 på 50 år, troligtvis någonstans mellan 1 på 50-100 år, vilket enligt skalan i NRFB motsvarar en *medelhög* sannolikhet.

Benämningen ”värsta troliga” scenario som vi använder i NRFB innebär att sannolikheten inte ska vara försumbar. Vare sig den pessimistiska eller optimistiska bedömningen av ett pandemiscenario (vilket som helst) är försumbar. Inte heller den lägre bedömningen som tar allvarlighetsgraden i beaktande (50-100 år) anses i sammanhanget försumbar, men osäkerhet kopplat till denna bedömning är hög eftersom den inkluderar ett antagande om allvarlighetsgrad, till skillnad från antagandet ”vilken pandemi som helst”.

⁹⁵ Den viktigaste referensen här är: Bickis, M. & Bickis, U. (2007) *Predicting the next Pandemic: An exercise in imprecise hazards*. 5th international symposium on imprecise probability: theories and applications, Prague, Czech Republic

Osäkerhetsbedömning

Det finns ingen tillförlitlig vetenskaplig beräkning av när nästa pandemi uppstår. Experter är ofta oeniga om sannolikheter för extrema händelser och så även i detta fall. Förra seklet inträffade tre stora influensapandemier ("Spanska sjukan" 1918-1920; "Asiaten" 1957; "Hong Konginfluensan" 1967-1968). Detta sekel har det i skrivande stund (november 2013) skett en mild influensapandemi, influensapandemin 2009-2010). Att dra generella slutsatser gällande sannolikhet genom att använda enstaka historiska data är förknippat med hög osäkerhet.

Osäkerheten i den optimistiska sannolikhetsbedömningen som vi gör i NRFB är lägre än den pessimistiska bedömningen (hög), eftersom den representerar ett längre tidsspän än den pessimistiska bedömningen (den pessimistiska bedömningen ingår ju även i detta tidspann). Osäkerheten i sannolikhetsbedömningen är därmed förknippad med medelhög osäkerhet enligt NRFB-skalan⁹⁶.

I Tabell 10 ovan bedömer vi osäkerheterna kopplade till respektive indikator. Sammantaget uppskattar vi osäkerheten för skyddsvärdena enligt följande:

Skyddsvärde 1 Samhällets funktionalitet = *Hög* osäkerhet

Skyddsvärde 2 Människors liv och hälsa = *Låg* osäkerhet

Skyddsvärde 3 Ekonomiska värden och miljö = *Medelhög* osäkerhet

Skyddsvärde 4 Demokrati, rättssäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter = *Hög* osäkerhet

Skyddsvärde 5 Nationell suveränitet = *Låg* osäkerhet

Det är viktigt att också titta på respektive indikators osäkerhet och inte bara en sammanvägd osäkerhet. Aggregering kan vara missledande och viktig information kan tappas bort. Det är ännu vanskligare att göra en övergripande osäkerhetsbedömning för alla konsekvensbedömningar, då det är en stor spridning mellan dem. Bedömningarna för skyddsvärde 1 och 4 är förknippade med hög osäkerhet, medan skyddsvärde 2 och 5 har låg osäkerhet. Skyddsvärde 3 hamnar på medelhög osäkerhet. En rimlig övergripande osäkerhetsbedömning utifrån detta resonemang är att bedömningarna i pandemin får medelhög osäkerhet vilket innebär att *det finns tillgång till viss statistik och data. Experter anser att bedömningen som är gjord är den rimligaste, men det finns ett klart utrymme för att den skulle vara felaktig.* För att minska osäkerheten måste man först gå igenom de parametrar som bidrar till den övergripande osäkerheten kopplat till respektive indikators bedömning, och utreda var mer kunskap och data kan samlas in.

Känslighetsanalys⁹⁷

Det finns flera parameterar som påverkar hur stora konsekvenserna blir av pandemin. Allvarlighetsgraden av pandemin är beroende på hur aggressivt viruset är och hur många som dör till följd av sjukdomen. I en artikel från 2013 uppskattar författarna samhällskostnaderna för fem olika pandemiscenarier där dödligheten varierar mellan 0,5 procent och 2,5 procent.⁹⁸ Scenariernas kostnader varierar mellan 26 och 538 miljarder (omräknat till svenska siffor) vilket är ett stort spann och tyder på att osäkerheterna är höga. Ingen vet hur allvarlig nästa pandemi är. Pandemiscenariot i NRFB 2013 representerar ett så kallat "värsta troliga" scenario där antagandena är att 30 procent av Sveriges befolkning blir sjuka, 2 procent blir svårt sjuka och dödligheten ligger på cirka 1 procent. Konsekvensbedömningarna i analysen bygger således på dessa antaganden. Ett mildare scenario är dock mer troligt.

⁹⁶ Medelhög osäkerhet= det finns tillgång till viss statistik och data. Experter anser att bedömningen som är gjord är den rimligaste, men det finns ett klart utrymme för att den skulle vara felaktig.

⁹⁷ Stycket bygger på NRFB workshopen den 4-5 juni 2013

⁹⁸ Kelso, J. K., Haldner, N., Postma, M. J. & Milne, G. J. (2013)

Det framgår av scenariot att ett vaccin inte finns tillgängligt förrän cirka fyra månader efter att WHO har distribuerat pandemistammen till producenterna. Det innebär i princip att den mest effektiva motåtgärden för att minska smittspridning inte hinner nå alla som behöver den.

Ytterligare faktorer som kan leda till ett ännu allvarigare scenario är bland annat:

- aggressivare virus (högre dödlighet)
- flera toppar av antalet sjukdomsfall
- inga tillgängliga antivirala medel på grund av resistens
- mer utbredd antibiotikaresistens
- samtidig epizooti (djursjukdom)
- annan samtidig kris i samhället
- bristande riskhantering från ansvariga offentliga och privata aktörer

Aggressivare virus

Influenzavirus A/H5N1 är idag ett väldigt aggressivt virus. Det finns statistik på att så många som 60 procent av de drabbade har avlidit⁹⁹. Om viruset muterar så att det blir lätt smittsamt mellan människor kommer dödligheten troligtvis att sjunka dramatiskt. En förutsättning för en pandemi är att just att viruset lätt smittar mellan människor. Därför väljer vi en betydligt lägre dödlighet än 60 procent för viruset A/H5N1 i scenariot; ca 1 procent vilket ungefär motsvarar spanska sjukan 1918-1920.

Flera toppar av sjukdomsfall

Scenariot innefattar enbart en topp i antal sjukdomsfall. Det framkom under workshopen att en pandemi troligtvis, men inte nödvändigtvis, kommer i flera toppar (vågor). Ofta är det en hög topp (som i scenariot) som efterföljs av en eller två mindre toppar. Även om scenariot inte beaktar att det kan vara flera toppar bedömer vi inte att detta antagande påverkar slutbedömningen av konsekvenserna.

Troligtvis är det också stora skillnader i hur den drabbar olika delar av landet. Det är inte säkert att en topp i exempelvis södra Sverige sammanfaller med en topp i norra Sverige.

Vaccin

Det finns idag ett vaccin mot influensa A/H5N1 men detta kan över tid bli mindre verksamt om viruset ändrar sig. Även om det finns ett vaccin kommer det att ta tid att producera det i tillräcklig mängd och genomföra en massvaccination.

I scenariot antas att massvaccinering genomförs, men relativt sent då det har tagit tid att ta fram ett nytt vaccin. Dock menar workshoppedeltagarna att om det inte finns ett tillgängligt vaccin tidigt i förloppet är det inte säkert att man genomför en massvaccination, eftersom det troligtvis inte skulle få någon stor effekt på smittspridningen och antal sjukdomsfall. Om 30 procent av Sveriges befolkning är sjuka innebär det enligt workshoppedeltagarna ett misslyckande beträffande vaccinering. Denna situation är dock inte otänkbar; det finns stora osäkerheter kring hur snabbt man tar fram och distribuerar ett vaccin i händelse av en pandemi. Det tar cirka 4-6 månader innan ett vaccin är färdigt om det utvecklas från nolläge, och då har vi en situation som liknar föreliggande scenario.

Antibiotikaresistens

Den pågående utvecklingen med en allt större antibiotikaresistens är oroväckande. Konsekvensen av en ökad resistens hos bakterier är att det blir svårare att behandla bakterieinfektioner som exempelvis lunginflammation. När en individ blir smittad med ett

⁹⁹ http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/avian_influenza/h5n1_research/en/index.html (hämtad den 21 oktober 2013).

influensavirus ökar sannolikheten att individen också ska drabbas av någon följsjukdom, vanligast någon bakterieinfektion. Om inte bakterieinfektionen effektivt kan behandlas medför detta ett större lidande för den drabbade och i värsta fall kan personen avlida till följd av infektionen. Under en pandemi dör de flesta inte av viruset i sig självt utan av efterföljande infektioner. Det finns också en farhåga att antiviraler, såsom Tamiflu, blir mindre verksamma eftersom även virus anpassar sig.

Samtidig epizooti (djursjukdom)

I scenariot antas att viruset inte smittar mellan människa och djur. Om så vore fallet skulle scenariot bli betydligt allvarligare. Djuren skulle på så sätt kunna utgöra reservoarer för nya vågor av sjukdomsfall hos människor. Avlivning av drabbade djurbesättningar, vilket är en tänkbar åtgärd, och handelsrestriktioner innebär stora ekonomiska konsekvenser och troligtvis avbrott i delar av livsmedelförsörjningen.

Annan samtidig kris i samhället

Under en pandemi kan givetvis andra kriser också uppstå. En samtidig storskalig olycka eller kris kan bli svårare att hantera eftersom stora delar – eller rättare sagt samtliga delar – av sjukvården i scenariot redan är överbelastade. Prioriteringar måste göras vilket kan drabba både människor som söker vård för influensarelaterade symtom och de personer som är drabbade av den inträffade olyckan eller krisen.

Bristande riskhantering från ansvariga offentliga och privata aktörer

Vilka konsekvenser som uppstår i samhället på grund av en pandemi beror delvis på hur väl de svenska myndigheterna klarar av att hantera den ansträngda situationen. Allmänheten ställer höga krav på offentliga aktörers förmåga att hantera en kris. Korrekt och snabb information är viktigt för att motverka exempelvis ryktesspridning. Om hanteringen brister kan det ge följd effekter och i värsta fall leda till förtroendekris och negativa beteenden. Även privata aktörers agerande påverkar hur stora konsekvenserna blir. Samhället är exempelvis beroende av privata aktörers leveranser av mat, el, vatten och drivmedel.

Slutsatser

Det är tämligen säkert att en allvarlig pandemi leder till stora negativa konsekvenser för samhället. Men det är svårt att veta exakt hur stora dessa konsekvenser blir. Konsekvenserna påverkas av vilka åtgärder ansvariga aktörer och allmänheten vidtar och kan vidta. Osäkerheten är därför stor om hur allvarliga konsekvenserna verkligen blir under en allvarlig pandemi. Förra pandemin 2009-2010 var i jämförelse med exempelvis spanska sjukan och föreliggande scenario en mild pandemi. Erfarenheten av en ”mild” pandemi visar dock vikten av och svårigheten att beredskapsplanera för en lång utdragen kris-situation där den initiala responsen måste utgå ifrån att detta kan bli en allvarlig situation för att sedan trappas ner ändamålsenligt utifrån ny information och lägesbild.

Ingen vet när nästa pandemi kommer eller hur allvarlig den kommer att bli. En pandemi kan komma redan nästa år, eller det kan dröja 50-100 år. Det finns alltså genuina osäkerheter i bedömningar av en pandemisk risknivå vilket föreliggande analys visar. En allvarlig pandemi slår mot de flesta av NRFB:s skyddsvärden förutom nationell suveränitet (skyddsvärde 5). Flera skyddsvärden påverkas mycket och konsekvenserna blir troligen *mycket stora* vilket är den högsta allvarlighetsnivån i NRFB. Miljön och kontroll över offentliga institutioner påverkas dock endast i mycket liten utsträckning. En pandemi leder troligtvis att människor måste evakueras från sina bostäder.

En allvarlig pandemi utmanar det svenska krisberedskapssystemet och ansvariga aktörer, som exempelvis myndigheterna i den nationella pandemigruppen.

En allvarlig pandemi ställer stora krav på att alla aktörer i samhället kan och vill kommunicera och samverka med varandra. Formerna för detta måste utvecklas och stärkas

främst under tiden mellan två pandemier (så kallad interpandemisk fas). I skrivande stund befinner sig Sverige i en sådan period. Det är svårt att utveckla informations- och samverkanssystem när man väl befinner sig i själva hanteringsfasen av en pandemi. Insamling, delning och analys av information är oftast arbetsintensiva uppgifter. Ett gemensamt system för utbyte av information är därför eftersträvänsvärt. WIS är en kandidat till ett gemensamt system, men det måste utvecklas och vara mer inkluderande så att även privata aktörer deltar. Det finns andra befintliga system som kan vara viktiga under en pandemi: exempelvis de system som finns inom försäkringskassan och polisen, där statistik över antal sjuka finns på veckobasis. Sådana system med tillhörande data är värdefulla för exempelvis SMI som tar fram prognoser över antal sjuka.

En allvarlig pandemi ställer också stora krav på prioriteringar, både medicinskt betingade såsom vaccintilldelning, tilldelningar av vårdplatser och antiviraler men även av samhällsviktig verksamhet. Formerna för prioritering av samhällsviktig verksamhet är i dagsläget inte tillräckligt utredda och implementerade. MSB arbetar med detta i skrivande stund (november 2013) och håller på att utarbeta en nationell strategi, handlingsplan och vägledning för identifiering av samhällsviktig verksamhet.

En fråga som har lyfts under analysen är om samhällsviktiga verksamheter ska prioriteras vid tilldelning av exempelvis antiviraler. Frågan är inte bara en etisk fråga utan också en fråga om samhällets funktionalitet och upprättandet av våra grundläggande värden. En annan fråga är vem som beslutar om skydd av samhällsviktig verksamhet. Det finns vissa verksamheter som blir extra viktiga i samband med en pandemi. Exempel på sådana är sjukvård men även kylanläggningar där man förvarar avlidna personer samt företag som tillverkar kistor. Det är inte säkert att man identifierar de senare som samhällsviktiga i en klassisk risk- och sårbarhetsanalys (RSA) eftersom de i ett normalfall troligtvis inte bedöms som sådana¹⁰⁰. En viktig och till synes olöst fråga är: Vilka verksamheter blir extra samhällsviktiga i samband med en pandemi? Skydd av samhällsviktig verksamhet inkluderar bland annat tilldelning av antiviraler som fördröjer smittspridningen och reducerar sjukdomstiden, vilket kan vara nödvändigt för att upprätthålla samhällsviktiga verksamheter. Det får dock inte vara på bekostnad av skyddet för särskilt utsatta och känsliga personer (så kallade riskpersoner); medicinska prioriteringar går alltid före skydd av samhällsviktig verksamhet. I Sverige finns det idag ett nationellt beredskapslager av antiviraler, men över tid blir dessa preparat mindre effektiva, dels på grund av att viruset kan utveckla resistens och på grund av att hållbarhetstiden är begränsad. Prioritering av vaccin till samhällsviktig verksamhet är enligt workshopsdeltagarna inte i dagsläget aktuellt.

Det är viktigt att komma ihåg att det svenska samhället i övrigt inte upphör i samband med en allvarlig pandemi. Det finns många verksamheter som redan idag ”går på knäna” och en ytterligare belastning innebär i många fall då en ohållbar situation. Man förlitar sig ofta på extrapersonal i händelse av en kris, exempelvis vikarier och pensionärer som tidigare har arbetat i verksamheterna. Men även dessa personer riskerar att bli sjuka under en pandemi. Dock är troligtvis pensionärer (och övriga äldre personer) sjuka i mindre utsträckning, eftersom viruset främst drabbar den yngre befolkningen.

Man glömmer ofta bort de privata verksamheterna i krisberedskapssammanhang, även om de till stor del äger och bedriver de samhällsviktiga verksamheterna. Vem kontrollerar exempelvis att försörjningskedjor som livsmedels- och drivmedelsförsörjningen fungerar även i händelse av en pandemi? Även deras krisberedskap och krishanteringsförmåga påverkar således vilka konsekvenser som uppstår i samhället. Det är viktigt att alla aktörer

¹⁰⁰ MSB definierar en samhällsviktig verksamhet så som: Samhällsviktig verksamhet är verksamhet som uppfyller det ena eller båda av följande villkor: 1. Ett bortfall av eller en svår störning i verksamheten kan ensamt eller tillsammans med motsvarande händelser i andra verksamheter på kort tid leda till att en allvarlig kris inträffar i samhället. 2. Verksamheten är nödvändig eller mycket väsentlig för att en redan inträffad allvarlig kris i samhället ska kunna hanteras så att skadeverkningarna blir så små som möjligt (hämtad från https://www.msb.se/Upload/Forebyggande/Krisberedskap/Faktablad_Definition_samhallsviktig_verksamhet.pdf?epslanguage=sv den 25 juli 2013)

upprätthåller kontinuitet i sina verksamheter. Det är också viktigt att arbetet med offentlig-privat samverkan utvecklas. Avtal mellan offentliga och privata aktörer måste beakta krisberedskap och krishantering i större utsträckning, så att man ser till att försörjning även fungerar i händelse av en kris.

Referenser

Tryckta källor

Bickis, M. & Bickis, U. (2007). *Predicting the next Pandemic: An exercise in imprecise hazards. 5th international symposium on imprecise probability: theories and applications*, Prague, Czech Republic.

Herfst, S., Schrauwen, E. J., Linster, M., Chutinimitkul, S., De Wit, E., Munster, V. J., Sorrell, E. M., Bestebroer, T. M., Burke, D. F., Smith, D. J., Rimmelzwaan, G. F., Osterhaus, A. D. & Fouchier, R. A. (2012) *Airborne transmission of influenza A/H5N1 virus between ferrets*. Science, 336, 1534-41.

Kelso, J. K., Halder, N., Postma, M. J. & Milne, G. J. (2013) *Economic analysis of pandemic influenza mitigation strategies for five pandemic severity categories*. BMC Public Health, 13, 211.

MSB (2008) *Faller en faller då alla? En slutredovisning av KBM:s arbete med samhällskritiska beroenden*.

MSB & Socialstyrelsen (2011) *Influenza A(H1N1) 2009*. Delrapporterna från utvärderingen av förberedelser och hantering av pandemin.

Nevhage, B., Mittermaier, E. & Ödlund, A. (2010) *Hanteringen av influensan A(H1N1) på central nivå. En analys av pandemihanteringen hos ett urval av myndigheter, privata aktörer och statliga bolag*. FOI Memo 3445.

Olsen, B. (2010) *Pandemi. Myterna, fakta, hoten*.

Russell, C. A., Fonville, J. M., Brown, A. E. X., Burke, D. F., Smith, D. L., James, S. L., Herfst, S., Van Boheemen, S., Linster, M., Schrauwen, E. J., Katzelnick, L., Mosterín, A., Kuiken, T., Maher, E., Neumann, G., Osterhaus, A. D. M. E., Kawaoka, Y., Fouchier, R. A. M. & Smith, D. J. (2012) *The Potential for Respiratory Droplet-Transmissible A/H5N1 Influenza Virus to Evolve in a Mammalian Host*. Science, 336, 1541-1547.

Sandin, P. & Wester, M. (2009) *The moral black hole*. Ethical theory and moral practice, 12, 291-301.

SFS1977:1160 Arbetsmiljölagen (1977:1160) kap 6 § 7.

Socialstyrelsen (2012a) *Beredskapsläkemedel – tillgång och tillgänglighet*.

Socialstyrelsen (2012b) *Beredskapsplanering för pandemisk influensa*.

Taubenberger, J. K. & Morens, D. M. (2009) *Pandemic influenza--including a risk assessment of H5N1*. Rev Sci Tech, 28, 187-202.

Van-tam, J. & Sellwood, C. (2009) *Introduction to Pandemic Influenza*.

Webster, R. G. (1997) *Predictions for future human influenza pandemics*. J Infect Dis, 176 Suppl 1, S14-9.

Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2012. *Förslag till metod för nationell riskbedömning*, FOI-R--3423--SE.

Internetkällor

Kroniskt Obstruktiv Lungsjukdom: (<http://www.kol.se/> hämtad den 25 juli 2013);
http://sv.wikipedia.org/wiki/Extrakorporeal_membranoxygenering (hämtad den 1 oktober 2013);

https://www.msb.se/Upload/Forebyggande/Krisberedskap/Faktablad_Definition_samhalls_viktig_verksamhet.pdf?epslanguage=sv hämtad den 25 juli 2013).

Historiska pandemier: http://en.wikipedia.org/wiki/Hong_Kong_flu (hämtad den 2 oktober 2013); <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/communicable-diseases/influenza/pandemic-preparedness/about-pandemic-influenza/history-of-influenza-pandemics> (hämtad den 2 oktober 2013); http://www.svd.se/kultur/understrecket/spanska-sjukan-historiens-storsta-katastrof_2837113.svd (hämtad den 26 november 2013).

Pandemiers påverkan på samhället:

<http://www.lakartidningen.se/engine.php?articleId=6140> (hämtad den 2 oktober 2013).

Kroniskt Obstruktiv Lungsjukdom: <http://www.kol.se/> (hämtad den 25 juli 2013).

Sveriges befolkning: SCB 2010:

<https://www.google.com/search?hl=sv&q=sveriges+befolkning> den 2012-09-13 (hämtad den 2 oktober 2013);

https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_&met_y=ny_gdp_mktp_cd&idim=country:SWE&dl=sv&hl=sv&q=bnp%20sverige (hämtad den 16 juli 2013);

http://sv.wikipedia.org/wiki/Sveriges_historiska_befolkning (hämtad den 2 oktober 2013);
www.scb.se/Pages/TableAndChart_262724.aspx (hämtad den 21 oktober 2013).

Vaccinet pandemrix och narkolepsi: http://www.svd.se/nyheter/inrikes/pandemrix-lankatill-narkolepsi_8031664.svd (hämtad den 25 juli 2013); <http://liveteftersprutan.blogspot.se/> (hämtad den 25 juli 2013);

<http://www.lakemedelsverket.se/Alla-nyheter/Nyheter-2013/Registerstudie-bekrftar-okad-risk-for-narkolepsi-efter-vaccination-med-Pandemrix-hos-barn-och-ungdomar-och-visar-aven-en-riskokning-hos-unga-vuxna/> (hämtad den 25 juli 2013);

<http://newsvoice.se/2013/04/16/svensk-ki-lakare-och-kth-hittade-hoga-halter-av-arsenik-och-tenn-i-pandemrix/> (hämtad den 25 juli 2013); <http://sv.wikipedia.org/wiki/Pandemrix> (hämtad den 25 juli 2013); <http://sv.wikipedia.org/wiki/Narkolepsi> (hämtad den 22 juli 2013).

Vaccin allmänt:

<http://www.gsk.com/content/dam/gsk/globals/documents/pdf/Policies/pandemic-preparedness.pdf> (hämtad den 26 november 2013)

WIS: <https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/WIS/> (hämtad den 22 juli 2013).

Worldbank: <http://www.worldbank.org/en/news/feature/2013/03/05/flu-outbreaks-reminder-of-pandemic-threat>. (hämtad den 21 oktober 2013)

BNP:

https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_&met_y=ny_gdp_mktp_cd&idim=country:SWE&dl=sv&hl=sv&q=bnp%20sverige (hämtad den 16 juli 2013).

Samhällsviktig verksamhet:

https://www.msb.se/Upload/Forebyggande/Krisberedskap/Faktablad_Definition_samhalls_viktig_verksamhet.pdf?epslanguage=sv (hämtad den 25 juli 2013)

Terrorattentat i Stockholm – bomber på Sergels torg och T-centralen

Introduktion

Det övergripande syftet med Nationell risk- och förmågebedömning är att skapa en gemensam förståelse för de risker som analyseras, och att leverera en sammanvägd bild över dessa risker till regeringen och EU-kommissionen. Målet med de enskilda scenarioanalyserna är att på ett strukturerat sätt komma fram till vilka utmaningar som specifika scenarier ställer krisberedskapssystemet inför, för att sedan kunna göra en bedömning av vilka konsekvenser händelsen skulle kunna ge i samhället. För att kunna ge en gemensam riskbild görs också en grov bedömning av sannolikheten för att en händelse av den här storleken skulle kunna inträffa i Sverige, samt osäkerheten i dessa bedömningar.

I den nationella risk- och förmågebedömningen 2013 är händelser som kan inträffa i Sverige i fokus. Ett terrorattentat i ett land som Sverige är inte ett orimligt scenario, vi och våra grannländer har tidigare utsatts för terrorattentat, men än så länge har Sverige dock varit förskonat från ett terrorattentat som har lett till så allvarliga konsekvenser som beskrivs i detta scenario.

Metod

Scenariobeskrivningen, och de konsekvenser som framgår i den, bygger på litteraturstudier och expertbedömningar. Genom att studera tidigare händelser gjordes en uppskattning av hur många som potentiellt skulle kunna omkomma eller skadas i samband med ett terrorattentat. Endast attentat där någon form av bomb har använts som primärt medel studerades. Ett urval händelser listas under 0 och 0. Nationellt centrum för terrorhotbedömning (NCT) granskade det första utkastet av scenariot, hösten 2012.

Analysen bygger till största delen på en workshop som hölls i MSB:s regi den 10 september 2013, och avspeglar de diskussioner och frågor som lyftes då. Deltagande organisationer på workshopen framgår av bilaga 1. Därutöver har projektgruppen även studerat tidigare analyser av konsekvenser av terrorattentat och analyser av andra händelser som kan leda till stora konsekvenser i samhället (exempelvis trafikstörningar).

Definition av typhändelsen

Olika terrorattentat kan vara av helt olika art, från exempelvis brott på Internet, till attentat mot särskilda mål eller personer eller masskadehändelser. Analysen i NRFB gäller två bombattentat med masskadeutfall, som sker nära varandra både i tid och rum. Den ena bomben detonerar på en öppen yta med mycket människor och den andra på en plats där det är allmänt känt att det är svårt att genomföra räddningsinsats (tunnelbanan). Det är dessa händelser som utreds, en annan typ av terrorattentat skulle leda till andra konsekvenser och bedömas annorlunda.

Bakgrund

Typhändelsens karaktär

I svensk lagstiftning sorterar ett antal grova brott under termen *terroristbrott* (se 2-3 § i lagen (2003:148) om straff för terroristbrott) om de kan skada en stat eller mellanstatlig organisation och utförs i vissa särskilda syften: (1) att injaga allvarlig fruktan hos en

befolkning eller befolkningsgrupp, (2) att otillbörligen tvinga offentliga organ eller mellanstatliga organisationer att vidta eller avstå från att vidta en åtgärd eller (3) att allvarligt destabilisera eller förstöra grundläggande politiska, konstitutionella, ekonomiska eller sociala strukturer i en stat eller i en mellanstatlig organisation.

Det har visat sig utomordentligt svårt att isolera några enkla, generella ”grundorsaker” till förekomsten av terrorism^{101,102}. Fenomenet tycks istället kunna uppkomma under en bred uppsättning olika omständigheter, i såväl rika som fattiga länder, och med gärningsmän som uppvisar mycket stor variation avseende snart sagt alla egenskaper. Hur man bäst motverkar framväxten av terrorister, ensamma eller organiserade, är av dessa skäl fortfarande en i stora delar öppen fråga. I denna riskbedömning ligger fokus på hantering av genomförda terrorangrepp snarare än på terrorprevention, men man kan konstatera att den senare frågan, trots detta, är av utomordentlig vikt för samhället.

Varför är det relevant att analysera ett terrorattentat i NRFB?

Även om definitioner av terrorism ofta är föremål för kontroverser kan man konstatera att angrepp av det slag som avses i den svenska lagstiftningen i regel är allvarliga och svårhanterade händelser, och vissa har också potential att sätta stora delar av samhällets krisberedskap på prov samtidigt. Det kan t.ex. handla om hantering av masskadeutfall parallellt med brottsbekämpning och skydd av allmänheten från ytterligare skador. Terrorattentat kan också ställa samhällets krisberedskap på prov när det gäller kriskommunikation och skapa betydande behov av samordning mellan olika myndigheter. På grund av detta är det av stor relevans att analysera hantering av terrorhändelser inom ramen för en nationell risk- och förmågebedömning.

Inträffade händelser i Sverige och internationellt

Globalt har terrorism varit ett växande problem med ökande antal dödade och sårade under 2000-talet, även om effekterna har planat ut något sedan 2007. Endast 20 länder har helt undgått terrorangrepp under perioden 2002-2011. Vidare är USA och Västeuropa de delar av världen som har berörts minst av terror under samma period, trots flera mycket allvarliga händelser.¹⁰³

En form av terrorism som har propagerats för av bl.a. al-Qaida, och som också har kommit att realiseras vid ett antal angrepp, är angrepp ifrån individer eller små grupper utan direkt stöd från en etablerad terrororganisation. Spaaij¹⁰⁴ noterar att just angrepp från ensamagerande terrorister har ökat markant under de senaste trettio åren, åtminstone i USA. Även Europas värsta angrepp på senare tid, attacken mot Oslo och Utöya i Norge 2011, utfördes av en ensam gärningsman.

Trots återkommande farhågor om att terrorister ska göra bruk av massförstörelsevapen av olika slag domineras bilden fortfarande nästan totalt av angrepp med bomber eller skjutvapen¹⁰⁵.

Nationellt centrum för terrorhotbedömning (NCT) är en myndighetsgemensam arbetsgrupp som styrs av cheferna för Säkerhetspolisen (Säpo), Militära underrättelse- och säkerhetstjänsten (Must) och Försvarets Radioanstalt (FRA). Uppgiften är att göra strategiska bedömningar av terrorhot mot Sverige och svenska intressen på både kort och lång sikt. NCT producerar även strategiska analyser av händelser, trender och omvärldsutveckling med koppling till terrorism som berör, eller kan komma att beröra,

¹⁰¹ Newman, E. (2006) *Exploring the 'Root Causes' of Terrorism*, Studies in Conflict & Terrorism 29(8):749-772

¹⁰² Crenshaw, M. (1981) *The Causes of Terrorism*, Comparative Politics 13(4):379-399

¹⁰³ Institute for Economics & Peace (2012) *Global Terrorism Index*

¹⁰⁴ Spaaij, R. (2010) *The Enigma of Lone Wolf Terrorism: An Assessment*, Studies in Conflict & Terrorism 33(9):854-870

¹⁰⁵ Institute for Economics & Peace (2012) *Global Terrorism Index*

Sverige och svenska intressen. Rapporterna delges delar av Regeringskansliet samt myndigheter som ingår i Samverkansrådet mot terrorism.¹⁰⁶

Samverkansrådet mot terrorism är ett samarbete mellan fjorton svenska myndigheter¹⁰⁷, som skapades på initiativ av Säkerhetspolisen (Säpo) 2005. Rådet syftar till att bedriva strategiarbete för att långsiktigt stärka Sveriges förmåga att motverka terrorism. Arbetet bygger på EU:s strategi för att motverka terrorism och på regeringens nationella strategi för att möta hotet från terrorismen.

Sedan 2010 bedömer NCT att hotnivån för terrorattentat i Sverige är förhöjd, det tredje steget på den femgradiga skalan: *inget hot, lågt hot, förhöjt hot, högt hot, mycket högt hot*.¹⁰⁸ Dessförinnan var hotnivån bedömd låg. De senaste årens hotläge representerar i så måtto ett trendbrott där Sverige, till skillnad mot tidigare, bedöms utgöra ett "legitimt" land att slå emot för flera aktörer. Skalan är inte i dagsläget kopplad till någon numerisk sannolikhetsbedömning och bedömningarna revideras periodiskt. Det ska också tilläggas att hotnivån i Sverige bedöms vara på samma nivå som i Nederländerna, Frankrike och Storbritannien, även om skalorna skiljer sig något åt.

I Nederländerna har man under 2013 höjt sin hotnivå från "limited" till "substantial", den tredje nivån på en fyrgradig skala¹⁰⁹. Storbritannien ligger också på "substantial", där detta är den tredje nivån på en femgradig skala, avseende internationell terrorism och "severe" (fjärde nivån) avseende Nordirland-relaterad terrorism på Nordirland¹¹⁰. Även i Frankrike är terrorhotbedömningen för närvarande "rouge" (sv. "röd"), den tredje nivån på en fyrgradig skala¹¹¹.

Säkerhetspolisen skiljer i sitt arbete mellan *verksamhetshot* och *attentatshot* där det förra avser olika former av stödjande verksamhet medan det senare avser direkt planering och genomförande av terrorangrepp. Ett aktuellt problem som pekas ut särskilt är svenska medborgare som reser utomlands i syfte att få träning eller delta i våldshandlingar. Dessa individer utgör attentatshot på de platser de befinner sig, men kan också komma att utgöra både verksamhets- och attentatshot i Sverige i framtiden. Historiskt har Sverige varit relativt förskonat från attentat, men 2010 inträffade både ett självmordsattentat i centrala Stockholm, som av olika skäl inte nådde full avsedd effekt, och förberedelser i Sverige inför ett allvarligt terrorangrepp i Danmark.¹¹²

Nedan följer ett urval av fall av terrorism i Sverige (under de senaste 40 åren) och Europa (under de senaste 10 åren) som har rapporterats i media för att sätta det analyserade scenariot och dess skadeutfall i ett vidare sammanhang. Skadeutfallen kommer ifrån medierapportering (flertalet från sammanställningar i Wikipedia) och ska därför tas med viss försiktighet.

Urval av fall av terrorism i eller med kopplingar till Sverige:

2010	Planering inför hindrad attack mot Jyllandsposten i Köpenhamn
2010	Misslyckat självmordsattentat vid Olof Palmes gata och Bryggargatan – 1 död (gärningsmannen)
1985	Planering av genomförda attacker i Köpenhamn och Amsterdam – 1 död och 27 skadade

¹⁰⁶ www.sakerhetspolisen.se

¹⁰⁷ Utöver Säkerhetspolisen består rådet av Rikskriminalpolisen, Försvarsmakten, Försvarets radioanstalt, Totalförsvarets forskningsinstitut, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Kustbevakningen, Tullverket, Ekobrottsmyndigheten, Migrationsverket, Strålsäkerhetsmyndigheten, Kriminalvården, Åklagarmyndigheten samt Transportstyrelsen.

¹⁰⁸ Se www.sakerhetspolisen.se

¹⁰⁹ Se <https://english.nctv.nl/publications-products/Terrorist-Threat-Assessment-Netherlands/index.aspx>.

¹¹⁰ Se <https://www.gov.uk/terrorism-national-emergency>.

¹¹¹ Se <http://www.service-public.fr/actualites/001793.html>.

¹¹² www.sakerhetspolisen.se

- 1975 Attack mot Västtysklands ambassad – 4 döda (inkl. 2 gärningsmän) och 14 skadade
- Urval av fall av terrorism i Europa:
- 2013 Attack mot soldat i Woolwich (Storbritannien) – 1 död
- 2012 Attacker mot soldater och en judisk skola i Montauban och Toulouse (Frankrike) – 8 döda (inkl. gärningsmannen) och 5 skadade
- 2011 Attack i Oslo och på Utöya (Norge) – 77 döda och minst 319 skadade
- 2011 Attack vid Domodedovo-flygplatsen utanför Moskva (Ryssland) – 37 döda (inkl. gärningsmannen) och 173 skadade
- 2010 Attack i Moskvas tunnelbana (Ryssland) – 40 döda och 102 skadade
- 2009 Attack mot Nevskij-expressen, ett tåg från S:t Petersburg till Moskva (Ryssland) – minst 27 döda och 98 skadade
- 2006 Attack vid Barajas-flygplatsen i Madrid (Spanien) – 2 döda och 52 skadade
- 2005 Attacker på bussar och tunnelbana i London (Storbritannien) – 56 döda (inkl. 4 gärningsmän) och ca 700 skadade
- 2004 Attacker mot pendeltåg i Madrid (Spanien) – 191 döda och 2050 skadade
- 2004 Attack mot skola i Beslan (Ryssland) – minst 385 döda och över 750 skadade

Medvetenhet kring terrorism i Sverige

När attacken på Bryggargatan 2010 kom var många oförberedda på att detta kunde ske i Sverige, både inom många svenska myndigheter och hos befolkningen i stort. Sedan dess har det hållits flera övningar med inslag av terrorhantering, bl.a. inom ramen för arbetet i Samverkansrådet mot terrorism. I februari 2013, efter att ha granskat 22-julikommissionens arbete från Norge, konstaterade dock Rikskriminalpolisen, Rikspolisstyrelsen, Polisen i Stockholm och Säkerhetspolisen gemensamt att det finns ett stort behov av vidare övningsverksamhet i Sverige.¹¹³

NCT:s hotnivå avseende Sverige var redan före denna händelse satt till ”förhöjt hot” på hotnivåskalan. Bedömningen baseras på underrättelseinformation om förändrad aktivitet inom vissa miljöer i Sverige, aktiviteter som bedöms vara riktade mot Sverige.¹¹⁴ Hotnivåbedömningen är ett strategiskt och framåtblickande instrument och är inte direkt kopplat till den operativa verksamheten. Det är en fråga för varje myndighet och organisation huruvida denna bedömning ska leda vidare till en operativt höjd beredskap.

I en rapport om terroristattacken i London 2005, av kommittén för underrättelse och säkerhet (Intelligence and Security Committee) dras slutsatsen att det i Storbritannien gav mycket liten praktisk effekt av förändringar i hotbedömningen.¹¹⁵

¹¹³ ”Svensk polis behöver öva mer inför terrorbrott”, Sveriges Radio, <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=5447037>

¹¹⁴ <http://www.sakerhetspolisen.se/publicerat/nyhetsarkiv/nyheter/andradhotbildmotsverige.5.34ffc68f1235b740c0680004841.html>

¹¹⁵ Murphy, P., (2006) *Report into the London Terrorist Attacks on 7 July 2005*, Intelligence and Security Committee

Scenario

Tidpunkt och väder

En lördag i början på sommaren, 8 juni.

Geografisk plats

Stockholm, Sergels torg och tunnelbanan.



Händelseutveckling

Platsen är Stockholm, Sergels torg (se Figur 5 nedan) och T-centralen. Tidpunkten är lördagen den 8 juni 2014. Det är plus 22 grader, strålände solsken och vindstill. Det fina vädret gör att cirka 300 människor: turister, helgshoppare, tunnelbaneresenärer med flera, uppehåller sig på eller i direkt anslutning till Sergels torg.



Figur 5: Sergels torg. Ref: Holger Ellgaard, (Wikimedia Commons).

Klockan 12.57 kör en ensam man i en skåpbil ner längs rampen på Sergels torg. Inuti skåpbilen finns en kraftig sprängladdning och flera sopsäckar fyllda med glaskross, spikar och krossten. Klockan 12.58 parkerar mannen skåpbilen cirka 7-8 meter snett utifrån hörnet av SL-Center (markerat med ett rött kryss i Figur 5). Skåpbilen väcker ingen uppmärksamhet eftersom det ständigt står olika former av hantverkarbilar och andra yrkesfordon tillfälligt parkerade på platsen. Klockan 13.02 utlöser mannen sprängladdningen i skåpbilen. Explosionen från laddningarna utlöser en kraftig stötvåg samtidigt som sopsäckarnas innehåll, bildelar och kroppsdelar från mannen slungas i väg i olika riktningar.

I samma ögonblick som attentatsmannen utlöser sprängladdningen befinner sig cirka 130 personer på själva "Plattan" och i gångarna i riktning mot Sveavägen, Hamngatan och Gallerian. På trappan till Drottninggatan sitter cirka 50 personer. Upp längs med räckena vid Klarabergsgatan och i trappan vid Sergelfontänen befinner sig cirka 60 personer. På passagen längs Kulturhuset samt på rampen ner mot "Plattan" befinner sig cirka 40 personer. I SL-Center, i butikerna med glasfasader längst nere på "Plattan" (närmast T-centralen), nedre plan på Kulturhuset och direkt innanför glasdörrarna till T-centralen befinner sig cirka 90-110 personer. Dessutom befinner sig flera hundra personer i direkt

anslutning längs Klarabergsgatan, Drottninggatan (inomhus, i fordon och som oskyddade gångtrafikanter och cyklister/motorcyklister) och i Kulturhuset direkt bakom glasfasaden. När bilbomben sprängs dör det 11 personer direkt, 23 blir svårt skadade och 41 blir lindrigt skadade. Explosionen får också hela entrén till T-centralen från ”Plattan” att kollapsa så att det varken går att ta sig in eller ut den vägen.

Skräck och kaos råder runt Sergels torg. Människor flyr åt alla håll, medan andra av nyfikenhet söker sig mot platsen för explosionen. Klockan 13.14 utlöser två personer två ”ryggsäcksbomber” i en tunnelbanevagn på ett tåg på gröna linjen från Alvik. Tåget har precis stannat vid perrongen på T-centralen. Förutom attentatsmännen befinner sig cirka 90 personer i samma vagn. 52 personer inklusive attentatsmännen omkommer omedelbart när bomberna utlöses, 35 blir svårt skadade och 16 blir lindrigt skadade. 10 personer dör senare till följd av sina skador. På perrongen där tåget står finns det vid tidpunkten cirka 500 människor och 50 personer står precis framför dörrarna till den aktuella vagnen. 21 personer av dem dör direkt till följd av stötvågen, eldmolnet och flygande material från vagnen. Ytterligare 64 personer skadas allvarligt och cirka 300 personer skadas lindrigt. 61 personer från andra vagnar i tåget skadas allvarligt och tre av dem dör till följd av sina skador. Dessutom skadas cirka 200 personer från andra vagnar lindrigt. Många personer är svårt chockade.

Efterspelet

Klockan 13.25 tar en terrorgrupp baserad i X-land på sig ansvaret för de båda attentaten. De uppger att attentaten är en bestraffning för Sverige och EU för dess inblandning i X-lands interna angelägenheter. Om parterna inte avbryter sin inblandning kommer ytterligare terrorattentat utföras på europeiskt territorium. Den 13 juni griper svensk polis tre män samt en kvinna som misstänkta medhjälpare till attentatsmännen. Samtliga är utländska medborgare inresta på turistvisum, men med tidigare kopplingar till Sverige.

Analys av scenariot

Detta kapitel innehåller en analys av scenariot. Analysen inleds med en genomgång av hur händelsen hanteras och vilka svårigheter som hanteringen innebär. Därefter sammanfattas konsekvenserna per skyddsvärde innan en helhetsbedömning av scenariot, utifrån sannolikhet, konsekvens och osäkerhet görs.

Terrorattentat och förmågan att hantera detta

Initial alarmering och hantering på plats

Härnäst ska först den initiala alarmeringen och hanteringen på plats kortfattat belysas. Därefter belyses vidare övergripande vilka roller olika centrala aktörer spelar vid hanteringen av terrorattentaten i scenariot och vilka problem och utmaningar som härvid kan uppstå. Avslutningsvis belyses medierapporteringen kring terrorattentaten.

Omedelbart efter att skåpbilen har exploderat på Sergels torg kommer SOS Alarm att få mängder av larm från personer som direkt bevittnat explosionen, hört smällen av explosionen och ljudet av massvis av glassrutor som krossas. Därtill kommer larm från olika automatlarm. När ryggsäcksbomberna exploderar nere i tunnelbanan på T-centralen kommer en ny våg av larmsamtal. Det kommer troligen initialt att skapa en förvirring om larmsamtalen rör sig om en ny explosion eller om det gäller den ursprungliga explosionen på Sergels torg vid ingången till T-centralen. Larmsamtalen kommer att fortsätta att komma in under en lång tid och skapa en mycket hög belastning på SOS Alarm. Hur hög belastningen blir kommer dock till stor del bestämmas av hur hög belastning mobiltelefonnätet i innerstan kommer att klara av. Troligen kommer nätet att överbelastas snabbt och därmed i hög grad omöjliggöra larmsamtal från mobiltelefoner i innerstan.

När SOS Alarm har mottagit larm om en kraftig explosion på Sergels torg börjar de omedelbart att dirigera ambulanser och en akutläkarbil till skadeplatsen samtidigt som polisens och räddningstjänstens ledningscentraler larmas om händelsen. Vid den här tidpunkten i händelseförloppet kommer det vara oklart om det rör sig om en särskild händelse i form av en allvarlig olyckshändelse (t.ex. att gastuber har exploderat i en hantverkarbil) eller om en särskild händelse i form av ett terrorattentat. Den finns således anledning att tro att det i scenariot kommer ta tid att bekräfta att det handlar om ett terrorattentat. Dock kommer aktörerna redan från början att arbeta utifrån riktlinjerna om en särskild händelse av mycket allvarlig karaktär. Det kommer emellertid att vara av stor vikt för den fortsatta hanteringen av det inträffade att de aktörer som har att hantera konsekvenserna av den aktuella situationen redan från allra första början bedömer situationen som ett potentiellt terrorattentat, som dessutom eventuellt kan innebära spridning av radioaktiva ämnen. Att inte göra så kan allvarligt fördröja och försvåra den fortsatta hanteringen.

Då Sverige inte tidigare har drabbats av terrorattentat med masskadeutfall saknas det en naturlig mental beredskap för att en inträffad händelse, som en kraftig explosion, kan utgöra ett terrorattentat som i sin tur kan följas av flera död på samma plats eller på andra platser. Efter det att en andra explosion inträffar ner i tunnelbanan kommer oklarheten kring förekomsten av en eventuell olyckshändelse eller ett terrorattentat att övergå till en till en allmän uppfattning att det rör sig om någon form av terrorattentat. Men lägesbilden av situationen efter explosionerna kommer troligen att fortsätta att präglas av förvirring och osäkerhet under hela initialskedet av händelseförloppet.

De ambulanser och den akutläkarbil som SOS Alarm dirigerar till skadeplatsen (Sergels torg/T-centralen) kommer att vara på plats inom några minuter. Dessa enheter kommer snabbt få förstärkningar av ett stort antal andra ambulanser och sjukvårdsgrupper när skadebilden klarnar. En ledningsenhet med sjukvårdsledare anländer också till skadeplatsen. Ledningsenheten etablerar en yttre ledningsplats tillsammans med polis och räddningstjänst.

Omedelbart efter att räddningstjänstens ledningscentral har mottagit larm från SOS Alarm dirigeras närmaste befintliga räddningsenheter och ledningsfordon med räddningsledare till skadeplatsen. Dessa kommer likt ambulanssjukvården att vara på plats inom några minuter och kommer kontinuerligt att få förstärkning av ett stort antal andra enheter, inklusive olika specialenheter som rökdykargrupper och kemgrupper, när skadebilden klarnar i och med att de första enheterna kommer till skadeplatsen. Räddningstjänsten upprättar samtidigt med den yttre ledningen också en inre ledning. Likt räddningstjänsten så dirigerar polisens ledningscentral efter larm från SOS Alarm tillgängliga polisenheter till skadeplatsen. Dessa enheter får sedan kontinuerligt förstärkning av ett större antal polisenheter, inklusive nationella förstärkningsresurser.

En polisinsatschef utses och beslut tas om särskild händelse. Beslut om särskild händelse gör att alla tillgängliga resurser blir spelbara för polisens kommanderingschef. En inre ledning med ledningsstöd/stab byggs upp och förstärks efter hand inom polisen.

Vid misstanke om att explosionerna har innefattat någon form av radioaktivt material (så kallad ”smutsig bomb”) bör även Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) kontaktas, så att myndigheten kan bistå med expertis för detektering av radioaktivitet. Adekvata rutiner för detta saknas dock enligt SSM. I detta sammanhang är det dock osäkert huruvida någon överhuvudtaget skulle befara att explosionerna eventuellt innehåller radioaktivt material. Det belyser vikten av det rutinmässigt initialt behöver detekteras för radioaktiva ämnen i situationer likt scenariot. Rikskriminalpolisen (med ansvar för bland annat Nationella insatsstyrkan, (NI), Säkerhetspolisen och Regeringskansliet kontaktas och informeras om de förmodade terrorattentaten.

Polis, räddningstjänst och sjukvård samverkar vid den yttre ledningsplatsen och försöker gemensamt skapa sig en bild över det rådande läget, hur läget kan tänkas komma att utveckla sig samt hur den gemensamma insatsen bäst ska genomföras. Detta är ytterst

svårt. T-centralen och tunnelbanan är en extremt svår insatsplats med dess stora utrymmen och tunnlar i olika nivåer under jorden samt det stora antal människor som vistas där samtidigt. Explosionerna och troliga efterföljande bränder skapar dessutom omfattande rökutveckling med en påföljande spontan massevakuumering som ytterligare komplicerar och fördröjer en systematisk evakuering av skadade och en polisiär säkring och avspärrning av området. Kollapsen av entrén till T-centralen är också en försvårande omständighet vid räddningsinsatsen. Som antytts ovan är det oklart om blåljusmyndigheterna snabbt kan börja verka i sådan miljö som beskrivs i scenariot. Det skulle leda till fler dödade och skadade.

Tryckvågen från explosionen på Sergels torg kommer dessutom att trycka in stora delar av Kulturhusets glasfasad och skyltfönstren i butikerna i gångarna bort mot Gallerian och NK. Många personer kommer därför behöva evakueras eller kommer att spontanevakuumeras med lättare och svårare skärskador. Kollapsen av entrén till T-centralen kan också ha orsakat krosskador hos ett antal personer. Vid uppgångarna till och från tunnelbanan och i området runt Sergel torg kommer det skapas uppsamlingsplatser för skadade för avtransport till sjukhus. Vid dessa kommer det skapas sjukvårdsteam som har till uppgift att fastställa en turordning för de skadade som behöver avtransporteras till sjukhus. Att skapa dessa uppsamlingsplatser för skadade kommer att bli en utmaning då det kommer att bli svårt att täcka upp alla uppgångar som finns runt T-centralen och Stockholm Centralstation. Samverkan kommer att behövas med Stockholm stad för att skapa uppsamlingsplatser för skadade.

Många av de som evakueras kommer att vara svårt chockade samtidigt som de kanske inte har någon hörsel på grund av att tryckvågen från explosionen har spräckt trumhinnorna. En av sjukvården kontrollerad styrning av antalet skadade till olika sjukhus kommer att försvåras av att många skadade från tunnelbanan. Kulturhuset m.m. själva på olika sätt kommer att ta sig till närliggande sjukhus och överbelasta dessa. Räddningstjänsten bistår i arbetet med att evakuera och avtransportera skadade till sjukhus samt släcker eventuella bränder i tunnelbanan m.m. Räddningstjänsten kommer eventuellt att behöva invänta att polisen har sökt av och säkrat området innan en insats i tunnelbanan påbörjas. Det omfattande masskadeutfallet och den svåra insatsmiljön i framförallt tunnelbanan kommer att medföra att det troligen dröjer åtskilliga timmar innan alla skadade har avtransporterats eller för egen del tagit sig till sjukhus.

Storstockholms Lokaltrafik (SL) och tågoperatören MTR bistår blåljusmyndigheterna i evakuerings- och räddningsinsatserna. MTR aktiverar sin krishanteringsorganisation och placerar en samverkansperson vid den gemensamma yttre ledningsplatsen. Storstockholms lokaltrafik aktiverar sin krisledning och sin pressjour och kommunikatörer samt samverkar med blåljusmyndigheterna och Stockholm stad. SL:s trygghetscentral bistår i arbetet med att skapa en lägesbild i form av bilder från övervakningskameror på T-centralen. Tryckvågen från explosionerna vid entrén till T-centralen och nere i tunnelbanan kan dock antas ha slagit ut hel del övervakningskameror just där de skulle behövts som bäst.

Med hjälp av utrop och den egna personalen inleds arbetet med en evakuering av T-centralen och eventuellt även alla tunnelbanetåg i systemet. Här bör också nämnas att explosionerna i Londons tunnelbanesystem orsakade totalt mörker vid berörda stationer där passagerarna inte visste om räddningspersonalen var medvetna om var de som passagerare befann sig eller om hjälp var på väg. I och med explosionerna kunde inte tågförarna kommunicera med passagerarna på ett tydligt sätt och förarna kunde inte heller kontakta sina ledningscentraler¹¹⁶.

Flera av de döda och skadade vid T-centralen kan utgöras av MTR:s och SL:s egen personal. Så snart som kunskap finns om att det har inträffat en explosion vid T-centralen stoppas all tunnelbanetrafik till och från T-centralen. Trafikledningen börjar vid behov omdirigera trafiken. Att omdirigera trafiken i denna omfattning är dock komplicerat och

¹¹⁶ Greater London Authority. (2006) *Report of the 7 July Review Committee* London Assembly.

tidskrävande. Eventuellt fattas beslut om att stoppa all tunnelbanetrafik och att utrymma alla tunnelbanetåg när det står klart att explosioner har ägt rum i tunnelbanesystemet. Ett sådant beslut fattas av polisen. Om tunnelbanetraffiken ställs in under en längre tid kommer det att leda till stora samhällsstörningar. Det finns inte tillräckligt med ersättningsbussar för att täcka upp för tunnelbanetraffiken. Omfattande arbete behövs för att informera allmänheten om alternativa resealternativ.

Under den aktuella insatsen kommer ett stort område kring T-centralen och Sergels torg att spärras av. Hur stort detta område kommer att bli är svårt att säga mer exakt utifrån den aktuella scenariobeskrivningen. Men det kan bli mycket stort och med största sannolikhet inkludera Stockholms Centralstation, Åhléns varuhus och Gallerian, utöver själva T-centralen och Sergels torg. Avspärningarna kommer att skapa stora störningar i trafiken i innerstan och för all tågtrafik som passerar Centralstationen. Dessa trafikstörningar kan i oklar omfattning, i ett initialskede, försvåra för inlarmad sjukvårdspersonal etc. att ta sig till sina arbetsplatser. Trafikstörningarna kan också försvåra omfördelningstransporter av läkemedel m.m. mellan sjukhus. Delar av Sergels torg och T-centralen kommer dessutom under längre tid vara avstängda för brottsplatsundersökning och reparationer och därmed skapa störningar för resenärer i tunnelbanan långt efter terrorattentaten.

Roller, hantering och samverkan

Parallellt med det nyss beskrivna initiala arbetet på skadeplats startar och fortskrider annan verksamhet inom flera myndigheter i samband med terrorattentaten. Det är verksamheter som kommer att pågå under kortare eller längre tid efter terrorattentaten i scenariot. Härnäst ska därför nämnda verksamhet kort – och därför långtifrån uttömmande – beskrivas vad gäller ett antal centrala aktörer i scenariot. När det gäller samverkan mellan dessa aktörer bör det noteras att informationsdelning många gånger inte kan ske via öppna informationskanaler då man har att göra med ett antagonistiskt hot, vilket antas kunna försvåra eller fördröja samverkan generellt.

Hälsa och sjukvård

Landstinget ansvarar för hälso- och sjukvårdsfrågor, inklusive ambulanssjukvård, samt bland annat för kollektivtrafik, såsom tunnelbanetraffiken i Stockholm. När Landstingets tjänsteman i beredskap (TiB) får larm från SOS Alarm drar denne i gång landstingets krishanteringsarbete. Beroende på att det är helg kan uppstarten av landstingets centrala krishanteringsorganisation fördröjas. Landstinget skapar en inre ledning och stab tillsammans med SOS Alarm. Länet sjukhus sätts i katastrofläge och alla inplanerade icke-livsnödvändiga operationer ställs in. Sjukvårdsgrupper på sjukhusen larmas. Sjukhusresurserna i länet inventeras och samverkan inleds med grannlänerna. Samverkan mellan landstinget kommer att bli omfattande för att kunna hantera situationen med det stora antalet svårt skadade. Fördelningsnycklar tas fram om hur skadade ska fördelas mellan sjukhusen i regionen. Traumakompetensen är i Stockholmsområdet främst koncentrerat till Karolinska universitetssjukhuset, varför stöd i olika former på detta område måste ges till andra berörda sjukhus. Resurserna vid Karolinska universitetssjukhuset är dock begränsade och det är därför oklart i vilken omfattning som stöd till andra sjukhus kan ges.

När Socialstyrelsen, som är en central förvaltningsmyndighet för hälso- och sjukvårdssektorn, via sin TiB nås av beskedet att det har inträffat en situation med masskadeutfall vid Sergels torg och T-centralen intar man stabsläge och påbörjar arbetet med ta fram en lägesbild och följer därefter situationen och uppdaterar denna med så kallade omfallsplaner. Socialstyrelsen tar kontakt med Stockholms läns landsting, om inte de själv redan har tagit kontakt med Socialstyrelsen, för att vid behov stödja dem i deras hantering av situationen. Socialstyrelsen tar efterhand kontakt med samtliga landsting, och eventuellt med andra länder, för att fastställa deras förmåga att bistå med blod, donatorer, flygtransporter m.m. Socialstyrelsen samverkar med Socialdepartementet och lämnar

fortlöpande en lägesbild till departementet. När insikt finns om att det rör sig om terrorattentat aktiverar Socialstyrelsen sin expertis på CBRN-frågor¹¹⁷.

När de skadade inkommer till de olika sjukhusen i Stockholmsregion kommer fokus helt att ligga på livräddande blodstoppande operationer. De operationer, re-operationer, som därefter behöver ske kommer att utföras under de påföljande dagarna och veckorna. Dessa operationer och uppskjutna tidigare inplanerade operationer kommer att skapa en omfattande extra arbetsbörda för regionens sjukhus som det troligen kommer att ta månader att avverka innan man åter befinner sig i någon form av normalläge. Med andra ord så kommer återhämtningstiden för sjukvården att bli betydande efter terrorattentat med ett masskadeutfall som i scenariot. De många blodstoppande operationerna och re-operationerna kommer att kräva omfattande tillgång till blod. Brist på blod kommer snabbt att uppstå varför man direkt behöver gå ut med uppmaningar till blodgivare att skänka blod. Blod från blodbanker i andra delar av landet kommer troligen också att krävas och kanske ställa krav på helikoptertransport. Samtidigt är tillgången på helikoptrar i landet högst begränsad. Temporär brist på olika läkemedel kommer troligen också att uppstå då sjukhusens inte sitter på stora lager av läkemedel. Trycket på sjukhusen från anhöriga till skadade och döda kommer att bli stort samtidigt som identifieringen av skadade och döda i många fall kommer att bli problematiskt och tidsödande. Till detta tillkommer att vissa trosinriktningar eftersträvar begravningar snarast efter att någon dött.

Det kommer att finnas ett stort behov att snabbt få igång psykosocialt krisstöd till drabbade och anhöriga. Det kommer kräva nära samverkan mellan Landstinget, Stockholm stad och andra kranskommuner samt med olika trossamfund och ideella organisationer som t.ex. Röda Korset. Det behöver också tas fram information till anhöriga rörande hjälp till självhjälp ifråga om krisstöd. Behovet av olika former av krisstöd och psykologisk uppföljning kommer att bli mycket omfattande och bestå i flera år. En stor utmaning för Landstinget och sjukvården i Stockholmsregionen är att samtidigt som man måste kraftsamla för att hantera masskadeutfallet av terrorattentaten så måste man ha förmåga att hantera det vardagliga vårdbehovet (skadade i bilolyckor etc.) och eventuellt andra olyckor med masskadeutfall. Sammanfattningsvis kommer belastningen på sjukvården, inte bara i Stockholm utan i hela Stockholmsregionen i vid bemärkelse, bli mycket omfattande med betydande eftersläpningseffekter.

Räddningstjänsten

I lagen om skydd om olyckor (2003:778) avser begreppet räddningstjänst de räddningsinsatser som staten eller kommunerna ska ansvara för vid olyckor och överhängande fara för olyckor. Räddningstjänstens uppgift är att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljön. Staten eller en kommun ska ansvara för en räddningsinsats endast om det är motiverat med hänsyn till behovet av ett snabbt ingripande, det hotade intressets vikt, kostnader för insatserna och omständigheterna i övrigt. Räddningstjänstens uppdrag är att skapa beredskap för att hindra och begränsa skador. Räddningstjänstens resurser verkar inom hela hotskalan, från vardagens olyckor till kris och höjd beredskap.

I samband med de aktuella terrorattentaten genomför Storstockholms brandförsvaret en omfattande insats i samverkan med bl.a. staden och övriga blåljusmyndigheter. Vidare görs i samband med detta en kontinuerlig styrkeuppbyggnad med hjälp av andra räddningstjänster i länet och eventuellt andra län. Den inkallade inre staben på Storstockholms räddningscentral (SSRC) arbetar bland annat med omfallsanalyser, resursplanering och informationshämtning. Detta samtidigt som man har att disponera sina resurser för övriga vardagliga räddningsinsatser.

¹¹⁷ CBRN – kemiska, biologiska, radioaktiva och nukleära ämnen.

Geografiskt områdesansvar

Stockholm stad har det lokala geografiska områdesansvaret samt bland annat enligt kommunallagen ett socialt ansvar för de personer som vistas i kommunen. Stockholm stad kommer så snart som möjligt att dra igång sin krishanteringsorganisation, men eftersom terrorattentaten inträffar en lördag är endast ett begränsat antal berörda befattningshavare på plats. Man behöver därför ringa in många befattningshavare. Staden inleder ett omfattande samverkansarbete med Landstinget, Polisen, MTR, länsstyrelsen m.fl. Staden organiserar det psykosociala krisstödet i samverkan med frivilligorganisationer och landstinget. Men även socialjouren behöver aktiveras för att kunna ta hand om eventuella barn som har förlorat vårdnadshavare i terrorattentaten. Socialjouren har dock starkt begränsade resurser under helger. Vidare börjar staden så snart som möjligt göra bedömningar av hur infrastrukturen under jord och vägar m.m. runt Sergels torg har skadats av explosionerna och vilka avspärningar och reparationer som kommer att krävas. Staden kommer i samverkan med aktörer som t.ex. MTR, polisen att fokusera på hur man snabbast möjligt ska kunna återgå till ett normalläge, inte minst när det gäller kollektivtrafiken.

Länsstyrelsen är statens regionala ombud i ett antal frågor, inklusive krisberedskap. Länsstyrelsen har det regionala geografiska områdesansvaret som bland innefattar att sammanställa en regional lägesbild för Regeringskansliet, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) och andra myndigheter som är i behov av en sådan. Länsstyrelsen har också ansvar för att främja samverkan mellan berörda aktörer som har att hantera en extraordinär händelse. Då terrorattentaten sker en helg befinner sig få befattningshavare på plats på länsstyrelsen myndighetens tjänsteman i beredskap (TiB). Många behöver därför ringas in vid aktivering av myndighetens krisledningsorganisation. Länsstyrelsens TiB börjar omgående arbeta med att få till stånd en samverkanskonferens med drabbade kommuner, räddningstjänst, landsting, polis m.fl. för att skapa en regional lägesbild, inte minst vad gäller brister och behov av resurser. Om berörda parter är tillgängliga kan en sådan konferens hållas inom någon timme. Strax därefter kan Regeringskansliet och MSB få en skriftlig regional lägesbild. Länsstyrelsen håller sedan kontinuerligt regionala samverkanskonferenser i den omfattning som behövs och är möjligt samt avrapporterar lägesbilder utifrån dessa samverkanskonferenser. Länsstyrelsen söker också möta allmänhetens behov av information och inom länet i görligaste mån samordna myndigheternas information till allmänheten. Redan på ett tidigt stadium söker länsstyrelsen blicka framåt och arbeta med frågan om hur man snabbast ska kunna återgå till ett normalläge.

Rättsvårdande myndigheter

Polisen, i det här fallet Polismyndigheten i Stockholms län, Rikskriminalpolisen, Rikspolisstyrelsen, Säkerhetspolisen (SÄPO) inklusive flera specialfunktioner inom polisen, såsom Nationella insatsstyrkan, Nationella bombgruppen och Stockholmspolisens piketenhet kommer på olika sätt att arbeta med den akuta hanteringen av terrorattentaten och efterspelet av desamma. Polisen kommer främst att arbeta med fem uppgifter. Den första uppgiften är att rädda liv i samarbete med räddningstjänst och sjukvård. Den andra uppgiften är risk- och skademinimerande arbete, dvs. att förhindra att ytterligare terror- och våldshandlingar inträffar utöver de två inträffade explosionerna och att minimera skadeverkningarna om sådana trots allt sker. Fokus ligger här på hela landet och inte bara på Stockholmsregionen. Den tredje uppgiften är trygghetsskapande åtgärder riktade mot allmänheten, dvs. att få folk att på nytt känna sig trygga när de vistas ute i samhället. Detta arbete innefattar betydande samverkan med andra samhällsaktörer, som t.ex. SL. Den fjärde uppgiften är brottsutredande, dvs. leda förundersökningar, gripa eventuella misstänkta förövare och medhjälpare i syfte att lagföra skyldiga förövare. Den femte uppgiften handlar om ett mycket omfattande underrättelsearbete för att skapa bästa kunskapsläge om hoten och sårbarheterna för att förhindra nya attentat och att identifiera målval för eventuella ytterligare attentat. En betydande och icke-okomplicerad samverkan

kommer att krävas mellan de olika ledningar och staber som inrättas hos Stockholmspolisen, Rikskriminalen, Rikspolisstyrelsen och SÄPO.

Polismyndigheten i Stockholm har det territoriella polisära ansvaret för hanteringen av situationen vid Sergels torg och T-centralen och i övriga Stockholms län. Denna hantering behöver ske i betydande samverkan med andra delar av polisen. Hanteringen handlar bland annat om att samverka med övriga blåljusmyndigheter vid evakuering av tunnelbanan som har beskrivits ovan, upprätta avspärningar och omdirigera trafik, upprätthålla ordning och säkerhet och arbeta med trygghetsskapande åtgärder efter terrorattentaten. Det handlar i det senare fallet om bland annat utökad patrullering för att synliggöra sin närvaro. En utökad patrullering genomförs också för att ge ett ökat skydd av andra potentiella terrormål. Samtidigt har Stockholmspolisen att hantera den vardagliga verksamheten. Initialt har Stockholmspolisen även ansvar för den brottsutredande förundersökningen av explosionerna vid Sergels torg och T-centralen.

Rikskriminalpolisen (RKP) arbetar bland annat med grov organiserad brottslighet, seriebrottslighet samt internationellt polissamarbete och krisberedskap. Vid ett terrorattentat samordnar och leder RKP polisens insatser på nationell nivå. RKP ansvarar också för en rad nationella resurser som polisflyget och Nationella insatsstyrkan (NI). NI är en särskild enhet inom polisen avsedd att hantera svåra och farliga situationer då människors liv är i fara, bland annat terrorism, gisslantagning, kidnappning, grova vapenbrott och liknande. Insatsstyrkans huvuduppgift blir i scenariot att förhindra eventuella fortsatta vålds- och terrorhandlingar på platsen för terrorattentaten samt på andra platser, i Stockholm eller i övriga landet.

Vid larm om ett terrorattentat, som i scenariot, inrättar RKP en nationell ledning för att kunna stötta Stockholmspolisen och eventuella andra polismyndigheter ute i landet. RKP tillhandahåller olika nationella insatsresurser, samt följer situationen och försöker skapa en bild av vad som har inträffat och hur situationen kan tänkas utvecklas. RKP har ansvar för det risk- och skademinimerande arbetet på nationell nivå. RKP samverkar med Säkerhetspolisen och Nationellt Centrum för Terrorhotbedömningar så dessa båda har ansvaret för eventuell målvalsanalys, dvs. att analysera om det finns andra objekt i landet som kan bli måltavlor för terrorattentat. RKP inventerar vilka resursbehov som kan uppstå, tar internationella kontakter samt knyter också till sig olika expertkompetenser från t.ex. Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) m.fl. RKP är sammantaget mycket inriktat på att titta i ett lite längre tidsperspektiv och ett bredare nationellt perspektiv när det gäller den akuta hanteringen av terrorattentat. Rikskriminalen ansvarar för att upprätta register och namnlistor på personer som har omkommit i terrorattentaten vid Sergels torg och T-centralen.

Säkerhetspolisen (Säpo) arbetar med att förebygga och avslöja brott mot rikets säkerhet, bekämpar terrorism och skyddar den centrala statsledningen. Säpos kommunikationscentral får initialt larm om terrorattentaten från SOS Alarm, om inte på annat sätt. Säkerhetspolisens huvudfokus ligger inledningsvis i scenariot på att stötta de övriga delarna av polisen för att förhindra flera attentat som eventuellt kan följa på de utförda terrorattentaten på Sergels torg och T-centralen. Säkerhetspolisen kommer liksom Stockholmspolisen besluta om så kallad särskild händelse, utse kommenderingschef och ringa in personal för sin beredskap. Säkerhetspolisen kommer inledningsvis att stötta Stockholmspolisen att i syfte att identifiera gärningsmän för att i förhand förhindra ytterligare attentat, men även för att kunna lagföra gärningsmännen. Eftersom det rör sig om ett terroristbrott tar Säpo över förundersökningen från Stockholmspolisen så snart det är lämpligt.

Underrättelsearbetet är omfattande och involverar samverkan mellan både inhemska som utländska säkerhets- och underrättelsemyndigheter. För att kunna förhindra eventuella ytterligare attentat och skydda potentiella mål är det centralt att Säkerhetspolisen fredar och bibehåller ett effektivt underrättelsearbete samtidigt som man ska bedriva förundersökning. Trycket kommer tidigt i scenariot vara mycket stort på Säkerhetspolisen som myndighet när det gäller att möta krav på information från media, andra myndigheter och

organisationer. Trycket kommer också vara stort från den politiska nivån då terrorattentat i Sverige omedelbart blir en högpolitisk fråga. Polisiära nationella förstärkningsresurser kommer att krävas för att stärka både Säkerhetspolisen och Stockholmspolisen i sina respektive uppdrag.

Rikspolisstyrelsen är central förvaltnings- och tillsynsmyndighet för polisväsendet och verkar bland annat för samordning mellan polisens olika myndigheter. På regeringens uppdrag kan Rikspolisstyrelsen också leda polisverksamhet för att förebygga och avslöja brott mot rikets säkerhet. Vid hanteringen av terrorattentaten i scenariot följer Rikspolisstyrelsen händelseutvecklingen genom Rikskriminalen och har en beredskap att vid behov och efter begäran samordna och fördela resurser mellan polismyndigheterna. I detta uppdrag är det centralt att skapa förmåga att få en överblick om tillgängligheten av de totala polisiära resurserna i hela landet, vilket i dag är svårt att åstadkomma.

Åklagarmyndigheten består av ett antal regionala och nationella åklagarkammare, varav en är för säkerhets- och terroristmål. Inledningsvis kommer polisen kontakta den jourhavande åklagaren hos den regionala åklagarkammaren i Stockholm. Men då det handlar om ett eventuellt terrorattentat tar åklagaren för säkerhetsmål över samtidigt som Säkerhetspolisen tar över förundersökningsarbetet från Stockholmspolisen. Åklagaren inleder, i samverkan med Säkerhetspolisen m.fl., arbetet med att försöka gripa eventuella fler gärningsmän än de som har omkommit i explosionerna samt att om så är aktuellt förhindra fler terrorattentat.

Trafik

Då terrorattentaten har drabbat transportsystemet och avspärningar av Stockholm Central och T-centralen får betydande regionala och nationella konsekvenser kopplas Trafikverket samt Transportstyrelsen in i hanteringen av den aktuella situationen. Trafikverket ansvarar bland annat för drift och underhåll av statliga vägar och järnvägar och Transportstyrelsen bland annat för tillstånd, uppföljning och efterlevnad av regelverk inom järnväg, luftfart, sjöfart och väg. När Trafikverket nås av informationen om terrorattentaten går myndighetens centrala krisledning i gång och myndighetens sju regionala tjänstemän i beredskap kontaktas. Störningsplaner aktiveras. Samverkan inleds framförallt med Stockholms lokaltrafik och tågoperatören MTR samt med polis och räddningstjänst. Eventuellt tas beslut om att stopp all tågtrafik från och till Stockholm Central. Om ett sådant stopp tvingas bli långvarigt tillsammans med stopp av trafiken i tunnelbanan kommer det att leda till mycket betydande störningar i samhällslivet. Varje vardag passerar ca 500 000 personer T-centralen och Centralen. Ett mycket stort antal gods-, region- och fjärrtåg passerar Centralen dagligen.

Vid utrymning av Centralen och T-centralen (och eventuell andra tunnelbanestationer) kommer Jernhusens ordningsvakter spela en viktig roll i samverkan med polisen. Jernhusen som äger, utvecklar och förvaltar ett fastighetsbestånd av stationsbyggnader (m.m.) inklusive Centralen och T-centralen kommer i samband med terrorattentaten att aktivera sin samverkansplan och ringa in fler ordningsvakter. Jernhusen kommer bland annat att samverka med SL, MTR, polis och räddningstjänst. Transportstyrelsen har inget operativt ansvar vid den aktuella situationen men kommer att snarast möjligt börja skapa sig en lägesbild och bland annat samverka med Trafikverket för att kunna svara på olika frågor rörande tillstånd, regler, säkerhet m.m. som kan förväntas ställas till myndigheten i anslutning till och en längre tid efter terrorattentaten. I ett senare skede samverkar Transportstyrelsen med Statens haverikommission i det utredningsarbete som kommer att ske avseende skadorna på tunnelbanetågen och T-centralen.

Regering och Regeringskansliet

Regeringskansliet med dess olika departement och Statsrådsberedningen har särskilda rutiner och organisation för krishantering. I Statsrådsberedningen finns t.ex. Kansliet för krishantering (SBKH) som arbetar med och stöder det gemensamma krisberedskapsarbetet inom Regeringskansliet. Tjänsteman i beredskap på de i scenariot främst berörda departementen, Justitie, Försvars och Social, kommer efter larm att dra igång kris-

hanteringsarbetet inom respektive departement. SBKH ansvarar bland annat för att sammanställa en gemensam lägesbild för Regeringskansliet. Regeringskansliet och regeringens arbete kommer i det aktuella scenariot vara fokuserat på att följa händelseutvecklingen och stödja berörda myndigheter i deras arbete. Statsministern och berörda statsråd kommer därutöver att vid en rad tillfällen under och efter den akuta fasen i händelseförloppet att behöva uttala sig för allmänhet och för svensk och internationella media. Ett tidigt lugnande och statsmannamässigt offentligt framträdande av statsministern kommer vara av stor betydelse för allmänhetens förtroende för myndigheternas hantering av terrorattentaten.

Övriga centrala myndigheter

Myndigheter som här belyses är Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Försvarsmakten (FM), Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) och Försäkringskassan.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) är central förvaltningsmyndighet för arbetet med skydd mot olyckor och med krisberedskap. MSB larmas via sin tjänsteman i beredskap (TiB) av SOS Alarm. TiB sätter igång en verifieringsfas. Det initiala arbetet handlar om att verifiera händelsen, den första och andra explosionen, och att larma inåt i organisationen. Arbetet med att skapa en lägesbild fortgår sen kontinuerligt till den akuta fasen är över. MSB kommer att söka få till stånd en nationell samverkanskonferens så fort de berörda aktörerna (polisen, landstinget, Trafikverket m.fl.) kan. Inför denna konferens kommer man att ha en dialog med flera aktörer för att sätta rätt agenda, deltagare och tid. Agendan handlar om att skapa en lägesbild, och sedan dryfta resursbehov, även sektorsövergripande och internationellt. Dessa samverkanskonferenser kommer sen att kontinuerligt fortgå så länge det anses nödvändigt.

MSB förmedlar öppen information om händelsen och dess hantering till myndighetssfären via det webbaserade informationssystemet WIS. MSB tar fram svarsunderlag till fråge- och svarsmallar till det nya kristelefonnumret 113 13, som administreras av SOS Alarm. På Krisinformation.se kommer man när så är möjligt att länka till andra myndigheters hemsidor för information till allmänheten och media om händelsen. Inledningsvis blir troligen de flesta myndigheterna inåtriktade och kommer därför ha svårt att lägga upp information på hemsidorna. Detta medför att Krisinformation.se inte har så mycket korrekt information att hänvisa till. MSB analyserar kontinuerligt, så länge det anses nödvändigt, den bild som ges i media av terrorattentaten och myndigheternas hantering av händelsen. MSB kontaktar Försvarsdepartementet i ett initialskede och avger sen en lägesbild kontinuerligt till departementet så länge som det anses nödvändigt.

Försvarsmaktens kompetens är väpnad strid. Försvarsmakten har bland annat till uppgift att värna Sveriges värden och intressen genom insatser både i Sverige, i närområdet och utanför det. Försvarsmakten kan stödja polisen vid dess hantering av terrorattentat efter särskild begäran från Rikspolisstyrelsen. Det kan bland annat handla om att polisens ingripande kräver resurser av särskilt slag som Försvarsmakten har, men inte polisen. Försvarsmakten ska ge stöd till polisen om den har resurser som är lämpliga och det inte medför synnerligt hinder i myndighetens ordinarie verksamhet. När en stödsats till polisen görs med enheter från Försvarsmakten, skall enheten och dess chef stå under direkt ledning av polisen. I scenariot etableras kontakt mellan polisen och Försvarsmakten i fall behov skulle uppstå som kräver stödsatser från Försvarsmakten.

Strålsäkerhetsmyndigheten är en central förvaltningsmyndighet med ansvar för strålskydd och kärnsäkerhet. Myndigheten besitter expertis för att detektera och bedöma om terrorattentat inbegriper någon form av radioaktiva ämnen, t.ex. om man har använt sig av en så kallad ”smutsig bomb”. Polis och räddningstjänst måste emellertid kontakta SSM vid misstanke om förekomst av en smutsig bomb eller andra radioaktiva källor för att få detta bekräftat eller avfärdat av SSM. Den praktiska erfarenheten av detta förfarande är dock begränsad, och rutiner för detta bör utvecklas enligt SSM. Från polisens sida anser man dock att rutinerna är tillräckligt väl utarbetade. Vid räddningstjänsten och polisen finns viss förmåga och resurser att initialt detektera radioaktiva ämnen. Vid kännedom om

terrorattentat börjar SSM snarast möjligt, i avvaktan på eventuella kontakter, att följa händelseutvecklingen, i synnerhet med fokus på eventuell förekomst av radioaktiva eller nukleära ämnen, och för att ha en beredskap i det fall det bedöms finnas en hotbild mot kärntekniska anläggningar. I det aktuella scenariot förekom inget bruk av en ”smutsig bomb.

Försäkringskassan har bland annat ansvar för utbetalningar av socialförsäkringar. Folk kommer troligen på måndagsmorgonen efter terrorattentaten att börja kontakta Försäkringskassan i stor omfattning rörande olika försäkringsfrågor kopplade till effekterna av terrorattentaten och oron för nya sådana. Försäkringskassans centrala krisledning kommer därför att aktiveras under helgen för att inför måndagen börja bemanna telefonkundtjänst och för att ta fram underlag till standardsvar på förväntade frågor (FAQ) samt för att öppna upp särskilda telefonnummer för drabbade och anhöriga. Försäkringskassan kommer härvid att behöva samverka med Socialdepartementet.

Medierapportering och mediehantering

Den första rapporteringen om terrorattentaten kommer säkerligen att ske i olika sociala medier. Personer med mobiltelefon som befinner sig i närheten av Sergels torg och T-centralen kommer troligen i stor utsträckning att filma och rapportera om det som sker på platsen direkt efter dådet. Filmerna och rapporterna kommer sedan spridas vidare och kommenteras i sociala medier och i traditionell media. En stor del av rapporteringen kring terrorattentaten kommer att fortgå i de sociala medierna. När det gäller traditionell media som TV och tidningar så kommer rapporteringen av terrorattentaten att bli massiv från både svensk och internationell media och fortgå med full styrka under flera dygn.

Efterfrågan på att få intervjua olika myndighetsföreträdare kommer bli mycket stor från medias sida. Situationen kommer därför att ställa stora krav på myndigheternas informations- och mediehantering samt samverkan på detta område. Samtidigt kommer den kaotiska situationen som inledningsvis kommer att inträda efter terrorattentaten gör att det kommer att dröja innan myndigheterna har skaffat sig en lägesbild och tagit fram mer utförlig information som kan läggas ut på hemsidor och delges på annat sätt. Erfarenheterna från terrorattentatet på Bryggaregatan i Stockholm 2010 visar på att den första stora vågen av förfrågningar från media till myndigheterna kommer efter cirka tre timmar efter att dådet har inträffat. Inledningsvis kommer fokus i medierapporteringen troligen att ligga på vad som har hänt, hur många som har skadats och dött, vem som utfört terrorattentaten och om det finns risk för fler terrorattentat. Fokus flyttas troligen senare också mer över på hur myndigheterna hanterar situationen och vilka fel som eventuellt har begåtts vid hanteringen och vem som bär skulden till dessa.

Konsekvensbedömning

Nedan beskrivs konsekvenserna av händelsen, uppdelat på de fem skyddsvärdena: 1) samhällets funktionalitet, 2) människors liv och hälsa, 3) ekonomiska värden och miljön, 4) demokrati, rättssäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter, 5) nationell suveränitet. Ordningföljden har inte någon betydelse för vad som anses ”viktigast”. Konsekvenser för samhällets funktionalitet får följderna för de övriga skyddsvärdena, varför den presenteras först. Bedömningarna har gjorts med stöd av vägledningen för konsekvensbedömning som har utarbetats inom Nationell risk- och förmågebedömning. En sammanställning av projektgruppens bedömningar och osäkerheter i dessa finns i en tabell i slutet av kapitlet.

Samhällets funktionalitet

Explosionerna på Sergels torg ger omfattande skador på omkringliggande byggnader, främst i form av rutor som krossats av tryckvågen. I värsta fall kan det också ge skador i konstruktioner, såsom sprickbildningar i vägbanan (Klarabergsgatan/Drottninggatan). Eftersom bomben är placerad i en ”grop” kan det antas att tryckvågen till viss del riktas uppåt, och att radien inom vilken den största förstörelsen uppstår är mindre än bomben

utanför Höyblokka i Oslo 2011. Där uppstod synliga skador på byggnader upp till femhundra meter från explosionsplatsen och 1000-tals affärer, butiker och privata verksamheter drabbades.¹¹⁸

Explosionen av två ryggsäcksbomber i tunnelbanan antas vara mindre till storleken, men är förödande eftersom de sker inom ett stängt utrymme. Hela tryckvågen ”stängs inne” och orsakar omfattande skador främst för alla i den aktuella tunnelbanevagnen men också de som står närmast på perrongen.

Bomberna bedöms inte ge någon allvarlig påverkan på energiförsörjning eller teknisk infrastruktur (utöver tunnelbanetåget och stationen i sig). Visst kablage för el och kommunikation samt vattenledningar finns i tunnarna, men antas klara tryckvåg och det splitter som uppstår. Försörjningssystemen i Stockholm har därutöver relativt god redundans, så de eventuella avbrott som uppstår antas bli lokalt avgränsade.

Avseende kommunikationsmöjligheter befaras att belastningen på mobiltelefonnätet blir högt med detsamma efter händelsen, så det kan bli svårt att nå fram. Det finns också en oro att kommunikationssystemet Rakel inte fungerar fullt ut när många enheter används på en mycket begränsad yta. Dessa typer av avbrott kan i värsta fall få en direkt negativ inverkan på förmågan att hantera konsekvenserna av terrorattentaten. Hälso- och sjukvården blir mycket hårt belastade under hanteringen av händelsen. Risken är överhängande att detta tränger undan annan sjukvård under lång tid. På samma sätt blir också psykiatri kraftigt belastad under lång tid. Behovet av psykiatrisk hjälp kan också uppkomma med långa fördröjningseffekter.

Det är svårt att bedöma exakt hur stort område som skulle spärras av kring attentatsplatsen. Förmodligen skulle polisen spärra av ett relativt stort område inledningsvis, inklusive bland annat Centralstationen och Gallerian, och sedan successivt minska området. Detta gör att även tågtrafiken genom staden påverkas, antingen genom att den stoppas helt eller att tågen får köra förbi centralstationen utan att stanna. Det kan finnas behov av att hålla området avspärrat ett tag. Antingen spärras det av för att man misstänker fler bomber, eller för att i fred kunna utreda brottet. Hur som helst påverkas många resenärer, både i tunnelbana, bil, buss och tåg av avspärningarna. Hos flera aktörer såsom SL och Stockholms stad ligger stort fokus på hur trafiken ska kunna hanteras den efterföljande måndagen, då de stora strömmarna av jobbpendlare kommer. Händelsen kommer att leda till att flera väljer alternativa vägar och transportmedel. Tunnelbanans station för gröna och röda södergående linjer måste vara avstängda för reparation. Eventuellt gäller detta också de norr- respektive västergående linjerna. Det ligger en stark symbolik i att snabbt återgå till det normala efter en händelse, ansvariga aktörer kommer att arbeta intensivt med att få igång kollektivtrafiken så snabbt som möjligt, både av denna anledning, och av ekonomiska och praktiska skäl.

Polis, räddningstjänst, sjukvård och SOS Alarm blir mycket hårt belastade under händelsen. Det kommer inledningsvis vara mycket svårt att upprätta en lägesbild, det kan till exempel vara svårt att inse att det handlar om ett flertal bomber, eftersom de utlöses relativt nära varandra i tid och rum. Det är inte heller säkert att de som initialt mottar larmen om explosionerna drar slutsatsen att det handlar om ett terrorattentat och inte en serie olyckor, vilket är avgörande för den fortsatta hanteringen av händelsen. En analys av terrorattentaten i London 2005 visar att det fortfarande efter en timme inte stod klart att det rörde sig om ett terrorattentat¹¹⁹. Analys 22 juli-händelserna i Oslo visar att de larmsamtal som fortsatte att komma in under de första timmarna rapporterade om explosioner på ett flertal platser i centrala Oslo, trots att det där bara rörde sig om en bomb.¹²⁰

¹¹⁸ NOU 2012:14 *Rapport fra 22.juli-kommisjonen*, sid 20

¹¹⁹ Greater London Authority. (2006) *Report of the 7 July Review Committee*. London Assembly.

¹²⁰ NOU 2012:14 *Rapport fra 22.juli-kommisjonen*

Människors liv och hälsa

Av scenariot ges att 87 personer avlider direkt av explosionerna och att 180 personer skadas svårt och 550 personer skadas lindrigt. Kommentarer vid den expertworkshop som hölls vid MSB i september 2013 gjorde gällande att dessa siffror är lågt satta. Med tanke på hur mycket människor som vanligtvis rör sig i området runt Sergels torg och i tunnelbanan, samt de kraftiga explosionerna, så skulle man kunna vänta sig ett betydligt högre skadeutfall. Av de människor som befinner sig nere i tunnelbanan kommer dessutom fler än de som först skadas av bomberna att drabbas, genom rökutveckling och att det är svårt att komma ut ur tunnarna när det blir mörkt m.m. Det finns också en risk att det blir trängsel när överlevande försöker ta sig ut från tunnelbanevagnar och att människor då kan skadas eller klämmas ihjäl. Att det kan ta tid innan räddningstjänsten kan genomföra insatser ner i tunnelbanan medför givetvis en ökad sannolikhet att fler omkommer på plats.

Flertalet människor som var nära när bomberna briserade kommer inte att kunna höra, eftersom tryckvågen spräcker trumhinnorna. Detta försvårar räddningsarbetet eftersom många av dessa människor också kommer att vara svårt chockade och behöver hjälp.

Det kan finnas ytterligare skadade människor i alla omkringliggande affärer där skyltfönster krossas och i Kulturhuset med dess stora glasfasad.

Många människor kan komma att exponeras för den rökutveckling som riskerar att uppstå i tunnelbanan efter bombdådet. Även om många av dessa individer inte kommer att behöva någon egentlig sjukvård kommer många att uppsöka sjukvården och därmed öka belastningen på sjukvården ytterligare utöver vad som är fallet med det stora antalet skadade.

För att hantera det masskadeutfall som sker i scenariot kommer det att kräva en betydande samverkan mellan Stockholmsläns landsting (SLL) och andra landsting eftersom SLL inte på egen hand kommer att kunna hantera situation fullt ut. Det kan även bli nödvändigt med en mängd sekundärtransporter från centrala Stockholmsjukhus eller angränsande sjukhus som annars brukar transportera patienter till Stockholmsjukhus.

I akutläget prioriteras akuta operationer för att stilla blodflöden. Därefter re-opererar man för att ta hand om andra uppkomna skador. Den typ av skador som detonationer och splitter medför ser man inte så ofta i sjukvården, det kan därför behövas mer utbildning av läkare inom trauma.

Det kommer att behövas stora mängder blod med så här många allvarligt skadade människor. Blod kommer förmodligen snabbt att bli en bristvara. Det kan även finnas andra läkemedel som normalt levereras just-in-time som det uppstår brist på, inte bara i Stockholmsområdet utan i värsta fall även i andra delar av landet. Stöd från Socialstyrelsen kommer att behövas i detta, eftersom händelsen är större än landstingen normalt kan ha en beredskap för att hantera.

Vid utveckling av sjukvårdens brännskadeplaner har det uppmärksammats att vid en situation likt det i scenariot med en hög andel traumapatienter så finns det stora risker för koordinationsproblem på länsövergripande nivå då t.ex. både traumavård och brännskadevård behöver ta samma resurser i anspråk, såsom helikoptrar och intensivvårdsavdelningar.

Eftersom mycket stora resurser måste användas för att hantera händelsen i scenariot begränsas de resurser som kan användas för den ordinarie verksamheten. Det finns planer förberedda så att inte ordinarie verksamhet helt ska utarmas, men det finns ändå en förhöjd risk för att ambulanser till andra behövande kan försenas eller att akut platsbrist på sjukhusen uppstår. Planerade operationer kan behöva skjutas upp m.m. Undanträngningseffekterna på den ordinarie sjukvården riskerar att bli omfattande under en längre tid.

Det finns många personer som blivit ögonvittnen till terrorattentaten och som kan få psykiska trauman av upplevelserna. Personal från bland annat polis och räddningstjänst

kommer i värsta fall även själva få psykiska besvär av de scener de har fått uppleva på skadeplats. Det psyko-sociala omhändertagandet kan därför bli mycket omfattande och aktuellt under lång tid framöver.

Mot bakgrund av att nyhetsrapporteringen av händelsen kommer att bli omfattande, samt att privatpersoner kan lägga upp och skicka bilder och information brett så kommer många att beröras av händelserna där de befinner sig, även i andra delar av landet. Oro och otrygghet kan därför antas påverka en betydligt större skara än de närmast drabbade.

Avseende evakuering så kommer områden närmast skadeplatsen att utrymmas. Det handlar främst om kontors- och affärslokaler, få människor bor i området. Byggnaderna kommer att "återställas" så snart det går ur säkerhetssynpunkt. Det handlar om tusentals personer som vistas i detta område. En uppskattning är att det på centralstationen befinner sig omkring 10 000 personer. Sedan tillkommer Åhlens, Kulturhuset, Gallerian, med flera butiker, vilket gör att det skulle kunna handla om 10 000-50 000 personer som behöver evakueras. Dessa evakueringar är emellertid enbart kortsiktigt tills området runt skadeplatsen anses säkert.

Ekonomiska värden och miljö

Scenariot medför stor förstörelse i form av krossade rutor och delvis rasade byggnader (till exempel entrén till T-centralens biljetthall vid Sergels torg). Analyser av byggnader och tunnlar i närheten av sprängningarna får avgöra i vilken omfattning som dessa behöver repareras efter händelsen. En betydande post bland de direkta ekonomiska konsekvenserna av händelsen torde vara återuppbyggnad och reparation av fastigheter och infrastruktur. Vid terrorattentatet i London Docklands, 1996, detonerade en bomb i en lastbil utanför ett stort konterskomplex. I det fallet bedömdes att värde på de skadade byggnaderna till 170 miljoner pund (ca 1,9 miljarder svenska kronor med dagens växelkurs).¹²¹

Därutöver handlar det till exempel om ersättningar till skadade och offer av händelsen. Affärsverksamheter som inte kan bedrivas på samma sätt som tidigare, förluster i samband med personer som uteblir från arbete, uteblivna transporter, förseningar av varor och människor.

Kostnader för förundersökning, extra resurser till polis och rättsväsende, rättegångskostnader med mera tillkommer. Dessa kostnader är dock kortsiktiga.

Liksom i Norge efter terrorattacken 2011, kommer det att behövas psykosocialt stöd till många människor under en lång tid framöver, vilket kommer att bli dyrt för drabbade kommuner och landstinget att hantera.

Utöver detta skulle man kunna anta att turismnäringen får en nedgång just efter händelsen, men vi bedömer inte att det är en långvarigt kvarhängande effekt.

Efter 22 juli-händelserna 2011 utökade den norska regeringen budgeten för ett flertal departement för 2012, bland annat justitiedepartementet och departementet för förnyelse, administration och kyrka. Totalt handlade det om drygt en miljard norska kronor (drygt 1,2 miljarder svenska kronor (pressmeddelande Finansdepartementet 2011-09-30).

Det norska exemplet på hur mycket extra pengar som avsätts i budgeten som en direkt följd av terrorattacken ger en fingervisning om hur mycket en sådan händelse kostar staten. Därtill kommer kostnader inom privata företag, försäkringsbolag med flera, och att börskursen kan påverkas så att kronan försvagas. Hur länge transporter hindras påverkar också kostnadsbilden. Om trafiken genom Stockholm stoppas ger det omfattande konsekvenser på regional och även nationell trafik.

Omfattande trafikstörningar har vi upplevt tidigare under extrema vädersituationer och kostnaderna för detta borde vara jämförbara med detta, även om orsaken till störningen är

¹²¹ Fors F. (2005) *Bombattentat i London: Terrorism och institutionaliserad krishantering* Försvarshögskolan publikationsnr 31

en helt annan. En utredning som Trafikverket lät göra efter vintern 2009/2010 visar på att de totala samhällsekonomiska kostnaderna för förseningarna. Under vintern uppgick de till ungefär 3 miljarder kronor, varav cirka hälften genererades av problem i den östra delen av trafiksystemet (Mälardalen).¹²²

En grov uppskattning utifrån ovanstående resonemang är att kostnaderna för terrorattentaten likt de i scenariot skulle hamna i spannet 1-10 miljarder svenska kronor det första året efter attentaten, enligt NRFB:s bedömningsmall.

Demokrati, rättssäkerhet, mänskliga fri- och rättigheter

De närmsta dagarna efter händelsen är det troligt att människor undviker tunnelbanan. Dock är detta troligen en relativt snabbt övergående trend. Bland direkt drabbade människor, och de som har mist någon nära, håller detta förmodligen i sig längre. Men människor behöver ta sig till jobbet och av praktiska skäl tvingas man åka kollektivtrafik, trots att vissa kan känna en oro inför detta.

Bara några dagar efter terrorattentaten kommer förmodligen manifestationer mot terrorism att genomföras, vilket kan ge stor uppslutning av mycket folk.

Det kommer förmodligen att florera en hel del rykten och lösryckt information efter terrorattentaten. Avgörande för detta är hur de offentliga aktörerna informerar. Det kommer att bli stor diskussion innan gärningsmännen grips och om myndigheternas hanterande av situationen, med en hel del gissningar och spekulationer. Även internationell media kommer att uppmärksamma händelsen och sprida information. Dock är det mycket osäkert om detta kommer att få så stor negativ (eller positiv) *effekt*, mer än själva ryktena. Huruvida ryktena är skadliga är avhängigt hur olika aktörer har agerat och hanterat terrorattentaten, samt hur man har informerat, och om några fel eller allvarliga misstag har begåtts. Förflugna ord som pekar mot en utsatt folkgrupp kan få stora konsekvenser. Det blir en lättnad efter att medhjälparna till gärningsmännen grips efter fem dygn.

Sociala medier är också en tillgång i sammanhanget. Människor har möjlighet att hjälpa varandra genom den informationsspridning som där sker, och genom upprop för att genomföra insatser.

Förtroendet för de myndigheter som är inblandade i hanteringen av terrorattentaten skulle kunna påverkas negativt av händelsen i scenariot. Detta beror till stor del på hur väl man lyckas med hanteringen och hur väl man informerar. Särskilt besvärligt blir det om räddningstjänst och polis av allmänheten på plats uppfattas som passiva på grund av att den svåra insatsmiljön i tunnelbanan framtingar fördröjningar i insatsen. 22 juli-kommissionens utvärdering av händelserna vid Utöya 2011 beskriver att då de offentliga aktörerna var tvungna att avvakta besked om det var säkert att köra fram ambulanserna och genomföra räddningsaktionen på Utöya, var aktiviteten bland de frivilliga civila desto högre.¹²³ Bland annat detta har man senare fått ta emot svidande kritik för.

Ju större händelsen blir, desto fler kommer att frånga rutiner och då blir risken för felagerande större. Om allvarligt felagerande blir känt kan protester mot myndigheter uppstå, men det är ingen uppenbar följd av scenariot. Det är också ett tecken på en frisk demokrati och ska inte ses som någonting negativt.

Det är svårt att säga om händelsen kan skada Sveriges anseende internationellt. Det beror till stor del på hur utredningen och hanteringen sköts. Händelsen påverkar förmodligen turismen det första året.

¹²² Trafikverket (2010) *Utredning Järnväg Vinter 2010-06-15*

¹²³ NOU 2012:14 *Rapport fra 22.juli-kommisjonen*

Nationell suveränitet

Terrorattentaten leder inte till någon bristande kontroll över territoriell suveränitet.

Sammanfattning av bedömningar

I tabellen nedan redogörs för de bedömningar som har gjorts, baserat på resonemangen ovan. Bedömningarna har gjorts med stöd av en konsekvensbedömningsmall som utarbetats för NRFB och som gäller för alla analyserade scenarier. Mallen innehåller indikatorer per skyddsvärde (vilket framgår av tabellen), och för varje indikator görs en bedömning av konsekvenser, exempelvis i termer av antal personer som påverkas. Uppskattningarna görs genom att välja det spann som bäst överensstämmer med vår uppfattning om konsekvensernas storlek.

Tabell 11: Sammanfattning av konsekvenser per skyddsvärde och indikatorer.

Indikator	Konsekvensbedömning	Bedömningens osäkerhet
Skyddsvärde 1, Samhällets funktionalitet		
Indikator 1.1 Störningar i det dagliga livet	Ett par timmars hög belastning på mobilkommunikationsnäten, drabbar 1 000-10 000 personer. 100 000-1 000 000 människor drabbas av mer omfattande trafikstörningar under några dagar. Omfattningen av dessa störningar beräknas sen avta i omfattning efter hand. Störningar i olika form kan dock pågå under lång tid. Delar av T-centralen kommer att vara avstängd under månader. Eftersläpningar i världen kommer att bestå under några månader på grund av uppskjutna tidigare inplanerade operationer.	Låg – medelhög
Skyddsvärde 2: Människors liv och hälsa		
Indikator 2.1 Antal döda	100-500 personer kommer att dö på grund av händelsen. Av scenariot ges att 89 personer omkommer direkt. Vi har anledning att tro att dödssiffran kommer att stiga bland annat på grund av svårigheter med att genomföra räddningsinsats i tunnelbanesystemet.	Låg
Indikator 2.2 Antal skadade eller svårt sjuka	100-500 personer skadas svårt Av scenariot ges att 180 personer skadas svårt. Detta var enligt flera WS-deltagare en blygsam siffra. Utöver dessa ska personer som blir psykiskt sjuka av händelsen adderas.	Medelhög
Indikator 2.3 Brist på uppfyllnad av grundläggande behov	Inga	Låg
Indikator 2.4 Antal personer som	10 000-50 000 personer att behöva utrymma området direkt under händelsen,	Medelhög

behöver evakueras	men inte under någon längre tid. Det är mest kontor och affärslokaler i området.	
Skyddsvärde 3: Ekonomiska värden och miljön		
Indikator 3.1 Totala ekonomiska konsekvenser Direkta under hanteringen av händelsen och inom ett år efter händelsen	1-10 miljarder kronor under första året.	Medelhög Djupare analys av kostnader har inte gjorts, men jämförelser med Norge visar på storleksordningen.
Indikator 3.2 Konsekvenser på natur och miljö	Inga	Låg
Skyddsvärde 4: Demokrati, rättsäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter		
Indikator 4.1: Social oro som ger negativa beteendeförändringar	1 000-10 000 människor, under 3-6 dagar. Människor kommer endast i liten utsträckning undvika miljöer med mycket människor. Somliga kommer undvika kollektivtrafik. Vi tror inte att hamstring, plundring, uttag av kontanter eller upplopp sker. Viss "ryktesspridning" kommer att ske, protester mot myndigheter är inte otänkbart, men dock i begränsad storlek. Denna tolkning är dock kopplat till antagandet att myndigheterna kommer att hantera konsekvenserna av terrorattentat på ett tillfredsställande sätt.	Medelhög
Indikator 4.2: Bristande förtroende för offentliga institutioner	Ja, det kan påverkas. Risken för att människor begår misstag i hanteringen och bristande information är uppenbar mot bakgrund av den svåra situationen och en ovana i Sverige av att hantera terrorattentat.	Hög Hanteringen och huruvida man redan tidigt behandlar detta som ett terrorattentat är till stor del beroende på den första lägesbilden och även beroende på de personer som först tar emot denna information. Detta är i svårt att avgöra i denna typ av analys. Att tunnelbanan är en svår insatsmiljö råder ingen tvekan om.
Indikator 4.3: Allvarlig påverkan på nationella politiska beslut	Det är möjligt, om t.ex. regeringen mot bakgrund av terrorattentaten skulle ändra sin politik i förhållande till den aktuella konflikten. Beror till viss del av regeringens och statsministerns förmåga att uppvisa ett proaktivt ledarskap.	Medelhög
Indikator 4.4: Bristande kontroll	Nej	Medelhög

över offentliga institutioner	Vi ser ingen anledning att misstänka detta.	
Indikator 4.5: Påverkan på Sveriges anseende internationellt	Delvis. Möjligen påverkas anseendet kortsiktigt.	Medelhög
Skyddsvärde 5: Nationell suveränitet		
Indikator 5.1: Bristande kontroll över territorium	Nej	Låg

Sannolikhetsbedömning

Att göra en bedömning av sannolikheten för att Sverige skulle drabbas av ett terrorattentat i storlek med det som beskrivits i scenariot är komplicerat, bland annat mot bakgrund av att orsakerna bakom dådet är endast kort angivna. Historiskt har Sverige varit relativt förskonat från attentat, men 2010 inträffade både ett självmordsattentat i centrala Stockholm och i Danmark lyckades ett allvarligt terrorangrepp planerat av bland annat svenska aktörer avvärjas. Som framgår av bakgrunden har terrorattentat skett i Europa i närtid, och till och med i grannlandet Norge. Att bedömningen av hotnivån är förhöjd sedan 2010 är också en indikator på att sannolikheten för terrorhändelse, generellt sett, är konkret.

I NRFB 2013 har vi valt att inte gå djupare i sannolikhetsresonemanget för händelser som har antagonistisk orsak eller som är en följd av social oro. Dessa redovisas därmed i syntesen utanför den ordinarie riskmatrisen.

Osäkerhetsanalys

Osäkerheten i konsekvensanalysen för terrors scenariot kan sammantaget sägas ha medelhög osäkerhet. Det är enbart avseende människors förstroende för offentliga institutioner som vi har bedömt osäkerheten som hög, beroende på att det i hög grad avgörs av hur händelsen hanteras.

Ekonomisk bedömning har endast gjorts för det första året, baserat på uppgifter om vad tidigare händelse kostat. Det är förknippat med mycket hög osäkerhet att göra bedömningen på längre sikt, i detta fall så pass att vi till och med har valt att inte göra den bedömningen.

Känslighetsanalys

I känslighetsanalysen redovisas några viktiga antaganden som, om man gjorde andra antaganden, skulle få avgörande betydelse för analysresultaten. Bland annat är mängden människor i tunnelbanesystemet avgörande. Scenariot inträffar en lördag, när det är fint väder, vilket innebär att det är färre personer i tunnelbanan än normalt. Dock kompenseras detta av att det då är fler människor är ute på Sergels torg.

Scenariots placering, på Sergels torg och i tunnelbanan, har mycket stor betydelse för allvarlighetsgraden. Det är en komplex plats att genomföra insats på.

Avgörande för utfallet är också hur man hanterat händelsen de första timmarna, om man från början utgår från att det är en terrorhändelse eller inte. Det är också viktigt för utfallet att inga radioaktiva ämnen fanns med i bomberna i scenariot. Närvaro av radioaktivitet skulle troligen på ett helt avgörande sätt ha förändrat utfallet till ett mycket värre sådant.

Hade scenariot utspelats under vinterhalvåret skulle skadeutfallet ha kunnat bli större eftersom kylan skulle påverka och kunna skörda offer.

Slutsatser

Vi kan dra slutsatsen att terrorattentat likt de i scenariot får omfattande konsekvenser, och framförallt utgör ett mycket allvarligt hot mot människors liv och hälsa. Ett stort antal människor kommer att dödas eller skadas. Sjukvården i minst hela Stockholmsregionen kommer att belastas hårt.

Följande iakttagelser bedömer vi som särskilt relevanta i sammanhanget:

Att snabbt förstå att det är en terrorhändelse

Den operativa förmågan kommer att påverkas av hur man initialt uppfattar och hanterar händelsen. Inledningsvis kommer det att vara svårt att avgöra om det handlar om en olycka eller en terrorattack. Som jämförelse kan det noteras att vid terrorattentaten i London 2005 där tre bomber detonerades i tunnelbanan samt en ytterligare bomb på en buss i centrala London tog det över en timme att konfirmera att det rörde sig om just flera terrorattentat¹²⁴. Analys av 22 juli-händelsen 2011 i Oslo visar att de larmsamtal som fortsatte att komma in under de första timmarna rapporterade om explosioner på ett flertal platser i centrala Oslo, trots att det där bara rörde sig om en bomb.¹²⁵ Även när det gäller terrorattentatet i Stockholm 2010 tog det tid innan det stod helt klart på alla relevanta nivåer inom polisen att det rörde sig om ett terrorattentat.

Att snabbt kunna avfärda eller bekräfta om en terrorhändelse inbegriper radioaktiva ämnen

Det är av största vikt att snabbt kunna fastställa eller avfärda om en terrorhändelse inbegriper förekomsten av radioaktiva ämnen. Det är därför avgörande att det finns väl fungerande rutiner för att snabbt kunna detektera radioaktiva ämnen och att snabbt kunna koppla in befintlig expertis för en fortsatt korrekt hantering av situationen. Om det t.ex. inte i ett tidigt skede upptäcks att radioaktiva ämnen har ingått i en utlöst bomb (så kallad ”smutsig bomb”) kommer det att få mycket stora konsekvenser för utfallet och hanteringen av en terrorhändelse.

Operativt vakuum

Tunnelbanan är ett exempel på en extremt svår miljö för räddningstjänst, sjukvård och polis att verka i. Främst på grund av det stora antalet personer som behöver utrymmas från instängda utrymmen i olika plan samtidigt som tunnelsystemen ger stora möjligheter för attentatsmän att gömma sig i och/eller att fly från platsen. Räddningstjänsten når inte de skadade på grund av att området inte är säkrat av polis. Polisen i sin tur har svårt att säkra området på grund av att det är en komplicerad plats och eventuell förekomst av brandgaser (eller andra hälsovådliga gaser). Härigenom uppstår ett så kallat operativt vakuum.

Ett sådant operativt vakuum kan leda till att allmänheten uppfattar det som passivitet från myndigheternas sida och minska förtroendet för desamma. I värsta fall kan det också leda till hot- och våldshandlingar mot blåljuspersonal, såsom inträffade vid diskoteksbranden i Göteborg 1998. Huvudproblemet är givetvis att många människor riskerar att omkomma om myndigheterna inte snabbt nog kan undsätta dem.

Fördröjd uppstartstid

Att terrorattentaten i scenariot inträffar under icke-kontorstid, en lördag, förlänger uppstartstiden för många myndigheter, som normalt inte har bemanning dygnet runt. Det fördröjer i sin tur samverkan med andra myndigheter genom att personal i stor omfattning behöver ringas in och ta sig till sina arbetsplatser.

¹²⁴ Greater London Authority. (2006) *Report of the 7 July Review Committee*. London Assembly.

¹²⁵ NOU 2012:14 *Rapport fra 22.juli-kommisjonen*

Samverkan och kommunikation

Initialt kommer det troligen bli mycket svårt för myndigheterna att skaffa sig en gemensam lägesuppfattning på grund av den kaosartade situationen. Arbetet kommer initialt var mycket organisatoriskt inåtriktat samtidigt som samverkan kommer att vara avgörande för hanteringen av terrorattentaten. Genomförandet av ett flertal påkallade regionala och nationella samverkanskonferenser riskerar att konkurrera om myndigheternas tid och samverkanspersoner. Det massmediala trycket på myndigheterna kommer att bli mycket stort och krävande. Samtidigt blir det svårt att komma ut med samlad information på grund av svårigheterna att samverka.

Eftersom en stor mängd användare kommer att bruka radiokommunikationssystemet RAKEL inom en liten yta i Stockholm innerstad, finns det också farhågor om att kapaciteten kraftigt kommer att reduceras på grund av överbelastning. En sådan kapacitetsreducering kan försvåra den operativa samverkan, vilken kan leda till längre insatstider och missförstånd i det operativa arbetet särskilt då även mobiltelefontrafiken kan vara hårt belastad och därmed inte tillräcklig.

Hög belastning för sjukvården

Den svåra insatsmiljön vid terrorattentat i tunnelbanan, liksom vid andra svåra insatsmiljöer, medför att det kommer ta lång tid innan alla skadade kan få vård på sjukhus. Därmed riskerar antalet dödsfall att öka.

Masskadeutfallet vid terrorattentaten såsom i scenariot kommer också leda till att belastningen på sjukvården kommer att bli mycket stor i hela Stockholmsregionen. Identifiering och registrering av döda och skadade blir en särskild utmaning. En omfattande samverkan från UD:s sida med olika ambassader kan krävas i fallet med skadade och döda utländska medborgare (turister).

Den ökade belastningen på sjukvården på grund av terrorattentatet med masskadeutfall medför också negativa följdverkningar på den ordinarie sjukvården. Till exempel måste redan inplanerade operationer skjutas upp.

Samhällsstörningar

Svåra beslut kommer att behöva fattas om i vilken omfattning och hur länge tunnelbanetraffiken och tågtraffiken till och från Stockholm Central av säkerhetskäl behöver vara inställd. Mer omfattande och längre perioder av inställd trafik kommer leda till betydande samhällsstörningar och kommer därför troligen att undvikas. Myndigheterna kommer redan på ett tidigt stadium av sin hantering av konsekvenserna av terrorattentaten att fokusera på att få samhället att återgå till ett normaltillstånd.

Från lokalt till internationellt

Ett terrorattentat drabbar ett helt samhälle och är ingen isolerad lokal händelse. Det kommer därför att krävas omfattande myndighetssamverkan på olika nivåer i samhället och utanför landets gränser. För att bedriva effektivt underrättelsearbete krävs t.ex. nära samverkan mellan Säkerhetspolisen och nationella - samt internationella säkerhets- och underrättelsetjänster. Sjukvården kan också eventuellt komma att behöva internationellt stöd för att hantera det masskadeutfall som kan uppstå vid ett terrorattentat.

Det kommer bli ett stort pressuppbåd i samband med ett terrorattentat. Rapporteringen av terrorattentaten kommer att bli massiv från både svensk och internationell media och fortgå med full styrka under flera dygn.

Syftet med terrorhändelsen är att ingjuta skräck i hela befolkningen. Eftersom scenariot tar utgångspunkt i en konflikt där EU, med Sverige som ledande aktör, verkar så är även övriga EU under hot.

Politiskt vakuum

Allmänhetens förtroende för myndigheter och politiker att hantera konsekvenserna av terroristattentat, och omvärldens bild av Sverige, kommer i hög grad vara beroende av i vilken utsträckning statsministern och övriga regeringen kommer lyckas att utöva ett proaktivt politiskt ledarskap. En jämförelse kan här göras mellan det proaktiva politiska ledarskapet efter terroristattentat 2011 i Norge och det reaktiva politiska ledarskapet i Sverige efter tsunamikatastrofen 2004.

Efterhantering och avslut

För polisen, men även för andra myndigheter, är det svårt att avgöra när den här typen av händelse övergår från efterhantering till att komma tillbaka till ett normalläge. Man kan inte vara säker på att det inte inträffar fler attacker, kopplade till händelsen. Detta skiljer sig från händelser där det inte finns någon antagonist inblandad, där det oftast är lättare att identifiera ett avslut.

Det är dessutom av stor vikt att det bringas klarhet i vilka förövarna var och att samtliga inblandade förövare grips och ställs inför rätta för att undvika en bestående otrygghet i samhället samt för att få ett avslut på händelsen och att inte skapa ett historiskt trauma som i fallet med Palmemordet. Det är också viktigt för allmänhetens förtroende för myndigheternas förmåga att möta nya terrorhot.

Referenser

Tryckta källor

NOU (2012:14) *Rapport fra 22.juli-kommisjonen*

Greater London Authority. (2006). *Report of the 7 July Review Committee*. London Assembly

Newman, E. (2006) *Exploring the 'Root Causes' of Terrorism*, Studies in Conflict & Terrorism 29(8):749-772

Crenshaw, M. (1981) *The Causes of Terrorism*, Comparative Politics 13(4):379-399

Institute for Economics & Peace (2012) *Global Terrorism Index*

Spaaij, R. (2010) *The Enigma of Lone Wolf Terrorism: An Assessment*, Studies in Conflict & Terrorism 33(9):854-870

Trafikverket (2010) *Utredning Järnväg Vinter 2010-06-15*

Murphy, P., (2006) *Report into the London Terrorist Attacks on 7 July 2005*, Intelligence and Security Committee

Internet

<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/pressepenter/pressemeldinger/2011/endringer-i-statsbudsjettet-2011-som-f-2.html?id=656963> (2013-09-24)

”Svensk polis behöver öva mer inför terrorbrott”, Sveriges Radio,
<http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=5447037>

www.sakerhetspolisen.se

Kärnkraftshaverier i Sverige med radioaktivt utsläpp

Introduktion

Föreliggande scenarioanalys är genomförd inom ramen för Nationell risk- och förmågebedömning 2013. Kärnkraftshaverier räknas ofta till den grupp ”sällanhändelser” som, om de inträffar, kommer att leda till mycket omfattande konsekvenser i samhället. Därför har typhändelsen valts ut som ett av fem scenarier som har analyserats i nationell risk- och förmågebedömning 2013.

Syftet med scenarioanalysen är att översiktligt beskriva de konsekvenser som kärnkraftshaveriet kan leda till, på ett sätt så att det blir jämförbart med övriga scenarier som analyseras inom ramen för nationell risk- och förmågebedömning.

Eftersom kärnkraftshaverier är en händelse som regelbundet övas har denna analys utgått från konsekvensbeskrivningar som har tagits fram efter övningar, och till viss del erfarenheter efter Tjernobyli och Fukushima.

Metod

I NRFB har vi valt att utgå från ett scenario som är välkänt av många och som låg till grund för samverkans- och kärnkraftsövningen SAMÖ-KKÖ 2011. MSB och Länsstyrelsen i Kalmar län tillsatte en gemensam projektgrupp som ansvarade för planering och genomförande av övningen.

Scenariot används här som underlag för en analys av konsekvenser av ett kärnkraftshaverier i Sverige med radioaktivt utsläpp. Scenariobeskrivningen utgår från spelunderlag (förskede 1) och delar av förskede 2, som togs fram av övningsledningen i SAMÖ-KKÖ.

Analysen baseras på litteraturstudier, bland annat av analyser som har gjorts av MSB efter övningen, myndigheternas risk- och sårbarhetsanalyser samt jämförelser med olyckan i Fukushima 2011.

Det har under arbetets gång blivit tydligt att ett övningsscenario inte är optimalt som exempelscenario av ”värsta troliga”-karaktär till NRFB. Ett exempel på detta är att övningen ska involvera alla deltagande organisationer på ett rimligt sätt, så att de blir övade. Därmed innehåller övningsscenariot fler händelser än nödvändigt för NRFB. Efter hand har därför scenariot skalats av och avgränsats. Bland annat har ett samtidigt elavbrott i Stockholm tagits bort, beskrivning av att befolkningen reagerar mycket starkt och protesterar mot myndigheter och att brottsligheten i samhället stiger på grund av evakueringen är också delar som har utelämnats i den slutgiltiga versionen.

Det har också visat sig, med erfarenhet av det som har hänt i Japan att inte alla delar har varit relevanta.

Begreppen utrymning, omflyttning och evakuering har också använts i det ursprungliga scenariot på ett sätt som inte tar stöd i lagstiftningen på området och har därför justerats.

En annan invändning som kan lyftas mot att just detta scenario analyseras i NRFB är att det har en mycket låg sannolikhet. Att de partikelfilter som finns i verken inte skulle fungera kanske inte längre är ett värsta *troligt* scenario, utan snarare ett värsta-scenario. I svenska kärnkraftverk har det sedan 1985 funnits partikelfilter som tar hand om en stor del av det radioaktiva materialet som annars skulle kunna spridas till omgivningen¹²⁶.

¹²⁶ Strålsäkerhetsmyndigheten. <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Om-myndigheten/Tema-stralsakerhet/Artiklar/Varldens-reaktorer-kan-fa-haverifilter/>, (hämtat 2013-11-26)

Mot bakgrund av detta är analysen, jämfört med det ursprungliga scenariot och övningen SAMÖ-KKÖ, genomförd på en något lägre detaljeringsgrad och går inte på djupet i alla frågor.

Definition av typhändelse kärnkraftshaveri med radioaktivt utsläpp

Den händelse som analyseras är kärnkraftshaveri i en svensk reaktor, som leder till ett omfattande radioaktivt utsläpp.

Bakgrund

I Sverige finns tio kärnkraftsreaktorer i kommersiell drift. Dessa är fördelade på de tre kärnkraftverken i Forsmark, Oskarshamn och Ringhals. Verken i Forsmark och Oskarshamn har tre reaktorer vardera och i Ringhals finns fyra reaktorer. Tillsammans står dessa för omkring 40 procent av Sveriges elförsörjning¹²⁷. Därutöver finns det ytterligare ett antal kärntekniska anläggningar i Sverige. Det är bland annat kärnbränslefabriken som drivs av Westinghouse Electric Sweden i Västerås och Clab i Oskarshamn, som är ett centralt mellanlager för använt kärnbränsle. De två reaktorerna i Barsebäck är avstängda sedan år 1999 respektive år 2005.¹²⁸

Typhändelsens karaktär

I ett kärnkraftverk tar man tillvara den energi som alstras av kärnklyvning, för att producera el. Men i samma process alstras också radioaktiva restprodukter. Restprodukterna utgörs av många olika ämnen, men de flesta av dessa sönderfaller snabbt (kort halveringstid). Vid ett utsläpp till omgivningen är det de strålände ämnen som har lång halveringstid som man främst bör ta hand om eller skydda sig emot. Sådana ämnen kan ge stråldos till människor under en lång tid. Till dessa hör olika isotoper av jod, cesium och strontium, med halveringstider mellan 8 dygn och 51 år.¹²⁹

Svenska kärnkraftverk har sedan 1985 varit utrustade med partikelfilter som ska ta om hand om 99,9procent av härdens radioaktiva ämnen vid ett eventuellt utsläpp. Det innebär att det går att tryckavlasta reaktorn kontrollerat utan att någon större mängd radioaktiva ämnen kommer ut.¹³⁰ I scenariot som analyseras fungerar dock inte denna filtrering.

Då en olycka med radioaktivt utsläpp har skett beror nedfallets storlek och utbredning på olyckans omfattning, avståndet från kärnkraftverket, det radioaktiva molnets väg från reaktorn (väderförhållanden) och hur materialet deponerar – torr- eller våtdeposition (beroende på om det regnar eller inte).¹³¹

Varför är det relevant att studera kärnteknisk olycka i NRFB?

Ett kärnkraftshaveri med radioaktivt utsläpp kommer att leda till omfattande konsekvenser, både på grund av själva händelsen och på grund av de oundvikliga följdkonsekvenser som uppstår. Det kommer att innebära att samhället har olika delar att hantera samtidigt: det radioaktiva nedfallet som också leder till oro bland befolkningen, upprätthållande av energiförsörjning samt utrymning av ett stort antal personer.

¹²⁷ Energimyndigheten (2012) *Energiläget 2012* ET2012:34

¹²⁸ Strålsäkerhetsmyndigheten. <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/start/Karnkraft/Historik/>, 2013-09-25.

¹²⁹ FOI och Jordbruksverket (red) (2002) *Livsmedelsproduktionen vid nedfall av radioaktiva ämnen*

¹³⁰ SSM 2013 Infoblad: "Så här fungerar haverifiltret"

¹³¹ FOI och Jordbruksverket (2002)

Ett radioaktivt nedfall skulle kunna drabba Sverige antingen genom ett haveri inom landet, eller genom en olycka som sker i något av våra grannländer.

Tidigare inträffade händelser i Sverige och internationellt

Under drygt 30 år har tre allvarliga kärnkraftsolyckor inträffat i världen, Three Mile Island (Harrisburg) i USA 1979, Tjernobyl i Ukraina 1986 och senast Fukushima i Japan 2011. I samtliga fall har reaktorhårdarna förstörts, men konsekvenserna för omgivningen har blivit mycket olika. Olyckan i Three Mile Island gav endast marginell påverkan i närområdet, medan det radioaktiva utsläppet från Tjernobyl spreds över mycket stora områden, och också påverkade Sverige.¹³²

Beredskapsläge, har det övats, analyserats eller är det en ”ny” företeelse?

Ända sedan kärnkraften byggdes ut under 60-, 70- och 80-talet har risken för haveri med någon form av utsläpp till omgivningen funnits med som en tänkbar risk. I Sverige har mycket fokus lagts på säkerheten inom kärnkraftverken, men även på att bygga upp en beredskap för att hantera en eventuell kärnkraftsolycka inom eller utanför Sverige. Beredskapsorganisationen mot kärntekniska och radiologiska olyckor är ett rikstäckande nätverk. I beredskapsorganisationen har länsstyrelserna en viktig roll som geografiskt områdesansvariga. Det är länsstyrelserna, som med stöd från centrala myndigheter fattar beslut om varning, information och råd till allmänheten, åtgärder, utrymning, strålningsmätning, sanering med mera. Det är också länsstyrelsen som ansvarar för statlig räddningstjänst vid en kärnteknisk olycka, och då utser räddningsledare. Länsstyrelsen ansvarar för att det finns en beredskapsplan för räddningstjänst vid olycka med utsläpp av radioaktiva ämnen från kärnteknisk anläggning, vare sig den ligger i Sverige eller i utlandet.¹³³

Kommunen ansvarar för information till kommunens invånare samt för att utföra strålningsmätningar. Kommunen ansvarar också för mottagande och inkvartering vid utrymning. Kommunen medverkar också vid sanering efter en kärnteknisk olycka. Enligt LSO, Lagen om skydd mot olyckor, är kommunen ansvarig för kommunal räddningstjänst.¹³⁴

I beredskapsorganisationen ingår också landstinget, polis, kärnkraftverken, SOS Alarm, Strålsäkerhetsmyndigheten, SMHI, flera nationella mediebolag, och en rad svenska myndigheter som: Jordbruksverket, Livsmedelsverket, MSB, Rikspolisstyrelsen, Socialstyrelsen, Arbetsmiljöverket, Kustbevakningen, Sjöfartsverket och Tullverket. Utöver dessa ingår också Försvarmakten, frivilligorganisationer och lokala säkerhetsnämnden. Andra nationer samt EU och FN kan också sägas tillhöra beredskapsorganisationen.

För att utveckla förmågan att hantera kärnkraftsolyckor genomförs vart annat år kärnkraftsövningar (KKÖ) i något av de tre kärnkraftslänen. Dessa övningar omfattar, utifrån ett sektorsperspektiv, alla de aktörer som är involverade i beredskapen för kärntekniska olyckor på lokal, regional och central nivå.

År 2011 genomfördes övningen SAMÖ-KKÖ 2011, som var en sammanslagning av en samverkansövning (SAMÖ) och en kärnkraftsövning.¹³⁵ En uppföljning av SAMÖ-KKÖ genomförs i maj 2014 i form av en något mindre övning: SAMÖ-Fokus. Syftet är att följa upp och pröva arbetet med de utvecklingsområden som identifierades under SAMÖ-KKÖ.

¹³² Strålsäkerhetsmyndigheten (2012)

¹³³ MSB (2013) *Den svenska beredskapen för radiologiska och nukleära olyckor 2015. Handlingsplan*
Diarienummer: MSB 2011-1455

¹³⁴ ibid.

¹³⁵ MSB (2011b) *Utvärdering SAMÖ-KKÖ_2011*; MSB322-oktober 2011

Särskilt fokuserar man på de utvecklingsområden som rör kommunikation. Scenariot som används för den nya övningen skapas med utgångspunkt i det tidigare scenariot från 2011.¹³⁶

Vad är strålning?

Här ges en övergripande beskrivning av vad radioaktivitet och joniserande strålning är.

Ordet *radioaktiv* anger att ett ämne avger joniserande strålning, alltså sådan strålning som är så energirik att den kan slita loss elektroner hos det som blir bestrålat. Den joniserande strålningen kan vara av olika slag och bestå av partiklar (alfastrålning eller betastrålning) eller av elektromagnetisk strålning (gammastrålning).

Aktivitet är ett mått på strålkällans styrka och mäts i becquerel (Bq), vilket är lika med antalet atomer som sönderfaller under en sekund, av ett visst radioaktivt ämne. Aktiviteten anges ofta i Bq per kilo, per liter, per m² eller per m³.

Stråldos är det vardagliga ordet för den mängd energi som kroppen tar upp genom bestrålningen. Man talar i den enklaste formen om "absorberad" dos (joule per kilo kroppsvikt). "Ekvivalent" dos tar också hänsyn till mängden strålningsenergi och att de olika strålslagen påverkar kroppen på olika sätt (sievert). "Effektiv" dos tar också hänsyn till olika organs känslighet för strålningen och är summan av alla ekvivalenta doser till vävnader eller organ. Effektiv dos är oftast det man menar med stråldos och den anges i sievert (1 Sv motsvarar 1 joule per kg kroppsvikt). Effektiv dos kan dock inte mätas med instrument, utan måste beräknas.¹³⁷

Hur stor stråldos man utsätts för beror alltså av hur länge man utsätts för strålningen. Stråldosen beror också av avståndet till strålkällan och om det finns avskärmning. Se Figur 6, nedan.



Figur 6: Figur över vad stråldosen påverkas av. Källa: "Livsmedelsproduktion vid radioaktivt nedfall".

Dosrat är samma sak som *doshastighet*, alltså den absorberade strålningsenergi som erhålls per tidsenhet.¹³⁸

¹³⁶ <https://www.msb.se/sv/Utbildning--ovning/Ovningsverksamhet/Ovningar/Samo-Focus-2014/> (2013-10-16)

¹³⁷ FOI och Jordbruksverket (2002)

¹³⁸ Ibid.

Scenario

Tidpunkt och väder

Kärnkraftolyckan sker på morgonen en kall vinterdag i februari, utan förvarningstid. Det råder sträng vinter med snö och kraftig kyla.

Geografisk plats

Scenariot utspelas i Oskarshamn med omnejd. Stora delar av främst södra Sverige kommer att drabbas av dess konsekvenser.



Händelseförlopp

De inledande två dyggen

Vädret under hösten var i Sverige riktigt kallt, med snö och ovanligt kraftig kyla. Detta gjorde att efterfrågan på energi var stor och effektbalansen för el ansträngd, vilket i sin tur ledde till att priserna på energi var höga.

Natten till den 2 februari uppstår störningar på kärnkraftverket som ägs av OKG, Oskarshamns Kraftgrupp AB, utanför Oskarshamn. Tidigt på morgonen blir det problem med kylningen av två reaktorer, vilket medför att man på OKG fattar beslut om "Höjd beredskap". Senare under dagen uppstår ytterligare problem genom att spänningen från det yttre elnätet faller bort. De olika reservsystemen för kylning av reaktorerna fungerar inte som avsett, varför OKG beslutar om haverilarm. Den fallerade kylningen leder till härdsmlta och vidare till ett radioaktivt utsläpp eftersom filtersystemet inte fungerar som avsett. På grund av detta blir utsläppet mer omfattande än förväntat. Utsläppet pågår under två timmar natten till den 3 februari.

OKG uppskattar inledningsvis olyckan som en 5:a på den 7-gradiga INES-skalan¹³⁹.

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) bedömer under den 3 februari att utsläppets utbredning kommer att sträcka sig över södra delarna av Kalmar län, östra Kronoberg och ned över östra Blekinge län. SSM bedömer också att det kommer att ta långt tid att kartlägga den fullständiga utbredningen av utsläppet.

Opinionen i samhället är stark. Många människor känner stor oro och ett bristande förtroende för de aktörer som hanterar det inträffade. Detta beror dels på de varierande riskbedömningar som görs inledningsvis dels på att budskapen uppfattas som motstridiga.

Upp till fyra veckor senare

Situationen på OKG stabiliseras. Samtliga reaktorer är dock fortfarande ur drift och saneringen av området är igång.

Mätning och analyser pågår för att klarlägga utsläppets utbredning och graden av markbeläggning. I ett stråk, från kärnkraftverket över Figeholm och i sydvästlig riktning mot området Kosta/Orrefors, har särskilt höga mätvärden uppmätts.

¹³⁹ INES står för International Nuclear and Radiological Event Scale. Det är en internationell skala som används för att kommunicera säkerhetsbetydelsen av kärnkrafts- och strålningsrelaterade händelser till allmänheten och medierna. Skalan tydliggör hur allvarlig en händelse är. Händelser klassas i sju olika nivåer där nivå 1–3 kallas incidenter och nivå 4–7 för olyckor. Skalan är konstruerad så att varje steg är cirka 10 gånger allvarligare än det föregående. Källa: <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Allmanhet/Om-stralning/INES-skalan/> hämtad den 20 december 2012.

Under ett antal veckor genomförs manuell förbrukningsfrånkoppling (MFK) under höglastperioder i hela södra Sverige. Prognosen från Svenska Kraftnät är att driftläget kommer att fortsätta att vara ansträngt, men att antalet drabbade kunder kommer att bli färre.

Analys

Analysen lyfter inledningsvis övergripande beskrivning av händelseutvecklingen under SAMÖ-KKÖ, viktiga antaganden som görs i föreliggande analys, samt slutsatser dragna i MSB:s analys av samhällskonsekvenser av en antagonistisk attack på ett kärnkraftverk. Konsekvensbedömningsavsnittet inleds med genomgång av skyddsvärdet samhällets funktionalitet där det beskrivs hur olika delar i samhället kan tänkas drabbas av händelsen. Uppskattningarna av konsekvenser görs med hjälp av den konsekvensvägledningsmall som har tagits fram inom NRFB.

Händelseutveckling under övningen SAMÖ-KKÖ, utmaningar och antaganden

Övningen SAMÖ-KKÖ 2011 genomfördes i tre steg, och den involverade ett stort antal aktörer från många delar i samhället. Resultatet av de lägesbilder som skapades finns sammanfattade dels i ”Sammanställning av skede 2 och 3”, samt i MSB:s analys av samhällskonsekvenser efter antagonistisk attack mot kärnkraftverk, där utgångspunkt tas i det material som har genererats under övningen.

Hur man agerar (eller antar att människor agerar) under hanteringen av olyckan kommer att få avgörande betydelse för hur stora konsekvenserna totalt sett blir. Det avgör också hur stora konsekvenserna inom andra samhällssektorer blir. De frågor som vi har sett kan få avgörande betydelse för den totala bedömningen av händelsen redovisas nedan.

Utrymning

Hur stort område utryms och under hur lång tid framöver? Detta får konsekvenser för vilka områden och verksamheter som inte kan drivas vidare, personal som inte finns tillgänglig, kostnader för samhället mm.

Besluten och informationen avseende utrymning¹⁴⁰ som togs under övningen var till viss del tvetydiga¹⁴¹. Länsstyrelsen beslutade om utrymning i flera omgångar: Den inre beredskapzonen utrymdes samma dag som händelsen. Totalt 2 500 personer flyttade därmed till mottagningsstationer i Västervik, Kalmar och Vimmerby. Därutöver utrymdes ca 12 000 personer från ett område kring Värnamo, Emmaboda, Högsbo, Nybro m.fl. kommuner efter att det stod klart att dessa hade drabbats värst av nedfallet efter ett dygn. Utöver detta rekommenderades inomhusvistelse i hela Kalmar och Kronobergs län samt delar av Jönköpings och Blekinge län under de första dygnen efter händelsen.

Spontan utrymning (utrymning som sker utan uppmaning från myndigheterna) antogs ske i stor utsträckning i länen, eventuellt så mycket som omkring 40 procent.

Beslut avseende sanering blir avgörande för om utrymningen är temporär eller leder till behov av permanent flyttning. I SAMÖ-KKÖ bedömdes stråldosen inte utgöra ett hinder för att vistas temporärt i det utrymda området efter 14 dagar. Avspärningar hävdades därmed. Dock var permanent återflyttning inte tillåten förrän sanering och kontrollmätning hade skett, vilket tidsuppskattning saknas för. I NRFB har vi antagit att det område som utryms omfattande 12 000 personer fortfarande över ett år efter händelsen inte hunnit

¹⁴⁰ Det råder viss begreppsförvirring avseende begreppen utrymning, omflyttning, evakuering mm. SO-SUV har genomfört en förstudie som klargör hur begreppen används.

¹⁴¹ Länsstyrelsen i Kalmars beslut och SSM:s rekommendationer var inte helt synkroniserade, förvirring genom att använda begreppet ”omflyttning” (som inte finns med i LSO) uppstod.

saneras så pass att alla som önskat har kunnat återvända. Detta med erfarenhet från Japan att sanering är ett mycket tidsödande arbete, se nedan.

Miljösanering

Vilka områden prioriteras för sanering och finns det områden som man väljer att inte sanera över huvud taget (på grund av att de är för kontaminerade)?

I SAMÖ-KKÖ väljer länsstyrelsen att först prioritera sanering i tätorter och vid samhällsviktiga verksamheter, därefter jordbruk och sedan övriga verksamheter.

Erfarenheter från Japan visar att det tar cirka 30 persondagar att genomföra sanering för varje hus (alltså hus inklusive trädgård).¹⁴² Det är drygt 5000 hus som utryms, därutöver finns det i de utrymda tätorterna andra byggnader också. Om det tar lika lång tid här som i Japan innebär saneringen av de 5000 husen omkring 410 personår att sanera.

Ett problem är att saneringen genererar stora mängder avfall. Lagrummet gällande deponering av radioaktivt avfall är även något tvetydigt, och till exempel deponering av flytande avfall (snö) kan man idag endast uppnå genom dispens från gällande lagstiftning (Länsstyrelsen Kalmar län 2011). Beslut om lokalisering av deponier kommer att behöva tas snabbt. Deponierna kommer att behöva övervakas för att eventuella läckage till omgivningen ska upptäckas. Smältande kontaminerad snö skulle kunna utgöra ett problem när våren kommer om inte deponin har planerats på rätt sätt. Ett projekt inom handlingsplanen RN är inriktat just på denna problematik¹⁴³.

Hantering av oron hos människorna och rädslan för strålningen.

När haveriet vid kärnkraftverket blir känt uppstår stor oro hos befolkningen för omfattningen av olyckan. Oron handlar till stor del om risken för strålskador eller cellförändringar på grund av utsläppet från kärnkraftverket.

Eftersom det kan ta tid för myndigheterna att få enklare uppfattning av händelsen så förekommer spekulationer och ryktesspridning om orsakerna till haveriet och om hur omfattande det radioaktiva utsläppet är, samt vilken risk detta är förknippat med. Spekulationerna kan leda till oro hos befolkningen, irrationella handlingar samt psykisk påfrestning.

Expertmyndigheterna i beredskapsorganisationen stödjer länsstyrelsen som är den som först och främst ska informera allmänheten om rekommendationer och åtgärder. Informationsflödet kommer att samordnas så gott det går. Genom det informationsbehov som uppstår kan det snabbt resultera i att rykten sprids, självutnämnda experter uttalar sig i olika medier, både sociala och klassiska, med mera. Människor kommer att söka information överallt för att stilla sin oro och önskan att få reda på vad som händer.

Det finns risk att förtroendet för myndigheterna minskar om människor antingen inte kan få tag i den information som de önskar, eller om den tillgängliga informationen är allt för motstridig. Eftersom strålningsrisker är ett komplext område att informera om så skulle det kunna leda till förtroendeproblem. Lärdomar har dragits av olyckan i Fukushima, vilket påtagligt har stärkt förmågan att informera om den här typen av händelser.

Beroende på hur väl man lyckas sprida korrekt information om strålning och dess risker kommer det att få konsekvenser för exempelvis sjukvården. Dels påverkar informationen hur människor mår, dels kan den också bidra till att färre uppsöker vård och vill bli testade för strålning och därmed minskar belastningen på vården. Det kan också få konsekvenser för hur många som väljer att utrymma spontant.

Förbrukningsfrånkoppling av el

I stort sett alla funktioner i samhället är på ett eller annat sätt beroende av el. Därmed kommer den manuella förbrukningsfrånkopplingen av el vara av avgörande betydelse för

¹⁴² Socialstyrelsen (2013) *Katastroferna i Japan 2011*

¹⁴³ Referens till projektet.

hur andra verksamheter kan verka. NRFB gör antagandet att MFK:n pågår under höglastperioderna på dygnet i fyra veckor efter händelsen, se mer utförlig beskrivning av detta under avsnittet om energiförsörjning nedan.

De frågor som MSB 2012a konkluderar vara de mest allvarliga samhällskonsekvenserna är följande:

- Behovet av information. Det är kritiskt under en lång tid, vilket beror av människors oro och det finns stora utmaningar i att samordna information och insatser mellan aktörer.
- Behoven av provtagning och analyser i livsmedelskedjan. Det är också kritiskt under en lång tid, behoven kvarstår under flera decennier.
- Påverkan på svensk ekonomi. Det långsiktiga förtroendet för svensk ekonomi avgörs av hur regeringen väljer att agera i hanteringen av dessa kostnader. Till allra största delen kommer dessa kostnader att belasta skattebetalarna.¹⁴⁴

Konsekvensbedömning

I det följande beskrivs händelsens konsekvenser uppdelade på de fem skyddsvärdena. Bedömningen görs med hjälp av den konsekvensbedömningsmall som har tagits fram inom ramen för NRFB¹⁴⁵. Det lämpligaste intervallet väljs och sedan ges en motivering. Bedömningarna sammanfattas i en tabell i slutet av avsnittet. Osäkerheten i de olika bedömningarna framgår också av tabellen.

Samhällets funktionalitet

I NRFB:s konsekvensbedömningsmall anser vi att det som bäst fångar upp storleken på störningar i det dagliga livet efter en kärnkraftolycka med radioaktivt utsläpp är att det drabbar över 1 000 000 personer, i över en månad (högsta bedömningen i NRFB-mallen). I de fyra län som huvudsakligen berörs av det radioaktiva nedfallet (Kalmar, Jönköpings, Kronobergs och Blekinge) bor det cirka 900 000 personer, men vi antar att vissa av konsekvenserna kommer att drabba människor även utanför dessa län.

Nedan beskriver vi på vilket sätt som olika delar av samhället kan komma att påverkas. Beskrivningarna är uppdelade på kort och lång sikt. Med kort sikt avser vi inom de första månaderna, upp till ett år efter olyckan. Lång sikt avser under längre tid än ett år. I många fall handlar det om uppskattningar, så det är inte relevant att precisera med större noggrannhet än så. Några exakta beräkningar har inte gjorts, uppskattningarna bygger i stor utsträckning på det underlag som vi har tagit del av från SAMÖ-KKÖ och på erfarenheter bland annat från Japan.

Sammanfattningsvis kan sägas att människor i stor utsträckning kommer att drabbas av begränsningar i rörelsefrihet som följd av utrymningar och inomhusvistelse, elavbrott som följd av MFK, trafikstockningar som följd av reserestriktioner och utrymningar, störningar i livsmedelsförsörjning som följd av omfattande livsmedelskontrollprogram, med mera.

Avbrotten i elförsörjningen och personalbrist på grund av den starka utflyttningen är två aspekter som i sin tur påverkar hur olika aktörer kan bedriva ordinarie verksamheter, hantera den uppkomna situationen samt informera allmänheten om risker, m.m. Det kan orsaka både kortare och längre störningar, exempelvis inom sjukvård, polis, kommunal service, elektroniska kommunikationer, tågtrafik med flera, vilka samtidigt känner av ett högre tryck på grund av händelsen.

Här följer sektorsvis genomgång:

¹⁴⁴ MSB (2011a) *Analys av samhällskonsekvenser efter antagonistisk attack mot kärnkraftverk*

¹⁴⁵ Se bilaga till Winehav et al. (2011) Förslag till metod för nationell riskbedömning – Resultat av metodutveckling 2011-2012.

Energiförsörjning (el)

Kortsiktiga effekter:

Kärnkraftolyckan som analyseras inträffar en kall vinterdag i februari, vilket har betydelse för elförsörjningen. Under vinterhalvåret är det svenska systemet för elförsörjning högt belastat. Av scenariot framgår att samtliga reaktorer i Oskarshamns kärnkraftverk kommer tas ur drift åtminstone under de fyra första veckorna. Detta medför att produktionen av el inte längre motsvarar användningen, och på grund av flaskhalsar i överföringen av el finns det en begränsning i hur mycket el som kan överföras till södra Sverige. Det innebär att även om Sverige skulle kunna kompensera förlusten av effekten från reaktorerna genom ökad produktion i andra anläggningar och genom ökad import, så kan det ändå uppstå elbrist i delar av södra Sverige. Oskarshamns placering i stamnätet för el i Sverige gör att det är svårt att ersätta den effekt¹⁴⁶ som reaktorerna i Oskarshamn står för.¹⁴⁷

En olycka i en kärnkraftreaktor kan också medföra att *samtliga* kärnkraftreaktorer av samma typ tvingas stänga för en längre period, under det att olyckan utreds och vid genomförande av eventuella åtgärder. Upptäckten av sprickor i styrstavar år 2008 i reaktorer i Oskarshamn och Forsmark är ett av flera exempel på detta.¹⁴⁸ En sådan utveckling uppstod också i Japan, där ökade krav på granskningar av kärnsäkerhet ställdes efter olyckan i Fukushima. Dessutom blev det en stark opinion och många var tveksamma till att överhuvudtaget starta upp verksamheten efter driftstopp¹⁴⁹. Det kan inte uteslutas att det skulle bli en liknande effekt även i svensk opinion. Eventuellt reses krav på att samtliga kärnkraftverk tas ur drift, om detta inte redan har beordrats av SSM. Detta, om så sker, får konsekvenser för *hela* Sveriges energiförsörjning.

Akut elbrist kommer att uppstå och Svenska Kraftnät tvingas ta till en radikal åtgärd för att behålla balansen i systemet, nämligen att fränkoppla elanvändare genom manuell förbrukningsfränkoppling (MFK) under höglastperioderna. MFK genomförs enligt principerna för Styrel – prioritering av samhällsviktiga elanvändare vid elbrist¹⁵⁰. MFK har aldrig tidigare behövt genomföras i stor skala i Sverige, och därmed har inte heller Styrelplaneringen testats skarpt.

Antalet timmar i taget som MFK sker, liksom under hur lång period uppehållen fortsätter avgör hur stor samhällskonsekvensen blir (enligt scenariot är effektsituationen ansträngd under ett flertal veckor). Alla samhällsviktiga verksamheter kommer inte per automatik kunna få ständig elförsörjning. I många fall kommer fränkoppling ske på snabbast möjliga sätt och därefter kommer tillkoppling av elledningar genomföras enligt planeringsunderlaget som togs fram genom Styrel. Från- och tillkopplingar riskerar att påverka elektrisk utrustning i industrier och hushåll samt även transformator- och kopplingsstationer negativt. Det kan öka risken för ytterligare strömavbrott.¹⁵¹

Effektbristen kommer att avta på grund av minskad efterfrågan på el så snart vädret blir lite varmare, och sedan genom att vårfloden kommer igång i maj. Men brister avtar även dessförinnan genom de åtgärder som genomförs av marknaden och myndigheterna.

Utrymningen av kontaminerade områden skulle kunna leda till en något minskad efterfrågan på el om större industrier måste överges.

¹⁴⁶ Vintern 2010/11 låg den totala effekten som högst den 22 december 2010 då medelförbrukningen i Sverige kl. 17 – 18 var 26 700 MW. Den svenska kärnkraften bidrog totalt med 8 700 MW vid det tillfället dvs. en tredjedel av förbrukningen. För en jämförelse har de tre reaktorerna i Oskarshamn en bruttoeffekt på ca 2 600 MW. En kall vinterdag kan dessa reaktorer därmed stå för upp till ca 10 % av den totala effekten i det svenska elsystemet.

¹⁴⁷ MSB (2011a)

¹⁴⁸ Energimyndigheten (2011) *Översiktlig risk- och sårbarhetsanalys över energisektorn i Sverige år 2011* ER 2011:17

¹⁴⁹ MSB (2012) *Analys av samhällskonsekvenser efter radioaktiva utsläpp i Japan 2011*

¹⁵⁰ Läs mer om Styrel på www.energimyndigheten.se/styrel

¹⁵¹ Veibäck et al. (2013) *Elnätsföretagens MFK-planering – En studie av elnätsföretagens möjligheter att genomföra manuell förbrukningsfränkoppling baserad på Styrel* FOI-R--3797--SE

Samtliga aktörer inom energisektorn har krisledningsplaner, krisledningsorganisation, materiella resurser och kommunikationsförmåga, men i något varierande grad. Hos många aktörer i energibranschen saknas dock vana av att agera vid ett radioaktivt nedfall. Det medför svårigheter att klara underhålls- och reparationsarbeten då allt arbete behöver göras utifrån riktlinjer från expertmyndigheter.¹⁵²

Långsiktiga effekter:

Det kan tänkas att opinionen mot kärnkraft blir långvarig. Vi kan konstatera att endast ett fåtal av Japans 54 kärnkraftsreaktorer åter har tagits i drift efter olyckan i Fukushima.

Kommunikation

Kortsiktiga effekter:

Det är främst problemen i elförsörjningen och svårigheter för företag att upprätthålla en fungerande serviceorganisation på grund av att människor flyttar, som kan orsaka både kortare och längre störningar i elektroniska kommunikationer.

I scenariots inledande skeden kommer det att ske en dramatiskt ökad teletrafik. Detta skulle kunna leda till överbelastning av vissa delar av mobilnäten, inte bara i de områden som ligger närmast det havererade kärnkraftverket utan även andra delar av landet.¹⁵³

Beroende på hur den manuella förbrukningsfrånkopplingen (MFK) i södra Sverige genomförs kommer det att påverka telekommunikationernas funktion. I den första planeringsomgången av Styrel finns vissa brister avseende elektroniska kommunikationer, vilket kan leda till konsekvenser inom sektorn. De svenska erfarenheterna av MFK är begränsade och täckningsgraden i Styrel-planeringen oprövad.¹⁵⁴

Vid platser som saknar el prioriterar teleoperatörerna att få igång och driva telefonin med egen reservkraft så långt som möjligt. 3G-mobilnätet saknar normalt reservkraft och kommer därför att sluta fungera momentant vid ett elavbrott. En konsekvens blir högre trafikbelastning på 2G/GSM nätverk med risk för överbelastning. När telekommunikationer försörjs med reservkraft innebär det dock ökat underhåll vilket ger sårbarhet för nya störningar. Teleoperatörerna hinner inte heller flytta utrustning för reservkraft i den takt som den manuella frånkopplingen roterar.¹⁵⁵

Hushållens möjligheter att utnyttja elektroniska kommunikationer, (telefoni, Internet m.m.) kommer att begränsas av störningarna i elförsörjningen eftersom de flesta hushåll saknar reservkraft för datorer, modem, fast teleutrustning etc. Dessutom saknar många internetleverantörer reservkraft i sina nät närmast slutanvändaren, vilket gör att många hushåll inte kommer kunna söka information via internet vid MFK och andra störningar i elförsörjningen.¹⁵⁶

Lång sikt:

Vi ser ingen anledning att tro att konsekvenserna hänger kvar upp till ett år efter händelsen.

Finansiella tjänster

Kort sikt

Betalningsförmedling som sker via elektroniska kommunikationer (t.ex. kortbetalning, Internetbank) kommer sannolikt inte direkt påverkas av det radioaktiva utsläppet. Dock kan kortbetalningar och hushållens möjligheter att registrera betalningsärenden tidvis påverkas av MFK och andra störningar i elförsörjningen och kommunikationsnäten.

¹⁵² Energimyndigheten (2011)

¹⁵³ MSB (2011c) *SAMÖ-KKÖ 2011 – Sammanställning skede 2 och 3*; MSB diarienummer 2009-10320, Länsstyrelsen i Kalmar län, diarienummer 452-9684-09. Se avsnitt 5.8.1.

¹⁵⁴ Veibäck (2013)

¹⁵⁵ MSB (2011c), se avsnitt 5.8.1.

¹⁵⁶ MSB (2011d) *Mediebranschen 2011 – hot, risker och sårbarheter* MSB330, sid. 56.

Bankinstituterna uppger i lägesrapporter under SAMÖ-KKÖ att de egna systemen inte kommer att störas av den uppkomna situationen.¹⁵⁷

Lång sikt

Givet att både elförsörjning och elektroniska kommunikationer fungerar som de ska ser vi ingen anledning till att störningar inom finansiella tjänster kvarstår.

Hälso- och sjukvård samt omsorg

Kort sikt

Som nämndes i inledningen av analysen kommer allmänheten på en gång att vara orolig över strålskador, cellförändringar och framtida cancer som följd av olyckan. Detta leder till ett stort ökat behov av rådgivning, information, kommunikation samt mätningar och provtagning. Hur hög belastningen på sjukvården blir beror bland annat på hur väl man lyckas informera om risker och i vilken utsträckning undersökningar av allmänheten kommer att erbjudas.

Sjukvården belastas också genom att det sker ett visst personalbortfall då personal kan finnas bland dem som har utrymt sina hem. De vårdinrättningar som ligger i områdena som utryms måste genomföra ”medicinsk evakuering”, vilket är riskfyllt. Stöd ges av Socialstyrelsen.

Under övningen SAMÖ-KKÖ görs bedömningen att hälso- och sjukvården inom landstinget i Kalmar successivt blir extremt ansträngd och närmar sig gränsen då patientsäkerheten inte kan upprätthållas. Även möjligheten att genomföra hemsjukvårds- och hemtjänstinsatser begränsas.¹⁵⁸

Socialtjänsterna i drabbade kommuner upprättar värmestugor och kriscentrum. Man flyttar verksamhet vid vårdcentraler, skolor och i barnomsorgen till andra områden och tillfälliga lokaler. För att kunna utöva ”hemtjänst” trots personalbrist, problem i elförsörjning och med begränsad utomhusvistelse flyttas hemtjänstbrukarna till alternativa lokaler. Verksamheten påverkas av att personer som arbetar t.ex. inom vård och omsorg också kan vara drabbade av utrymningen, och man måste upprätthålla service trots begränsningar i personalstyrkan.¹⁵⁹

Den medicinska evakuering som sker både från sjukhus och andra vårdinrättningar är både riskfylld och svår. I Japan utfördes medicinska evakueringar av polisen, brandkåren och kustbevakningen. Problemet uppstod med att koordinera detta, bland annat på grund av svårigheter att hitta nödvändig transportkapacitet och brist på drivmedel.¹⁶⁰

Lång sikt

Behovet av ökad screening kommer att bestå under mer än ett år framöver. Ökade köer och fördröjningar på grund av händelsen skulle kunna pågå i mer än ett år.

Transporter

Kort sikt:

Under SAMÖ-KKÖ ledde utsläppet till att reserestriktioner infördes, vilka begränsade i stort sett alla trafikslag. Begränsningarna var stora för väg och järnväg, men även till sjöss och i luften. Europaväg 22 var bitvis avstängd. Under en kortare tid omladdades även riksvägar och länsvägar i anslutning till E22. Inskränkningar i flygtrafiken drabbade i huvudsak tre flygplatser: Oskarshamn, Växjö och Ronneby. Trafiken återupptogs då MFK:n hade upphört och sanering genomförts.¹⁶¹

¹⁵⁷ Svar från finansiella sektorn till lägesbild två.

¹⁵⁸ Länsstyrelsen i Kalmar län, diarienummer 452-9684-09; sid 30, 2011-05-17.

¹⁵⁹ MSB 2011a och rapporter från kommunerna inom övningen

¹⁶⁰ Socialstyrelsen 2013, Kamedo, sid 44

¹⁶¹ MSB (2011c)

När restriktionerna upphörde (efter cirka två veckor) belastades vägarna hårt eftersom gods avsett för järnväg lades om till lastbilar. Konsekvenserna för båttrafiken bedömdes som begränsade.

Tågtrafiken var generellt hårt drabbad på grund av elförsörjningsproblemen. Dessa problem kvarstår även efter att elläget hade stabiliserats, eftersom tåg står på fel orter och att det råder obalans i tillgänglig kapacitet i förhållande till behovet. På södra stambanan återstår bekymren med kontamination och det är fortfarande efter två veckor inte utrett när tågtrafiken åter kan öppnas.¹⁶² I NRFB gör vi antagandet att problemen kvarstår under några veckor men att det sedan går att återaktivera all trafik.

Tillgången till drivmedel kan påverkas, dels av det ökade resandet på grund av organiserad och spontan utrymning, dels då drivmedeltransporterna kan fördröjas på grund av de transportproblem som råder i regionen. Detta kan leda till att bränslen, både drivmedel och bränslen till reservverk kan ta slut. Beroende på placering i Sverige fylls tankstationer normalt på från cirka varannan vecka upp till ett par gånger i veckan¹⁶³. Dock minskar efterfrågan så snart som färre aktörer vistas i området, så detta torde vara ett övergående problem.

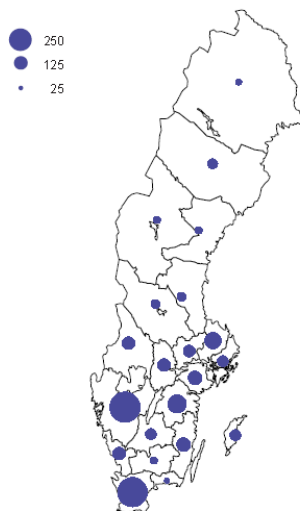
Lång sikt:

Sanering av genomfartsleder snabbutreds, men i vissa fall kan nya vägar behöva byggas för att undvika kontaminerade områden.¹⁶⁴

Livsmedel

Nedfallet från Oskarshamns kärnkraftverk drabbar främst stora delar av Småland. I de fyra län som är mest drabbade av händelsen (Jönköping, Kronobergs, Kalmar och Blekinge län) finns det tillsammans ca 290 000 ha åkermark. I figur 2, nedan, visas en översikt över hur åkerareal fördelas i Sverige. Det finns också en stor del betesbark, ca 140 000 hektar. Men den brukbara jorden består till allra största del av skogsmark, nästan 600 000 hektar.¹⁶⁵

Figur 3A
Total åkerareal länsvis 2012
Total area of arable land by county
Areal åker, tusental hektar



Källa: Jordbruksverket och SCB, Lantbruksregistret.

Figur 7: Åkerareal i Sverige. Källa: SCB, Jordbruksstatistisk årsbok 2013.

Att olyckan inträffar under vintern är ur ett jordbruksperspektiv en positiv aspekt. Sommarens skördar är avklarade och det mesta förvaras inomhus, så även foder till

¹⁶² MSB (2011c)

¹⁶³ Energimyndigheten (2002)

¹⁶⁴ MSB (2011a)

¹⁶⁵ SCB (2013), Jordbruksstatistisk årsbok 2013

djuren.¹⁶⁶ Det är främst radioaktiva isotoper av jod och cesium som man behöver vara observant på avseende livsmedelsproduktionen.¹⁶⁷

Påverkan på kort sikt:

Under de första veckorna utgörs det största problemet av jod som snabbt tas upp av exempelvis kor som äter kontaminerat foder, varpå joden hamnar i mjölken. Dock är de flesta djuren installerade eller under tak på vintern, och så även fodret till djuren, vilket minskar risken för att korna ska få i sig radioaktiva ämnen. Det finns viss risk att luftburen jod under en kort tid direkt efter nedfallet kan påverka även installerade djur, eftersom jod kan förekomma i gasform så att djuren andas in det. Mätbara nivåer skulle då kunna föras vidare till mjölken. Halveringstiden för Jod-131 är 8 dagar, vilket medför att detta är ett snabbt övergående problem.¹⁶⁸

Att nedfallet sker under vinterhalvåret, utanför vegetationsperioden, gör att det finns viss tid för att planera vilka åtgärder som kan sättas in för att lindra dess konsekvenser. Eftersom nedfallet hamnar på ett snölager så finns det möjlighet att schakta bort detta innan snön smälter och radionuklider hamnar i jordlagren. Detta är dock en dyr och omständlig åtgärd som genererar stora mängder kontaminerat avfall i form av snö. En fråga som måste lösas är då var snömassorna ska deponeras (se avsnitt om sanering ovan).¹⁶⁹

Då snön smälter hamnar de radionuklider som inte tidigare har samlats upp, på marken och sedermera i jordlagren. Länsstyrelsen beslutar, med stöd av Jordbruksverket och SSM om vilka områden som kan friklassas och alltså användas till odling och betning, för övriga kan motåtgärder sättas in, om man inte har bedömt att området är så pass kontaminerat att man har övergett det. Motåtgärder efter ett nedfall handlar antingen om att få bort de radionuklider som har hamnat på marken, eller att minska överföringen till gröda och djur. Det kan vara att genomföra plöjning och gödsling, på ett sätt som är anpassat för nedfallet och inte för växtodlingen i sig.¹⁷⁰

Vilka åtgärder som är lämpliga beror på flera faktorer utöver nedfallets storlek, exempelvis jordart och vad som ska odlas. Olika jordarter påverkar grödans upptag av cesium. Vid måttligt nedfall kan det förorenade ytskiktet plöjas ner i marken, vilket innebär att radionukliderna späds ut. Kaliumgödsling kan minska upptaget av cesium i växterna, eftersom kalium och cesium har liknande kemiska egenskaper.¹⁷¹

Vid alla motåtgärder och saneringsåtgärder så bör man överväga riskerna och kostnaderna som det medför att genomföra detta. Riskerna förknippade med motåtgärder skulle kunna vara större än att utsättas för en låg dos strålning.

Lång sikt:

De huvudsakliga hoten mot livsmedelsproduktionen på lite längre sikt utgörs av nedfallet av cesium-134 och cesium-137. Dessa cesiumisotoper har förhållandevis långa halveringstider (2 respektive 30 år) och de tas upp av vegetabilier och ackumuleras exempelvis i kött.¹⁷²

I SAMÖ-KKÖ rekommenderar Jordbruksverket friklassning respektive motåtgärder för områden där strålnivåer mindre än 1000 kBq/m² uppmäts.¹⁷³ Det kan finnas områden med kraftigt radioaktivt nedfall som inte kan friklassas inom överskådlig tid (50 år).¹⁷⁴

¹⁶⁶ Jordbruksverket (2008) *Motåtgärder i växtodlingen efter ett nedfall av radioaktivt cesium vid olika nedfallsnivåer och årstider*

¹⁶⁷ FOI och Jordbruksverket (2002)

¹⁶⁸ Ibid.

¹⁶⁹ Jordbruksverket (2008)

¹⁷⁰ Ibid.

¹⁷¹ Ibid.

¹⁷² FOI och Jordbruksverket (2002)

¹⁷³ Övningswebben, Jordbruksverkets svar på uppdrag.

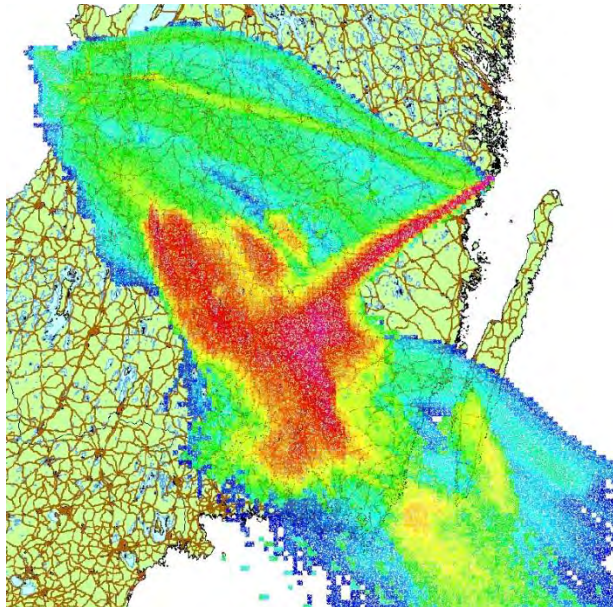
¹⁷⁴ MSB (2011c)

Effekterna på livsmedelsproduktionen i föreliggande scenario förefaller kunna begränsas genom de motåtgärder som kan vidtas. Dock innebär det stora svårigheter för de enskilda jordbrukare där marken bedöms som obrukbar i år framöver, vilket syns på kartan nedan. Röd-orange färg på kartan motsvarar ca 1000 kBq/m².

Skogen kommer att drabbas av nedfallet, vilket innebär att restriktioner på kött från vilt kommer att behövas, samt rekommendationer om att undvika bär och svamp från detta område. Huruvida sanering av skogsarealer genomförs behandlades inte under övningen.

Dock är sanering av skogsmark relativt resurskrävande och även destruktivt för miljön. I en handbok om sanering utgiven av Jordbruksverket, Räddningsverket och Strålskyddsinstitutet 2007 rekommenderas endast att överväga sanering av skogsdungar nära hårt trafikerade områden och vid bebyggelse.¹⁷⁵

Direkt efter händelsen kommer EU:s interimsgränsvärden för handel med varor från område med potentiell radioaktiv kontaminering att träda in. Detta innebär att alla som sätter livsmedelsprodukter på marknaden måste kunna garantera att de inte överskrider dessa gränsvärden.¹⁷⁶



Förmodligen kommer exporten från Sverige till övriga EU och världen att minska oavsett om dessa gränser kan hållas, mot bakgrund av att människor kommer att känna oro över att äta livsmedel som kommer från ett område som har drabbats av ett nedfall. Jordbruksvaror och livsmedel utgjorde 2012 cirka 5 procent av den totala varuexporten i Sverige.¹⁷⁷ Det kommer att uppstå ett stort behov av att mäta radioaktiviteten för att visa att produkterna ligger under gränsvärdena. Efterfrågan på mätkapacitet kommer att öka både nationellt och internationellt. I en studie som FOI har genomfört i samarbete med Livsmedelsverket konstateras att mätkapaciteten inte skulle räcka till vid en olycka, samt att kunskaperna om vilka som bär ansvaret för detta, samt vart man kan vända sig till viss del är bristfälliga. Kontroller av livsmedel kommer att behövas för en lång tid framöver.¹⁷⁸ Detta konstateras också i MSB 2011a.

Kommunalt teknisk försörjning

Kort sikt:

De utmaningar som kommunerna ställs inför inom den tekniska försörjningen är bland annat att tillse att dricksvattenförsörjning, avlopp, avfallshantering och fjärrvärme fungerar. I vilken utsträckning dessa verksamheter påverkas av scenariot är beroende av de beslut som tas inom ramen för saneringsarbetet, och om kommunen ska utrymmas eller ej. Man ska också informera sina invånare, tillsammans med Länsstyrelsen.

Socialtjänst och omvård är också kommunens ansvar, dessa verksamheter berörs under avsnittet om vård och omsorg.

¹⁷⁵ Jordbruksverket (2008)

¹⁷⁶ Johansson, K (2009) *Gränsvärden för radioaktiva ämnen i livsmedel* FOI Memo 2746

¹⁷⁷ SCB, Jordbruksstatistisk årsbok 2013

¹⁷⁸ Nylén T., et al. (2014). *Vem mäter det vi äter? – En studie om mätning av radioaktivitet i livsmedel* FOI (ännu opublicerad)

Frågor om vattenförsörjning kan antas bli en väsentlig fråga för de drabbade kommunerna. Kommunernas förmåga att möta dricksvattenbehovet beror bland annat på var råvattnet kommer ifrån, om vattentäkten är öppen eller kommer från grundvatten. I t.ex. Oskarshamn kommun har omkring 92 procent av hushållen kommunalt vatten och största delen av vattnet kommer från en öppen råvattentäkt. Eftersom olyckan i detta scenario sker under kall vinter skyddas råvattentäkten av is och snö och kommunen gör bedömningen i SAMÖ-KKÖ (tillsammans med SSM) att tillgången på råvatten är tillräcklig tills isen smälter, och då har mycket av aktiviteten hunnit klinga av. Begränsningar i användning av vatten har också lagts. I de fall reningsverken använder grundvattnet kommer de att ha tillgång på råvatten fritt från kontamination. Kontroller och mätningar av råvatten och dricksvatten för att förhindra förtäring av kontaminerat vatten kommer att behöva göras under lång tid. Frågan om kontaminerat dricksvatten är ett av projekten i Handlingsplan RN¹⁷⁹.

Kommunala resurser och personal kommer att tas i anspråk i saneringsarbetet, till exempel maskiner för snöröjning, gräsklippning, transport av avfall och utrustning för renhållning, såsom spolning och sopning. Många kommuner har lagt ut renhållningsarbete och andra tjänster på entreprenad, vilket skulle kunna försvåra samordningen av maskinparken¹⁸⁰.

Lång sikt:

Kommunen kommer att behöva kontrollera dricksvatten för kontaminering även på längre sikt än första året.

Kommuner i det område som drabbas av det största nedfallet kommer att behöva arbeta med sanering i mer än ett år.

Polis och räddningstjänst

Vid en kärnteknisk olycka är det länsstyrelsen som ansvarar för statlig räddningstjänst och som utser räddningsledare. Länsstyrelsen har då ansvar för att hantera utsläpp av radioaktiva ämnen. All annan räddningstjänst sköts av kommunen.

Enligt Lagen om skydd mot olyckor finns fyra kriterier för att samhället ska ansvara för räddningstjänst: behov av ett snabbt ingripande, det hotade intressets vikt, kostnaderna för insatsen och omständigheterna i övrigt. Det blir dock i detta fall en fråga om hur länge räddningsinsatsen pågår. Huruvida det rör sig om kommunal eller statlig räddningstjänst har betydelse för kostnadsfördelningen mellan kommun och stat.

Kort sikt:

Räddningstjänsten kommer att ge stöd vid indikering av radioaktivitet i områden, och vid personsanering. Indikeringsutrustningen kan dock inte användas för att bestämma typ av strålning, eller för att mäta strålnivåer exempelvis i livsmedel.

Polisen kommer också att vara hårt belastad under hanteringen, både på grund av att den egna personalen är decimerad på grund av utrymning, och att hanteringen av händelsen är resurskrävande. Det handlar bland annat om avspärrningar av vägar och avsökningar av områden för vilka man beslutat om utrymning.

Lång sikt:

Räddningsinsatsen kommer att avslutas och efter ett år borde det inte råda särskilda belastningar på räddningstjänst eller polis.

Människors liv och hälsa

I huvudsak finns det tre olika typer av hälsoproblem som kan uppkomma till följd av händelsen. Det handlar om akuta strålskador, cellförändringar/cancer och psykologiska

¹⁷⁹ Hänvisning till projekt

¹⁸⁰ Länsstyrelsen i Kalmar län (2011). *Beredskapsprogram kärnteknisk olycka*, Diarienummer 452-6177-10

problem. Därtill kan människor skadas eller omkomma genom olyckor som kan uppstå till följd av händelsen, alltså som en indirekt konsekvens.

Svårt skadade eller sjuka – kort sikt

Antalet svårt skadade eller sjuka som direkt kan kopplas till händelsen, och inom ett år därefter, uppskattas till mellan 0 och 25 personer (lägsta nivån i NRFB:s bedömningsmall). För akut strålskada krävs att man utsätts för mycket hög strålning. Det är mycket ovanligt och i Japan har man inte funnit några fall av hälsoeffekter eller dödsfall på grund av direkta strålskador bland den personal som arbetade på kärnkraftverket med att minska konsekvenserna av olyckan (drygt 20 000 screenade personer)¹⁸¹.

Svårt skadade eller sjuka – lång sikt

I det längre perspektivet aktualiseras frågan om en eventuell ökning av i mängden personer som insjuknar i cancer på grund av att de utsätts för låg stråldos under lång tid.

Huruvida en låg exponering av radioaktivitet leder till cancer är inte fastslaget i forskningen. Det finns andra riskfaktorer som överskuggar bidraget som den extra strålningen ger, såsom livsstilsaspekter, rökning, radon, med mera. Flera forskningsrapporter visar på att antalet insjuknade i cancer på grund av en liknande händelse kommer vara mycket lågt,¹⁸² om det ens går att urskilja dessa cancerfall från fall där canceren har andra orsaker¹⁸³, vilket också en preliminär rapport från UNSCEAR visar¹⁸⁴.

Kärnkraftshaveriet och det radioaktiva utsläppet kommer däremot att få djupgående psykologiska effekter hos befolkningen. Det kommer att bli både en stor medial händelse och en personlig kris för enskilda människor. En del kommer att klara av denna belastning och hitta sätt att hantera de upplevda riskerna. Andra grupper kommer att ha svårare och kommer behöva olika typer av stöd för att kunna återgå till ett normalt liv. Vi är dock försiktiga i denna uppskattning och väljer det nästa lägsta spannet i bedömningsmallen: 25-99 människor svårt skadade eller sjuka (främst psykiskt).

Antal döda – kort sikt

Eftersom vi gör bedömningen att ingen kommer att drabbas av akuta strålskador drar vi också slutsatsen att ingen dör på grund av strålning: 0-5 personer (lägsta nivån i NRFB:s bedömningsmall). I Japan har man inte heller kunnat härleda några dödsfall efter händelsen i Fukushima till direkta strålskador.

Utrymningen från kontaminerade områden kommer i sig att skapa såväl praktiska som psykosociala problem. Enligt Socialstyrelsens uppföljning av katastroferna i Japan var alla dödsfall som skedde bland dem som utrymde (60 avlidna av 150 000 invånare) en direkt konsekvens av själva evakeringen och de logistiska problem som denna medförde. Inga belägg finns för att någon av dessa hade drabbats av akut strålsjuka.¹⁸⁵ Om samma andel skulle gälla i Sverige innebär det att 4,8 av 12 000 personer riskerar att omkomma på grund av evakeringen.

Antal döda – lång sikt

I ett längre tidsperspektiv kan psykosocial stress (oro för framtiden, depressioner etc.) orsaka dödsfall. Vi väljer spannet 5-29 människor (det näst lägsta). Särskilt äldre personer kan komma att drabbas av psykiska problem och man får sannolikt räkna med en

¹⁸¹ Preliminära resultat från UNSCEAR (2012) Report of the United Nations Scientific Committee on the effects of Atomic radiation, Fifty-ninth session (21-25 May 2012). Se också John Boice, *Radiation epidemiology: a perspective on Fukushima*, J Radiol Prot. 2012

¹⁸² Key Studies Used to Support Cancer Risk Assessment Questioned; Edward J. Calabrese; publicerat i Environmental and Molecular Mutagenesis, ref. DOI: 10.1002/em.20662, Wiley-Liss, Inc. 2011.

¹⁸³ Boice, J (2012) *Radiation epidemiology: a perspective on Fukushima*, J Radiol Prot.

¹⁸⁴ UNSCEAR (2012) Report of the United Nations Scientific Committee on the effects of Atomic radiation, Fifty-ninth session (21-25 May 2012)

¹⁸⁵ Socialstyrelsen 2013 *Katastroferna i Japan – Kamedorapport 98*

överdödlighet i denna grupp under följande år.¹⁸⁶ Som nämndes under avsnittet om antal sjuka ovan, är det inte epidemiologiskt fastlagt att antalet cancerinsjuknade ökar som följd av en liknande händelse. Därmed bedömer vi inte att antalet personer som dör på längre sikt (upp till 20 år) blir fler på grund av cancer. Man skulle till och med tänka sig en motsatt effekt om fler människor genomgår screening och att cancer då kan upptäckas i ett tidigt stadium och botas.

Uppfyllande av grundläggande behov

Kärnkraftshaveriet och det radioaktiva nedfallet kommer att påverka förutsättningarna att producera rent dricksvatten och livsmedel i drabbade områden. De störningar i samhällets funktionalitet som bedöms uppkomma bör inte leda till att de grundläggande behoven av vatten, värme eller mat inte kan tillgodoses.

Antal personer som behöver utrymmas¹⁸⁷

Beslut om utrymning kommer att tas, vilket påverkar cirka 12000 personer, i området i och kring Kosta/Orrefors. Även i anslutning till kärnkraftverket kommer en evakuering ske som berör cirka 2500 personer. Utöver dessa kommer sannolikt ett stort antal människor att flytta från berörda områden. Under de närmaste veckorna efter kärnkraftshaveriet kommer ett stort antal människor att lämna sina hem för att söka trygghet i andra delar av landet. När människor upplever att den akuta fasen har passerats och att läget har klarnat, vad gäller strålningsrisker, så kommer sannolikt en betydande del av evakuerade att flytta tillbaka till sina hem. Dock kommer mer än 10000 personer vara förhindrade att flytta tillbaka inom 1 år. Som nämndes tidigare bedömdes det i Japan ta 30 persondagar¹⁸⁸ att sanera ett hus och trädgård, vilket gör att det kommer ta en ansenlig tid innan de utrymda områdena åter kan bebos permanent.

Ekonomiska värden och miljö

Vi har inte gjort några beräkningar av hur stora de ekonomiska konsekvenserna kommer att bli, eftersom det inte har varit möjligt inom ramen för detta projekt. Det pågår ett projekt inom Handlingsplan RN som studerar de samhällsekonomiska konsekvenserna av en kärnkraftsolycka, den kommer att kunna ge en god bild av hur stora effekterna blir. Istället har vi utgått från de span som finns i NRFB:s bedömningsmall och resonerat kring vilken nivå som är rimlig. Både avseende kort och lång sikt har vi valt de högsta nivåerna, att de totala kostnaderna överstiger 50 miljarder kronor, se motivering nedan.

Ekonomiska värden – kort sikt

I det kortsiktiga perspektivet uppskattar vi att de stora kostnaderna bland mycket annat utgörs av

- saneringsarbetet,
- kostnader för evakueringen av tusentals människor,
- nedgång i produktion i näringslivet som följd av tex förseningar på grund av omledningar,
- minskad efterfrågan (främst livsmedel),
- minskade materiella värden,
- merkostnader för hälsoundersökningar,

¹⁸⁶ Se till exempel: Psychosocial Issues for Older Adults in Disasters; Emergency Services and Disaster Relief Branch, Center for Mental Health Services (CMHS); DHHS Publication Nr. ESDRB SMA 99-3323, Rockville, USA 1999.

¹⁸⁷ I konsekvensvägledningsmallen används ordet evakueras, men det lagstadgade uttrycket är utrymning.

¹⁸⁸ Socialstyrelsen (2013)

- provtagning av livsmedel med mera.¹⁸⁹

En viktig post är utökad provtagning och mätning av produkter inom livsmedelskedjan och omgivningsprover. Det är en ansenlig mätkapacitet som behöver byggas upp och till detta behövs både avancerad mätutrustning och utbildad personal.

Under SAMÖ-KKÖ gör Jordbruksverket en uppskattning att kostnaderna för jordbruk och djurhållning kommer att uppgå till ca 10 miljoner kronor per dygn under de begränsningar som satts på jordbruket.

Avseende saneringsarbetet finns tidningsuppgifter på att det handlar om svindlande belopp. DN skriver att kostnaderna för saneringen i Japan hamnar på drygt 830 miljarder kronor, dock är det oklart vad detta inkluderar¹⁹⁰. Länsstyrelsen i Kalmar uppger i en presentation om hanteringen av olyckan i Fukushima att bara saneringsarbetet i Japan kostade omkring 450 miljarder kronor under 2012¹⁹¹. Ny Teknik uppger att kostnaderna blir mellan 200 och 375 miljarder kronor, inkluderande transport och förvaring av stora mängder jord¹⁹². Siffrorna avseende detta skiljer sig kraftigt åt och är osäkra, men ger en fingervisning om att de totala ekonomiska kostnaderna efter olyckan förmodligen överstiger 50 miljarder kronor om den inträffade i Sverige idag.

Samhällsekonomiskt kommer konsekvenser såsom nedgång på börserna, fallande kronkurs och höga räntor att göra sig gällande.¹⁹³

Ekonomiska värden – lång sikt

Vissa av de aktiviteter som listades ovan kommer att behöva pågå under flera år framöver, till exempel mätning av radioaktivitet i livsmedel och fortsatt sanering, vilket gör att kostnaderna totalt sett blir omfattande. Vi mäter fortfarande på renar efter Tjernobyl-olyckan 1986. Saneringsarbetet kommer också att pågå under flera år efter olyckan. Viss ökad belastning och kostnader för sjukvården kan väntas, främst på genom ökade hälsokontroller i form av screening och blodanalyser, för att minska oron hos individer.

MSB 2011 bedömer att de kostnader som uppstår på lång sikt är bland annat följande:

- Minskad livsmedellexport,
- Intäktsbortfall för turistnäringen,
- Omorganisering, rekonstruktion eller konkurser i näringslivet,
- Kostnader för utrymningen,
- Omdragning av infrastruktur,
- Ökad administration av försäkringar, deponier för radioaktivt avfall.¹⁹⁴

Till detta kommer kostnader för miljösanering, som nämndes ovan, och ersättningar för alla människor som drabbats av händelsen. Vi kan förvänta oss en nedgång i produktiviteten hos drabbade företag, samt att mark och byggnader tappar i värde.¹⁹⁵ Studier av Japan har också visat att hela samhällsekonomin har drabbats negativt genom att industriproduktionen har påverkats, och att export och import liksom resande har minskat.¹⁹⁶

Under det första året efter händelsen kan vi se framför oss en stabilisering i ekonomin efter att börserna inledningsvis har gått ned, kronkursen har fallit och räntor har stigit. Möjligen

¹⁸⁹ MSB (2011a)

¹⁹⁰ DN.se Kostnaden efter Fukushima stiger (2012-11-07)

¹⁹¹ presentation Länsstyrelsen Kalmar

¹⁹² Ny Teknik Kostnaden för Fukushima skenar (2013-07-24)

¹⁹³ MSB (2011a)

¹⁹⁴ MSB (2011a)

¹⁹⁵ Ibid.

¹⁹⁶ MSB (2012)

sker stabiliseringen på en ny, lägre nivå. Alla hanterings- och återställandeaktiviteter skapar tillväxt. På längre sikt kommer behovet av statligt stöd och processer kring ersättning från försäkringsbolag att bli mer aktuellt. Hur stora de samhällsekonomiska effekterna blir beror på det långsiktiga förtroendet för Sveriges ekonomi, vilket i sin tur påverkas av hur den svenska staten klarar att hantera situationen och ta välgrundade beslut.¹⁹⁷

Miljö

Konsekvenser på miljö är i denna studie inte tillräckligt utrett för att göra en bedömning.

Demokrati, mänskliga fri- och rättigheter

Social oro som ger negativa beteendeförändringar

Eftersom det är troligt att det tar tid för myndigheterna att bilda sig en klar bild av händelsen så är det troligt att det förekommer spekulationer och ryktesspridning om orsakerna till haveriet och hur omfattande det radioaktiva utsläppet är. Ryktesspridningen är förmodligen omfattande, inte minst på grund av händelsens komplexitet och långvarighet samt svårigheten att på ett bra sätt informera människor om strålningsrisker. Ryktesspridningen sker mycket snabbt via sociala media. Läget på kärnkraftverket, hälsoeffekter, kontaminering av livsmedel (inklusive dricksvatten) samt vistelse i det kontaminerade området är ämnen som diskuteras. Huruvida detta leder till konkreta konsekvenser utöver en allmän otrygghet är svårt att bedöma.

I områden som drabbas av radioaktivt nedfall och i områden som drabbas av elavbrott och/eller påverkas av problemen inom transportsektorn kan hamstring av livsmedel och buteljerat dricksvatten uppkomma. Även andra varor, såsom mediciner, batterier, och drivmedel till fordon och reservkraftverk kommer snabbt ta slut i butiker och bensinstationer. I det fall samhället inte kan säkerställa tillförseln av dessa varor skulle lokalt plundring och annan brottslighet kunna uppstå. Exakt hur människor kommer bete sig vid ett radioaktivt nedfall är svårt att veta. Dock tyder forskning på att plundring och våld inte ökar i händelse av en kris. Människor hjälper snarare varandra.¹⁹⁸

Förtroende för offentliga institutioner

Det finns risk för att förtroendet för offentliga institutioner minskar på grund av kärnkrafthaveriet, från det att händelsen inträffar till flera år därefter. Detta skulle kunna uppstå genom att följande sker:

- Människor vill få mer information än vad institutionerna kan leverera. Det finns också viss risk för motstridig information eftersom många aktörer är involverade i hanteringen.
- Eftersom strålningsrisker är ett komplicerat område att informera om, och kunskapen om strålning generellt är låg, så kan det leda till förtroendeproblem. Lärdomar har dragits av olyckan i Fukushima, vilket påtagligt har stärkt förmågan att informera om den här typen av händelser.
- Människor kan känna sig orättvist behandlade. I samband med att olika åtgärder vidtas för att hantera strålningsrisker och skydda människor och egendom kommer det oundvikligen att uppstå konflikter mellan olika intressen.
- Om de offentliga institutionernas åtgärder inte motsvarar de förväntningar som finns.
- Hur massmedier väljer att rapportera om händelsen och krishanteringen. Samtidigt är de offentliga institutionerna delvis beroende av massmedier för att

¹⁹⁷ MSB (2011a)

¹⁹⁸ Sandin, Per, and Misse Wester. (2009) *The moral black hole* Ethical theory and moral practice 12.3 (2009): 291-301.

kommunicera viktig information ut i samhället på ett bra sätt. Detta gör att det är svårt att bedöma i vilken utsträckning förtroendet kommer att påverkas.

Ett stabilt förtroende för svensk ekonomi och näringsliv är också en viktig aspekt på förtroende, se resonemang under ekonomi-avsnittet ovan.

Allvarlig påverkan på nationella politiska beslut

Riksdag och regering kommer med stor sannolikhet att behöva fatta beslut inom olika områden för att samhället skall kunna hantera den uppkomna situationen. Detta kan bli aktuellt såväl under den akuta hanteringen som under flera år därefter. Frågor som kan komma att hamna på nationell nivå är t.ex. tillskjutande av medel för ekonomisk ersättning till drabbade.

De flesta avgörande besluten tas dock på regional nivå. Länsstyrelsen beslutar bland annat om utrymning och prioritering av områden vid sanering.

Bristande kontroll över offentliga institutioner

Många offentliga organ kommer vara engagerade i att hantera konsekvenserna av händelsen, såväl riksdagen, regeringen, regeringskansliet, departement, myndigheter, länsstyrelser som kommuner och andra verksamheter. Detta kommer i viss mån att påverka möjligheterna för dessa att hantera andra frågeställningar, som inte sammanhänger med kärnkraftshaveriet. Ärenden kan skjutas på framtiden medan det i andra fall kan bli aktuellt att avföra ärenden utan åtgärd.

Sveriges anseende internationellt

I och med att orsakerna till kärnkraftshaveriet kan ha tekniska och/eller organisatoriska grunder finns det risk att Sveriges anseende försämras internationellt. Det faktum att haveriet resulterar i ett radioaktivt utsläpp gör att det finns risk att Sverige stigmatiseras som ett osäkert och "smutsigt" land, varpå exempelvis turismen till Sverige kan påverkas negativt. Sveriges anseende som teknologiskt framstående land kommer sannolikt ifrågasättas internationellt, såväl av allmänhet, näringsliv och politiker som av specialister.

Svensk livsmedellexport kommer sannolikt att gå ned på grund av att händelsen, vilket är ett tecken på minskat förtroende för de produkter som vi exporterar.

Nationell suveränitet

Skyddsvärdet nationell suveränitet blir främst aktuellt om orsaken till händelsen är antagonistisk, vilket den inte är i detta fall.

Sammanfattning av konsekvensbedömningar

I tabellen nedan redogörs för de bedömningar som har gjorts, baserat på resonemangen ovan. Bedömningarna har gjorts med stöd av en konsekvensbedömningsmall som utarbetats för NRFB och som gäller för alla analyserade scenarier. Mallen innehåller indikatorer per skyddsvärde (vilket framgår av tabellen), och för varje indikator görs en bedömning av konsekvenser, exempelvis i termer av antal personer som påverkas. Uppskattningarna görs genom att man väljer det spann som bäst överensstämmer med vår uppfattning om konsekvensernas storlek.

Tabell 12: Sammanfattning av bedömningen av konsekvenser för kärnkraftsolyckan.

Indikator	Bedömning av konsekvens	Osäkerhet i bedömningen
Skyddsvärde 1, Samhällets funktionalitet		
Indikator 1.1 Störningar i det dagliga livet	Stora begränsningar i samhällets funktionalitet under den första månaden. Över 1 000 000 människor, under en månad eller mer.	Medel
Skyddsvärde 2: Människors liv och hälsa		
Indikator 2.1 Antal döda	< 5 personer direkt. 5-29 med längre tidsperspektiv, på grund av psykosocial stress. (ej på grund av cancer)	Hög
Indikator 2.2 Antal skadade eller svårt sjuka	< 25 personer direkt/inom ett år. 25-99 inom de följande 20 åren, på grund av psykosocial stress. Cancerfall på grund av ökad stråldos går inte att urskilja från övriga cancerfall.	Hög
Indikator 2.3 Brist på uppfyllnad av grundläggande behov	De grundläggande behoven bör kunna tillgodoses. Det kan bli problem med vattenförsörjningen.	Medel
Indikator 2.4 Antal personer som behöver evakueras	Drygt 10 000 personer kommer att behöva utrymmas. Delar av dessa kommer att kunna återvända inom ett år. Somliga väljer att inte återvända.	Medel
Skyddsvärde 3: Ekonomiska värden och miljön		
Indikator 3.1 Totala ekonomiska konsekvenser Direkta under hanteringen av händelsen och inom ett år efter händelsen	Över 50 miljarder kronor för både det kortsiktiga och det långsiktiga perspektivet	Hög
Indikator 3.2 Konsekvenser på natur och miljö	Bedömning har ej gjorts	
Skyddsvärde 4: Demokrati, rättsäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter		
Indikator 4.1: Social oro som ger negativa beteendeförändringar	Det finns okunskap i samhället om strålning och hur den påverkar människan, varför oron blir stor och rykten sprids.	Erfarenheter efter olyckan i Japan göra att bedömningen blir medel.

Indikator 4.2: Bristande förtroende för offentliga institutioner	Det är troligt att offentliga och privata aktörers förtroende påverkas negativt.	Låg
Indikator 4.3: Allvarlig påverkan på nationella politiska beslut	Ja, det blir aktuellt. Regionalt avseende textutrymning, nationellt avseende ersättningsfrågan, och textkärnkraftsäkerhet.	Låg
Indikator 4.4: Bristande kontroll över offentliga institutioner	I viss mån på grund av att man inte hinner med och måste skjuta ärenden på framtiden.	Hög
Indikator 4.5: Påverkan på Sveriges anseende internationellt	Det skulle delvis kunna påverka Sveriges anseende generellt sett.	Medel
Skyddsvärde 5: Nationell suveränitet		
Indikator 5.1: Bristande kontroll över territorium	Nej	Låg

Sannolikhetsbedömning

Att göra en objektiv och tillförlitlig sannolikhetsbedömning på fenomenet ”Kärnkraftshaverier i Sverige med radioaktivt utsläpp” är inte möjligt inom ramen för detta arbete. Strålsäkerhetsmyndigheten gör i sin risk- och sårbarhetsanalys bedömningen att det skulle innebära alltför osäkra uppskattningar och subjektiva bedömningar att bestämma sannolikheten för typer av händelser som analyseras i den.¹⁹⁹

I nationell riskbedömning görs inte sannolikhetsbedömningen på det specifika scenariot. I detta fall skulle det ha en mycket låg sannolikhet, på grund av att en kombination av oberoende händelser som leder till utsläpp antas inträffa. Svenska kärnkraftverk är också, till skillnad från de i Tjernobyl och Fukushima, utrustade med tryckavlastande haverifilter. Detta betyder att effekterna av en olycka troligen blir mycket mindre än Tjernobyl eller Fukushima (filtren ska avskilja minst 99,9 procent av långlivade radioaktiva ämnen), vilket medför att sannolikheten för stora utsläpp (som beskrivs i detta scenario) minskas ytterligare.

I stället görs en grov bedömning av sannolikheten att en händelse med motsvarande storlek på konsekvenserna som i det analyserade scenariot skulle ske inom Sverige. Ett av fem intervall för sannolikhet väljs, utan att en exakt sannolikhet beräknas.

Avseende händelsen *kärnkraftshaverier i Sverige med radioaktivt utsläpp* väljer vi det lägsta spannet för sannolikhet, alltså att händelsen väntas inträffa 1 gång per 10000 år, eller mer sällan.

Sett till de tekniska analyser som görs i kärnkraftverkens probabilistiska säkerhetsanalyser handlar det om en frekvens i storleksordningen 1 gång per 1000 000 per år för en händelse som leder till utsläpp till omgivningen, någonstans i Sverige. Syftet med dessa analyser är dock inte att fastställa en sannolikhet för händelsen, utan att på ett systematiskt sätt

¹⁹⁹ Strålsäkerhetsmyndigheten (2011)

identifiera vad som kan utgöra risker för härdskada och utsläpp, samt vilka system, objekt, komponenter och mänsklig växelverkan som är viktiga för säkerheten.

Internationellt sett har vi, under de år som kärnkraft har använts, drabbats av fyra härdsmltor (Three Mile Island och tre stycken i Fukushima) och en reaktorexplosion (Tjernobyl) med olika mängder radioaktivt material som kom ut till omgivningen. Enligt IAEA:s statistik över kärnkraftsreaktorer (PRIS – Power Reactor Information System) har vi i världen 434 reaktorer installerade (det framgår inte vilka som för närvarande är i drift). Dessa har tillsammans drygt 12000 driftår. En mycket grov uppskattning blir (om vi bedömer Fukushima som en händelse, Tjernobyl som en, men inte inkluderar TMI eftersom utsläppet till omgivningen var mycket begränsat) att frekvensen för olyckor internationellt är ca 1 gång per 6000 driftår. Denna uppskattning tar dock inte hänsyn till viktiga parametrar som ålder på reaktorer, driftsituation, status på säkerhetsarbetet med mera.

Osäkerhetsbedömning

Osäkerheten i sannolikhetsbedömningen är hög. Kärnkraftsolyckor av den allvarlighetsgrad som beskrivits i scenariot har endast inträffat ett fåtal gånger i världen, det finns därmed ingen statistik att använda sig av.

Osäkerheterna i konsekvensbedömningarna skiftar något. I vissa fall har vi erfarenheter både från Tjernobyl och Fukushima att grunda bedömningarna på, i andra fall är det enbart resultat från övningar och paralleller till andra typer av kriser som kan dras. Detta gör att osäkerheten totalt sett bedöms som hög. För de enskilda osäkerhetsbedömningarna per indikator, se konsekvensbedömningstabellen.

Känslighetsanalys

I känslighetsanalysen redovisas några viktiga antaganden som, om man ändrade dem, skulle få avgörande betydelse för analysresultaten. Omfattningen på konsekvenserna beror till stor del på hur stort utsläppet till omgivningen är, och hur sammansättningen av olika isotoper ser ut.

Redan inledningsvis presenterades några variabler som påverkar utfallet av händelsen. Detta var utrymning av områden/kommuner, prioritering och beslut i saneringsarbetet, hur omfattande störningar i elförsörjningen blir, samt hur väl man lyckas hantera oron i samhället.

Tidpunkten är en viktig variabel för konsekvenserna, framför allt inom jordbruket. Det skulle vara ett ännu svårare scenario för jordbruket om händelsen skedde under odlingssäsongen. Eftersom det sker på vintern finns viss tid att genomföra motåtgärder innan odlingssäsongen ska dra igång.

Ytterligare faktorer som påverkar är självklart hur stort själva utsläppet från kärnkraftverket är. Hur plymen sprids och hur det radioaktiva materialet deponerar avgör också allvarligheten i scenariot.

Referenser

Tryckta källor

- Boice John (2012) *Radiation epidemiology: a perspective on Fukushima*, J Radiol Prot.
- Calabrese Edward J. (2011) *Key Studies Used to Support Cancer Risk Assessment Questioned*, publicerat i Environmental and Molecular Mutagenesis, ref. DOI: 10.1002/em.20662, Wiley-Liss, Inc. 2011

- Energimyndigheten (2008) *Energisystemets sårbarhet inför effekterna av ett förändrat klimat – Delrapportering av regeringsuppdrag* ER 2008:20
- Energimyndigheten (2011) *Översiktlig risk- och sårbarhetsanalys över energisektorn i Sverige år 2011* ER 2011:17 - förmågebedömningsdelen
- Energimyndigheten (2012) *Energiläget 2012* ET2012:34
- FOI och Jordbruksverket (red) (2002) *Livsmedelsproduktionen vid nedfall av radioaktiva ämnen*
- Johansson, Kristina (2009) *Gränsvärden för radioaktiva ämnen i livsmedel* FOI Memo 2746
- Jordbruksverket (2008:27) *Motåtgärder i växtodlingen efter ett nedfall av radioaktivt cesium vid olika nedfallsnivåer och årstider*
- Jordbruksverket (2011) *Risk och sårbarhetsanalys 2011 – Risk och sårbarhetsanalys enligt förordning (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap*
- Länsstyrelsen i Kalmar län (2011) *Saneringsplan efter kärnteknisk olycka i Kalmar län 2011-2015*. Diarienummer 452-196-11
- Länsstyrelsen i Kalmar län (2011) *Beredskapsprogram kärnteknisk olycka*, Diarienummer 452-6177-10
- Livsmedelsverket (2011) *Risk- och sårbarhetsanalys 2011 – Enligt förordningen (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap samt förmågebedömning enligt beslut från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap*
- MSB (2011a) *Analys av samhällskonsekvenser efter antagonistisk attack mot kärnkraftverk*
- MSB (2011b) *Utvärdering SAMÖ-KKÖ 2011*; MSB322-oktober 2011
- MSB (2011c) *SAMÖ-KKÖ 2011 – Sammanställning skede 2 och 3*; MSB diarienummer 2009-10320, Länsstyrelsen i Kalmar län, diarienummer 452-9684-09;
- MSB (2011d) *Mediebranschen 2011 – hot, risker och sårbarheter* MSB330
- MSB (2012) *Analys av samhällskonsekvenser efter radioaktiva utsläpp i Japan 2011*
- MSB (2013) *Den svenska beredskapen för radiologiska och nukleära olyckor 2015. Handlingsplan* Diarienummer: MSB 2011-1455
- Sandin, Per, and Misse Wester (2009) *The moral black hole. Ethical theory and moral practice* 12.3 (2009): 291-301
- Statistiska Centralbyrån, *Jordbruksstatistisk årsbok 2013*
- Socialstyrelsen (2013) *Katastroferna i Japan 2011 – Kamedorapport 98*
- SOU 2009:88 *KÄRNKRAFT – nya reaktorer och ökat skadeståndsansvar*
- Strålsäkerhetsmyndigheten (2011) *Strålsäkerhetsmyndighetens risk- och sårbarhetsanalys med förmågebedömning 2011* Diarienummer: SSM 2011/892
- Strålsäkerhetsmyndigheten (2012) *Strålsäkerhetsmyndighetens risk- och sårbarhetsanalys med förmågebedömning 2012* Diarienummer: SSM 2011-4222
- Strålsäkerhetsmyndigheten (2013) Infoblad: "Så här fungerar haverifiltret"
- UNSCEAR 2012. Report of the United Nations Scientific Committee on the effects of Atomic radiation, Fifty-ninth session (21-25 May 2012)
- Veibäck, E., Stenérus Dover, A-S, Fischer, G., Lindgren, J. (2013) *Elnätsföretagens MFK-planering – En studie av elnätsföretagens möjligheter att genomföra manuell förbrukningsfrånkoppling baserad på Styrel* FOI-R--3797--SE

Internetkällor

DN.se *Kostnaden efter Fukushima stiger* (2012-11-07)

IAEAs hemsida:

<http://www.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/OperationalReactorsByCountry.aspx> (2013-09-23)

Presentation av Länsstyrelsen i Kalmar län 5 december 2012 vid MSB:

<https://www.msb.se/sv/Utbildning--ovning/Konferenser--seminarier1/Dokumentation-fran-tidigare-arrangemang/Arrangemang-2012/Vad-kan-Sverige-lara-fran-kriser-dokumentation-fran-konferens/> (2013-09-23)

MSB:

<https://www.msb.se/sv/Utbildning--ovning/Ovningsverksamhet/Ovningar/Samo-Focus-2014/> (2013-10-16)

Ny Teknik *Kostnaden för Fukushima skenar* (2013-07-24)

SSM:

<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Allmanhet/Om-stralning/INES-skalan/> (2012-12-20)

Ännu opublicerat

Nylén T., Veibäck, E., Stenström, M., Dover, A, februari 2014. *Vem mäter det vi äter? – En studie om mätning av radioaktivitet i livsmedel* FOI

Långvarig värmebölja – fördjupad analys

Introduktion

Under 2012 genomfördes en analys av scenariot *Långvarig värmebölja* inom den nationella riskbedömningen. I den nationella risk- och förmågebedömningen för 2013 genomförs en fördjupad analys av samma scenario i syfte att minska osäkerheterna i de bedömningar som gjordes i analysen 2012.

Den fördjupade analysen 2013 fokuserar på att minska osäkerheterna i bedömningen på områdena elförsörjning, IT och kommunikationssystem. Därutöver har information lagts till avseende konsekvenser för livsmedelsförsörjningen, ett område där ny information tagits fram sedan förra analysen. I föreliggande analys återfinns också ett variationsresonemang kring hur en större geografisk utbredning av en värmebölja skulle kunna påverka bedömningen. Sammantaget bör detta ge en tydligare bild av scenariots och värmeböljors påverkan på samhället

Metod

Den fördjupade analysen baseras i huvudsak på litteraturstudier. Angränsande studier vid FOI, Totalförvarets forskningsinstitut, har också använts som en källa för information till analysen. En av dessa studier beskriver värmeböljors påverkan på livsmedelsförsörjningen.²⁰⁰ En annan beskriver värmeböljors påverkan på tekniska komponenter inom områdena elförsörjning och järnvägstransporter. I samma studie har också internationella erfarenheter från värmeböljors påverkan på samhällsviktiga verksamheter studerats.²⁰¹ I båda dessa studier har en rad intervjuer och samtal genomförts i syfte att studera hur en värmebölja skulle påverka livsmedelsförsörjning respektive tekniska komponenter inom järnvägstransporter och elförsörjningen. Material från dessa intervjuer har också använts i denna analys. Studierna och resultaten från dessa är inte specifikt kopplat till den region som analyserades utifrån scenariot 2012 utan av mer generell karaktär.

Analysen baseras på samma scenario som användes i den NRB 2012 och bygger vidare på den analys och de bedömningar som gjordes då. Inget nytt scenario med en ökad eller annorlunda utbredning har utvecklats och analyserats inom ramen för den fördjupande studien. Det variationsresonemang som förs kring en mer utbredd värmebölja påverkar därmed inte bedömningarna.

Definition av typhändelsen

En sammanhängande period då dygnets högsta temperatur överstiger 25°C minst fem dagar i sträck drabbar en plats i Sverige (SMHI:s definition av en värmebölja).

Bakgrund

Typhändelsens karaktär

Begreppet värmebölja används som ett begrepp för en längre period med för en given plats varma förhållanden. Det finns ingen allmänt vedertagen definition av en värmebölja. I Sverige definierar SMHI värmebölja som ”en sammanhängande period då dygnets högsta temperatur överstiger 25°C minst fem dagar i sträck”. World Meteorological Organisation

²⁰⁰ Lena Molin, Karin Mossberg Sonnek, Annika Carlsson-Kanyama. 2013. *Vad händer med kylkedjan vid en värmebölja och vad kan göras?*. Rapport/Totalförvarets forskningsinstitut: FOI Memo 4492

²⁰¹ Värmeböljors påverkan på tekniska system. Publiceras februari 2014.

(WMO) definierar värmebölja som ”över fem dagar i sträck med högsta dagstemperatur mer än 5°C över den för årstiden normala under perioden 1961-1990”.²⁰² En effektbaserad definition skulle kunna baseras på tröskelvärden där olika system eller människor påverkas negativt. Det finns forskning som visar att dödligheten i befolkningen stiger vid en viss temperatur.²⁰³ En definition av en värmebölja skulle också kunna innehålla ett kriterium för en viss rumslig utbredning.²⁰⁴ I den svenska definitionen finns inget sådant kriterium, det innebär att det kan förekomma en värmebölja vid en mätstation.

I analysen 2012 beskrivs hur den värmebölja som ligger till grund för scenariot togs fram. De temperaturer som används i scenariot är framtagna för att illustrera samma avvikelse från den normala som den som uppträdde vid värmeböljan i Paris 2003. Både dygnets lägsta och högsta temperatur anges. Dygnsmedeltemperaturen är inte alltid av avgörande betydelse för konsekvenserna. Den högsta eller lägsta temperaturen eller den rådande luftfuktigheten under ett dygn kan ge mer information om den aktuella situationens påverkan på framförallt människors hälsa.²⁰⁵ Även korta men höga toppar i temperatur dagtid kan påverka verksamheter. Karaktären på värmeböljan, med avseende på hur temperaturen varierar under de dygn perioden med förhöjd värme pågår, påverkar konsekvenserna. För påverkan på människor och samhällen vid en värmebölja är alltså inte nödvändigtvis dygnsmedeltemperaturen av avgörande betydelse.²⁰⁶

Varför är det relevant att göra en fördjupad analys

Osäkerheten för konsekvensbedömningen som helhet bedömdes i analysen 2012 som *Hög*²⁰⁷. Framförallt är det tre faktorer som ligger bakom denna bedömning. För det första beskriver det scenario som analyserades i huvudsak händelseförloppet och konsekvenserna av värmeböljan för ett begränsat geografiskt område. Scenariot togs delvis fram inom ramen för ett angränsade projekt som syftade till att ta fram konsekvenser ur ett mer regionalt och lokalt perspektiv.

För det andra fokuserade den workshop som genomfördes inom ramen för det angränsade projektet också på scenariots påverkan på samhällsviktiga verksamheter och då särskilt verksamhetsområdena transporter, skydd och säkerhet samt dricksvattenförsörjning.

Ett tredje skäl till bedömningen av osäkerheten som hög är den höga osäkerheten kring påverkan på elförsörjning, IT- och kommunikationssystem. Bedömningarna i analysen 2012 förutsatte att IT-system skulle fungera. Samtidigt konstaterades att en negativ påverkan kan få omfattande negativa konsekvenser.

Sedan analysen 2012 har det tillkommit material från andra studier kring konsekvenserna av värmeböljor som kan påverka bedömningen. Som beskrivet i analysen 2012 kunde många reflektioner som kom fram på workshopen lyftas till en mer generell nivå och på så sätt betraktas som relevanta även utifrån en nationell riskbedömningsansats. Det är dock relevant att lägga till den information som har framkommit sedan analysen 2012 för de områden där informationen då var mer osäker. Det är också relevant att ytterligare beskriva dels hur trolig en större geografisk utbredning av scenariot skulle vara, dels säga något om de troliga konsekvenserna av en mer geografiskt utbredd värmebölja.

Klimatförändringarna förväntas påverka förekomsten av långvariga värmeböljor. Det är troligt att frekvensen av värmeböljor redan har ökat i Europa och mycket troligt att

²⁰² SMHI. 2011. *Värmeböljor i Sverige*. Faktablad 49 -2011

²⁰³ Statens folkhälsoinstitut. 2010. *Värmeböljor och dödlighet bland sårbara grupper. En svensk studie*. Rapport/ Statens folkhälsoinstitut: R 2010:12. Östersund

²⁰⁴ Marc Stefanon, Fabia D Andrea and Philippe Drobinski. 2012. *Heatwave classification over Europe and the Mediterranean region*. Environmental Reserch Letters 7(2012) 014023 (9pp)

²⁰⁵ SMHI. 2011. *Värmeböljor i Sverige*. Faktablad 49 -2011

²⁰⁶ SMHI. 2011. *Värmeböljor i Sverige*. Faktablad 49 -2011

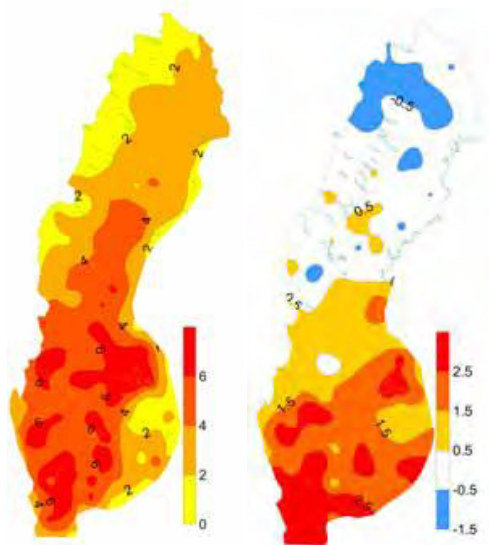
²⁰⁷ Vilket innebär att det finns ytterst lite statistik och data att stödja sig på i frågan och sannolikheten för fel är hög.

frekvensen och längden på framtida värmeböljor kommer att öka.²⁰⁸ Även detta motiverar ytterligare analys av konsekvenserna av en långvarig värmebölja.

Tidigare inträffade händelser i Sverige och internationellt

I detta avsnitt beskrivs översiktligt förekomsten av perioden med hög värme i Sverige. Vid en analys av förekomsten av sammanhängande perioder med maxtemperatur för dygnet på 25°C eller mer under perioden 1961-2010 för alla mätstationer i landet konstaterades att de längsta perioderna uppträdde 1994 (i medeltal för hela landet 9 dagar i sträck) och 1969 (i medeltal för hela landet 8 dagar i sträck).

Förekomsten av värmeböljor kan till viss del åskådliggöras genom att illustrera den längsta sammanhängande period med maxtemperatur för dygnet på 25°C eller mer (Figur 8). Det ger en viss indikation på var värmeböljor har förekommit på senare tid. Förekomsten av dessa sammanhängande perioder med maxtemperatur för dygnet på 25°C är vanligare för perioden 1961-2010 än perioden 1961-1990 (Figur 8).²⁰⁹



Figur 8: Kartorna visar längsta sammanhängande period med maxtemperatur för dygnet på 25°C eller mer för perioden 1961-2010. Den högra bilden visar differensen mellan perioden 1991-2010 och 1961-1990. (kartbilder och beskrivningar från SMHI Faktablad 49 -2011)

Framtida värmeböljor behöver nödvändigtvis inte följa det statistiska mönstret för perioden 1961-2010 även om sannolikheten för framtida värmeböljor (enligt SMHI:s definition) kan anses vara något högre i de områden där förekomsten har varit vanligast sedan början av 1960-talet.

Internationellt sett har mycket geografiskt utbredda värmeböljor inträffat vid flera tillfällen på senare tid. Ett exempel är den värmebölja som i början av 2013 berörde stora delar av den australiska kontinenten. Utbredningen var mycket omfattande och nästan alla delar av Australien drabbades någon gång under den period som värmeböljan pågick av för årstiden extrema temperaturer.²¹⁰

²⁰⁸ IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

²⁰⁹ SMHI. 2011. *Värmeböljor i Sverige*. Faktablad 49 -2011

²¹⁰ Bureau of Meteorology. 2013. *Special Climate Statement 43 – extreme heat in January 2013*.

De omfattande värmeböljorna i Europa år 2003 samt Ryssland år 2010 var också de mycket geografiskt utbredda. Den senare var än mer intensiv än värmeböljan 2003 och drabbade ett större område.²¹¹ Om värmeböljor med motsvarande utbredning skulle inträffa i Skandinavien skulle mycket stora delar av Sverige drabbas av höga temperaturer.

Mekanismerna och förklaringsmodellerna bakom uppkomsten av värmeböljor ser dock delvis olika ut i olika regioner. I en studie grupperades inträffade värmeböljor i Europa och Medelhavsregionen i olika klasser utifrån deras geografiska utbredning. I studien identifierades 78 värmeböljor med en sammanlagd längd på 643 dagar under perioden 1950- 2009. De olika klasserna kopplades också till regionala mekanismer och processer, exempelvis skillnader i hydrologiska förutsättningar. Studien identifierade sex olika kluster inom vilka värmeböljorna uppvisade liknande mönster: Klustren placerade sig över Ryssland, västra Europa, östra Europa, Iberiska halvön, Nordsjön och Skandinavien. Det mönster som uppkom för Ryssland liknar den värmebölja som inträffade 2010 trots att data från det året inte är med i studien. Klustret för västra Europa är centrerat över Frankrike, det östeuropeiska i huvudsak över Polen och till viss del Baltikum och Svarta havet. Det Iberiska klustret har två center, ett över Spanien och ett över Turkiet. Det varmaste klustret är det över Nordsjön med över 6 grader över medeltemperaturen. Det är centrerat över Nordsjön men sträcker sig över brittiska öarna, norra Europa och östra Skandinavien. Det skandinaviska klustret sträcker sig över stora delar av Skandinavien och har avvikelser från normala temperaturer på upp till 6 grader.

I studien identifierades 10 värmeböljor med en sammanlagd längd av 95 dagar inom det skandinaviska klustret. Uppkomsten av värmeböljor inom dessa kluster kan alltså knytas till delvis olika processer. De klasser av värmeböljors utbredning som identifierats motsvarar enligt studien de typiska värmeböljorna för Europa.²¹²

Det finns relativt få beskrivningar av värmeböljor i Sverige som också inkluderar en beskrivning av värmeböljornas totala utbredning. I Örebro och Hallands län har man exempelvis studerat förekomsten av värmeböljor inom respektive län. I rapporten från Örebro län beskrivs fyra inträffade värmeböljor mer ingående, som mest redovisas temperaturer från sex mätstationer i dessa beskrivningar.²¹³ I rapporten från Hallands län konstaterar man att höga temperaturer inte behöver vara ett lokalt fenomen. Den högsta temperatur som observerades i studien var 35,5°C i Torup den 10 augusti år 1992. Vid den händelsen var också maxtemperaturer vid flera av de omgivande 14 mätstationer, även utanför länet, höga.²¹⁴

Under 2010, i samband med den ryska värmeböljan, drabbades både Mälardalen och Skåne av höga temperaturer. I en studie av de konsekvenser som har rapporterats via media under och efter denna värmebölja görs också en sammanställning av längden på värmeböljan för varje mätstation i området.²¹⁵

Beskrivningarna av inträffade värmeböljor i Sverige baseras ofta på information från en eller enstaka mätstationer eller är begränsade till administrativa gränser som exempelvis ett län. En värmebölja kan också inträffa endast i en mätstation eftersom det i den definition som ofta används i statistiska sammanhang inte finns något kriterium kopplat till utbredningen.

Utbredningen av värme kan illustreras på flera sätt. Ett sätt att illustrera utbredningen av en värmebölja är att visa medeltemperaturen under flera på varandra följande dygn. I Figur

²¹¹ <http://www.wunderground.com/blog/JeffMasters/over-15000-likely-dead-in-russian-heat-wave-asian-monsoon-floods-kil> (hämtad 2013-09-09)

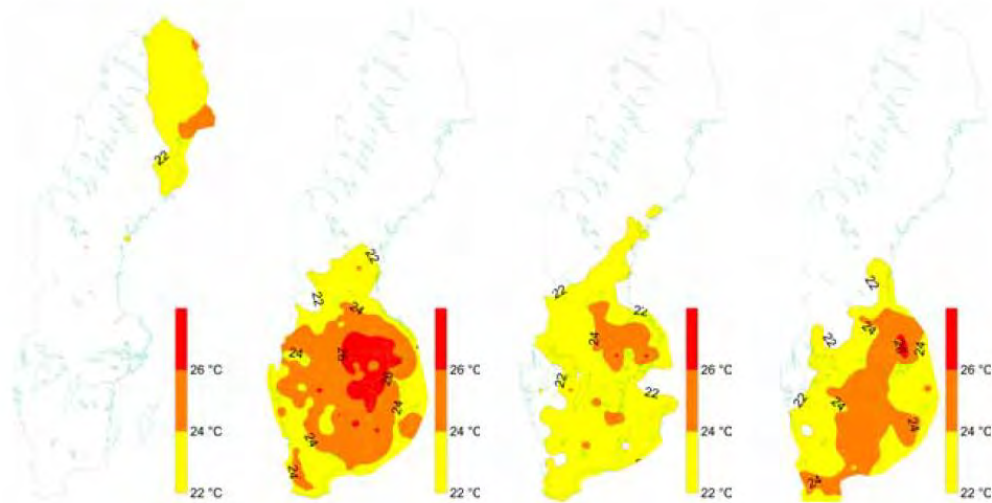
²¹² Marc Stefanon, Fabia D Andrea and Philippe Drobinski. *Heatwave classification over Europe and the Mediterranean region*. Environmental Reserch Letters 7(2012) 014023 (9pp)

²¹³ Länsstyrelsen Örebro län. Värmeböljor i Örebro län. *En analys av inträffade värmeböljor och vilka åtgärder som kan behöva vidtas inför framtida värmeböljor*. Publ. nr 2011:23.

²¹⁴ Länsstyrelsen i Hallands län. 2013. *Värmebölja i Hallands län*. Länsstyrelsens meddelande 2013:19

²¹⁵ Carlsson-Kanyama A., Mossberg K., Harriman D. 2010. *Konsekvenser av värmeböljan i Juli 2010. En mediatinventering för Skåne och Mälardalen*. FOI-R--3150--SE. Stockholm.

9 nedan illustreras utbredningen av några inträffade värmeböljor som 2-dygnsmedeltemperaturer. Den värmebölja som uppvisar den största utbredningen av höga 2-dygnsmedeltemperaturer är den som drabbade södra Sverige den 7-8 augusti 1975. I nästan halva landet var då medeltemperaturen över 22 °C.²¹⁶



Figur 9: Kartor över 2-dygnsmedeltemperaturer vid värmeböljor 5-6 juli 1972, 7-8 augusti 1975, 10-11 juli 1983 och 28-29 juli 1994.²¹⁷

Beredskapsläge

Eftersom vi inte i någon högre utsträckning har utsatts för värme på samma sätt som exempelvis allvarlig vinterproblematik finns en risk att konsekvenserna av värmeböljor underskattas. På senare tid har värmeböljor i Sverige blivit mer uppmärksammade som en risk. Forskning och studier har framförallt behandlat värmens påverkan på människors hälsa. Det finns fortfarande få studier som fokuserar på hur samhället som helhet drabbas vid perioder av hög värme.

Sedan NRB-analysen 2012 har SMHI infört en varningstjänst för värmeböljor. Vid den slutgiltiga utformningen av varningskriterierna har en referensgrupp med deltagande från Socialstyrelsen, MSB och representanter från kommuner och landsting deltagit.

Följande varningskriterier infördes 2013:

- Meddelande om värmebölja: Prognosen visar att maxtemperaturen ligger på minst 26°C tre dagar i följd.
- Klass 1-varning för värmebölja: Prognosen visar att maxtemperaturen ligger på minst 30°C tre dagar i följd.
- Klass 2-varning för värmebölja: Klass 1-varning utfärdad och prognos på att perioden med maxtemperatur på minst 30°C kan bli längre än 5 dygn och/eller maxtemperaturen ligger på minst 33°C tre dagar i följd.

Med klass 1 varning menas en ”Väderutveckling väntas som innebär vissa risker för allmänheten och störningar för en del samhällsfunktioner.” och med en klass 2 varning menas en ”Väderutveckling väntas som kan innebära fara för allmänheten, stora materiella skador och stora störningar i viktiga samhällsfunktioner. Allmänheten uppmanas att följa upp ny information på Internet, radio eller TV.”. Varningarna utfärdas på länsnivå.

²¹⁶ SMHI. 2011. *Värmeböljor i Sverige*. Faktblad 49 -2011

²¹⁷ SMHI. 2011. *Värmeböljor i Sverige*. Faktblad 49 -2011

Scenario

Tidpunkt och väder

3 augusti. Sommar, varmt, ingen nederbörd, torrt i markerna.

Geografisk plats

Örebro län. I huvudsak regionen Örebro-Hallsberg



Händelseförlopp

Redan i maj uppmättes för årstiden höga dagstemperaturer på flera platser. Under juni fortsätter det tidvis att vara varmt, vid flera återkommande perioder ligger dygnsmedeltemperaturerna över det normala för regionen. Från slutet av maj och till slutet av juli faller också ovanligt lite nederbörd. Det är i mitten av juli torrt i markerna och grundvattennivån är låg, flera kommuner har infört bevattnings- och eldningsförbud. De flesta människor gläds åt att det så här långt har varit en vädermässigt bra sommar.

3 augusti: Maxtemperaturerna har legat strax under 30 °C de senaste två dygnet. Det är högsommar och många har fortfarande semester. Det högttryck som ligger över regionen förstärks och maxtemperaturerna sträcker sig de närmaste två dagarna upp emot 35 °C.

I den lokala dagspressen börjar artiklar komma in om att många äldre besvärar av värmen. Flera medier uppmärksammar också arbetssituationen för chaufförerna av länets busstrafik. Även personal inom handel och kommunal service uppges vara besvärade av värmen. På en del av länets äldreboenden börjar situationen bli ohållbar både för vårdtagarna och för personalen. Fönster och dörrar till flera avdelningar står nu öppna stora delen av dygnet.

6 augusti: Temperaturerna har under det senaste dygnet stigit ytterligare. Nattemperaturerna ligger nu nära 20 grader samtidigt som en ny rekordnivå på 38,6 grader nås för dagsmaxtemperaturen vid SMHI:s mätstation i Örebro. En tjänsteman från landstinget går ut i dagspressen med rekommendationer om hur värmen kan hanteras och den broschyr länsstyrelsen har tagit fram sprids på länets vårdinrättningar. Både privatpersoner och företag har köpt upp större delen av de fläktar och andra kylanordningar som fanns tillgängliga i regionens butiker. Vattenkvaliteten försämras markant under de kommande dagarna och provtagningar visar på otjänligt vatten bland annat i Hemfjärden vid Örebro och i Hästhagsbadet i Norra Yxhult. Många människor badar trots vattnets bristande kvalitet varpå åtskilliga drabbas av magsjuka, detta gäller särskilt barn.

9 augusti: Maxtemperaturerna har under de två senaste dagarna legat runt 35 grader och nattemperaturerna har inte sjunkit under 18 grader. En artikel i dagspressen rapporterar att antalet dödsfall har ökat, särskilt bland äldre, psykiskt sjuka och personer med kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL). Likaså uppmärksammas att flera gårdar, särskilt de med svin- och fjäderfä, har ovanligt många djur som avlider av värmeslag. Antalet människor som ringer vårdupplysningen ökar markant och väntetiderna är långa. Personal vid vårdcentraler och servicehus vittnar om att de har svårt att hinna hjälpa alla som söker sig dit för värmebesvär.

De torra markerna innebär att återkommande mindre vegetationsbränder uppstår längs järnvägen. Särskilt drabbade är områdena norr om Örebro samt kring Kumla och Hallsberg där området närmast järnvägen i huvudsak består av gräsmarker. Nerikes brandkår arbetar hårt för att hinna släcka de återkommande bränderna. Ett av de drabbade områden är Sannahed norr om Kumla som just nu har ett par tusen turister för att följa de pågående speedway-tävlingarna.

Ett ökat antal trafikolyckor inträffar, särskilt på vägpartier som ligger i stark solbelysning där asfalten mjuknar och vägytan blir hal av värmen. Järnvägstrafiken råkar också ut för återkommande avbrott, bland annat till följd av solkurvor. Särskilt utsatt är rangerbangården i Hallsberg samt ett parti på den västra stambanan öster om Hallsberg där man i början av sommaren genomförde underhållsarbeten. Det uppstår också ett ökat antal fel på signalsystemen. Sammantaget innebär detta relativt omfattande avbrott, något som påverkar tågtrafiken mer eller mindre i hela Sverige. Trycket är överlag hårt på de som arbetar med att åtgärda problemen liksom på buss- och åkeriföretag som försöker ta över delar av person- och godstrafiken. I och med att semestertid råder är bemanningskapaciteten förhållandevis låg.

10 augusti: Värmen består och personal inom räddningstjänst och vård gör gällande att situationen börjar bli allt mer desperat. Det faktum att dödsfallen bland äldre och sjuka har ökat innebär att vårdpersonal upplever att de befinner sig i en krissituation. Nattetid sjunker inte längre temperaturen under 21 grader. Det är vindstilla och värmen är tryckande.

Kombinationen av värme och det ökade antalet djur som dör av värmeslag innebär att Svensk Lantbrukstjänst inte hinner hämta djur innan förruttningsprocess har startat. Länsstyrelsen fattar beslut om att tillåta nedgrävning av döda djur, men innan beslutet kan verkställas behöver respektive kommun fatta beslut om var nedgrävning får ske.

Både privatpersoner, företag och organisationer börjar bli oroliga för värmens eventuella påverkan på flera IT-baserade tjänster. Det förekommer rykten om att värmen fått kylningen i serverhallar att stanna och att lagringskapaciteten och tillgängligheten har påverkats.

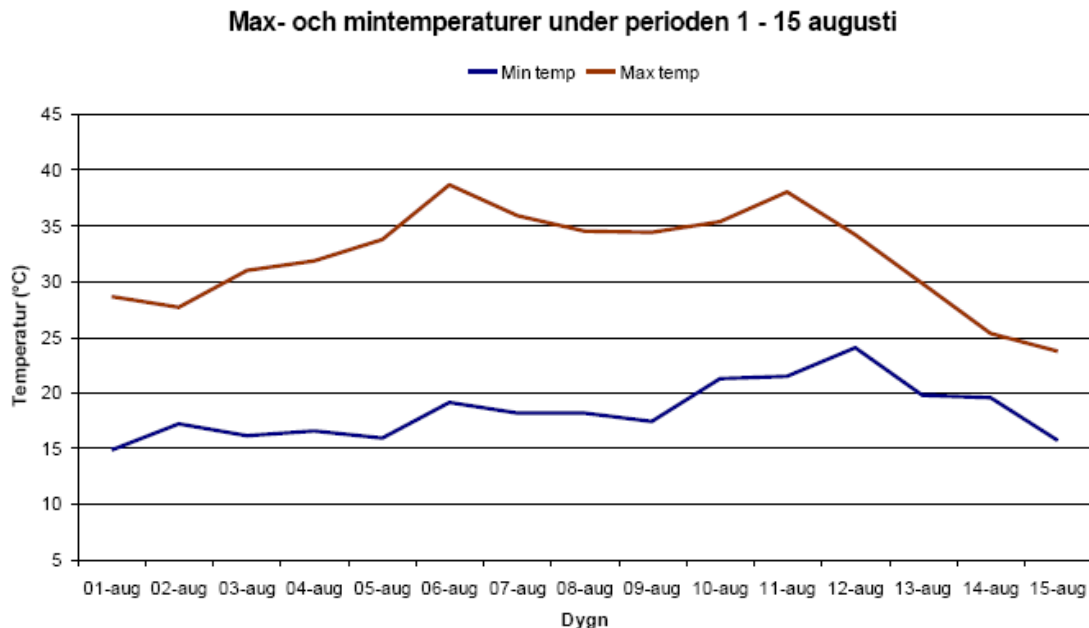
Värmen påverkar också elledningarna och elkablar med elavbrott som följd, framförallt på lokala och regionala nät med lägre spänningsnivåer. Till följd av den långa perioden med torka som har föregått värmeböljan rapporteras nu om att dricksvattenförsörjningen i några kommuner kan komma att påverkas framförallt till följd av låga grundvattennivåer och problem med mindre ytvattentäkter. De största problemen med tillgången till dricksvatten har dock privata fastighetsägare med egna brunnar; flera fastighetsägare har redan drabbats av problem med dricksvattenförsörjningen. Fuktigare luft börjar dock komma in och SMHI:s prognoser talar för att värmeböljan går mot sitt slut.

11 augusti: Dagstemperaturer når återigen 38 grader samtidigt som lägsta nattetemperaturen fortsatt är strax över 21 grader. På eftermiddagen drabbas regionen av flera värmeåskväder. Flera av blixtnedslagen leder till vegetationsbränder som sprider sig snabbt i de torra markerna, framförallt i de skogstäckta partierna av regionen. Det är särskilt de södra delarna av Örebro län som drabbas. Flera av bränderna sker i området kring Brevens bruk som gränsar till Östergötlands och Södermanslands län. Evakuering övervägs av samhället Brevens som saknar en barriär av odlad mark runt samhället. Skogsbränderna medför också omfattande sotbildning och spridning av partiklar, särskilt drabbade är räddningstjänstens personal men även personer med luftrörsproblem på längre avstånd från bränderna drabbas.

12 augusti: Temperaturen nattetid når nu inte under 24 grader. Prognoserna visar att högtrycket håller på att försvagas och dessutom förskjutas österut, men under de kommande två dyggen förekommer ytterligare lokala värmeåskväder. Den ökade molnigheten medför att de höga dagstemperaturerna har börjat sjunka medan nattetemperaturerna fortsatt är höga. De varma nätterna, med temperaturer över 20 grader, fortsätter att påverka hälsotillståndet för flera grupper av särskilt utsatta individer. Under de kommande dagarna upplever vårdpersonal inom hälso- och sjukvården att den redan tidigare konstaterade ökningen av antalet dödsfall bland äldre och sjuka tilltar ytterligare. På flera håll i länet medför åskvädren lokalt stora nederbörds mängder vilket får källare i flera fastigheter att fyllas med vatten.

En kallfront med kraftiga åskväder passerar länet norrifrån när högtrycket sjunker ihop och drar bort under de följande dagarna. De extremt höga temperaturerna som har dominerat

inledningen av augusti månad övergår från och med mitten av månaden till mer normala sommartemperaturer.



Figur 10: Max- och mintemperaturer för varje dygn i perioden 1 augusti till och med 15 augusti uppmätta vid SMHI:s mätstation i Örebro.

Analys

Slutsatser från analysen 2012

I konsekvensbedömningen för 2012 redovisades resultat för respektive skyddsvärde. Under skyddsvärdet *Samhällets funktionalitet* är resultaten av bedömningarna uppdelade på olika verksamhetsområden. Redovisningen innehöll en beskrivning av vilka verksamheter som påverkas av händelsen och på vilket sätt, en bedömning av antalet personer som kommer att påverkas av störningar i de olika verksamheterna samt hur länge störningen pågår. En bedömning av sannolikheten för scenariot samt en bedömning av osäkerheten i gjorda konsekvensbedömningar.

Fördjupad konsekvens- och osäkerhetsbedömning

Denna fördjupade analys har i huvudsak beskrivit ytterligare konsekvenser, eller förändrat bedömningen av dessa, inom skyddsvärdet *Samhällets funktionalitet*. Nedan redovisas de förändringar som den nya analysen bidragit till under respektive verksamhetsområde.

Det känns också angeläget att referera till slutsatser från de studier som har genomförts av påverkan av inträffade värmeböljor på olika verksamhetsområden i andra länder. Inledningsvis ges därför en kort sammanfattning av slutsatser från dessa studier.

Internationella erfarenheter

Erfarenheterna från värmeböljan i Europa 2003 respektive en omfattande värmebölja i Australien 2009 visar att vissa verksamheter, i alla fall vid dessa tillfällen och i dessa länder, har uppvisat betydligt högre känslighet för värme än andra. När det gäller samhällsviktiga verksamheter är det framförallt elförsörjningen, den spårbundna trafiken och vägtransporter som utifrån dessa studier har visat sig vara mest sårbara vid en värmebölja. Elförsörjningen och järnvägstransporter är de områden som har drabbats

hårdast. När det gäller påverkan på IT och telekommunikation konstateras i de sammanställningar av konsekvenser som finns tillgängliga att det inte har skett några incidenter. Detsamma gäller flygtrafiken och flygplatser.²¹⁸

Transporter

Spårbundna transporter är ett område som redan har identifierats som relativt känsligt för värmeböljor i analysen 2012. Sedan den analysen har ytterligare information tagits fram som styrker slutsatsen men också förtydligar på vilket sätt järnvägs trafiken är känslig. De två värmeböljor som har studerats i Europa respektive Australien bekräftar att den problematik som redan är känd här också till stora delar är densamma i dessa länder.²¹⁹

När det gäller banan så är det framförallt spåren och risken för solkurvor som utgör den största risken vid värmeböljor. En solkurva är en allvarlig händelse som ökar risken för en allvarlig urspårning. Redan innan en solkurva bildas kan expansionen i rälen medföra att den isolerskarv som finns mellan två sektioner av räler går sönder. Signalsystemet uppfattar då detta som att det står ett tåg på banan. En annan del av banan som påverkas av värme är kontaktledningarna. Vid värme expanderar dessa. Efter återkommande perioder med hög värme har dessa förlängts och de motvikter som återfinns i varje ände av ledningen tar i marken. En expansion i det läget innebär att ledningen inte längre kan hållas sträckt ovanför spåret. När ledningen inte längre kan hållas på ett jämnt avstånd från lokens strömavtagare uppstår en betydande risk för att ledningen trasslar in sig i strömavtagaren och ledningen rivs ner. Även metalldelar i växlar påverkas av värmen vilket kan medföra att dessa inte går i det exakta läge som krävs för att tåg skall kunna passera.

Styrustrutning (bland annat för signalsystem, elförsörjning och telekommunikation) som kräver kylning påverkas också vid värme. Dessa tekniska system är ofta samlokaliserade och placerade i teknikhus på bangårdarna. Exponeringen för värme kan där bli betydande. Utrustningen för styrning av signalen och elförsörjning har oftast inte någon annan kylning än via ventilation med utomhusluft. Där behovet baserat på tidigare erfarenheter av tekniska fel varit stort har kylning installerats i efterhand. Även delar av utrustningen för reservkraft till driftscentraler och styrustrutning ute i banan kräver kontinuerlig kylning. Här har man tidigare haft problem med funktionen och man konstaterar perioder med hög värme kan påverka driften.

När det gäller de fordon som trafikerar banan återfinns de största negativa konsekvenserna vid ett stopp i trafiken. De nyare typerna av resandetåg (X2000, X3000) är trycktäta och har därför luftkonditionering i varje vagn. Det går inte att öppna några fönster i dessa tåg. Om banan av någon anledning blir strömlös under en period med hög värme måste dessa tåg evakueras. I de äldre tågtyperna finns ingen luftkonditionering. Fönstren går här att öppna vilket kan förhindra att temperaturen stiger alltför snabbt.

Fordonen i sig påverkas enligt de intervjuade väldigt lite av värmen. Loken behöver kylning för att fungera men att det skulle bli stora problem på grund av problem med loken under en värmebölja är inte troligt. Enstaka äldre lok skulle kunna påverkas, marginalerna för kylsystemen ser olika ut för olika lok. Andra effekter av värme på fordonen är en ökad risk för bränder på grund av gnistbildning från äldre typer av bromsar. Dessa typer av bromsar (blockbromsar) sitter nästan uteslutande på godståg. Bromsar av samma typ finns också på äldre resandetåg men den största trafikmängden görs där med modernare tåg.

Sammantaget styrks resultaten från bedömningarna 2012. Osäkerheten i den bedömningen minskar. Järnvägstrafiken kommer i det scenario som används i analysen troligen att få stora problem med en mängd mindre fel. Sammantaget gör det att transporter via tåg inte kommer att kunna genomföras som planerat under en värmebölja. Den effekt som är tydligast och kanske förknippad med minst osäkerhet är att trafiken kommer att reduceras i

²¹⁸ Värmeböljors påverkan på tekniska system. Publiceras februari 2014.

²¹⁹ Värmeböljors påverkan på tekniska system. Publiceras februari 2014.

flera avseenden. Både en ökad risk för solkurvor och störningar i signalsystem innebär reducerade hastigheter. Störningar i elförsörjningen till tågen samt inträffade solkurvor eller trasiga kontaktledningar innebär stopp i trafiken. Likaså kommer indirekta effekter som brandbekämpning längs banan och pågående reparationsarbeten att påverka möjligheterna att köra trafiken i normal utsträckning. Kunskapen om riskerna för evakuering av resenärer har ökat sedan analysen 2012. Beroendet av en fungerande elförsörjning kan också skapa än mer allvarliga konsekvenser än de som framkom under analysen 2012. Vissa delar av elförsörjningen för järnvägsnätet är anslutet till regionala eller lokala elnät. Dessa nät är de som troligen i första hand kommer att drabbas av störningar till följd av påverkan på tekniska komponenter under en omfattande värmebölja. Vid ett längre stopp i elförsörjningen över ett stort område riskerar flera resandetåg av den nyare typen att behöva evakueras längs med banan.

Energiförsörjning

Det har sedan tidigare konstaterats att perioder med långvarig värme kan påverka efterfrågan på el. Flera studier visar att efterfrågan går upp vid perioder med hög värme. Det är behovet av kylning som driver upp efterfrågan. I en studie av värmeböljan i Paris 2003 konstateras att försörjningen av kylaggregat ökade med 30-40 procent jämfört med året innan. Detta ledde till att elanvändningen ökade med 4,2 procent jämfört med samma period året innan.²²⁰ Om en ökning av förbrukningen skulle vara problematisk för svenska förhållanden är inte helt klarlagt. Det är dock mindre troligt eftersom den förbrukning vi har vintertid fortfarande är betydligt högre än en ökad förbrukning sommartid till följd av ett ökat behov av kylning. Under sommaren finns också en överkapacitet i vattenkraften.

En effekt av värmeböljor som uppmärksammas av Energimyndigheten och även i andra studier är kärnkraftverkens beroende av att havsvattentemperaturen inte blir för hög.²²¹ Kärnkraftverken använder stora mängder vatten för kylning. Vatten från kustzonens ytskikt används för kylning av reaktorerna i Forsmark och Ringhals medan alla reaktorer i Oskarshamn använder djupvatten för sin kylning. Gränserna för den maximala vattentemperaturen som kan tas in är idag satta till mellan 25 och 27 grader beroende på vilket kärnkraftverk och reaktor det rör sig om. Dessa gränser är satta av säkerhetsskäl och om de överskrids stängs reaktorn av. Vid några tillfällen har vattentemperaturen varit nära dessa gränser.²²² Denna aspekt ligger till följd av den geografiska avgränsningen utanför det scenario som analyseras men har en hög nationell relevans i händelse av en värmebölja med en annan utbredning.

Överföringen av el kan påverkas av värmeböljor på flera sätt. Energimyndigheten uppger att högre temperaturer medför sämre kylning av apparater som ger förlustvärme, vilket ger ökat slitage och att befintliga ledningar och kablar får lägre överföringsförmåga. Högre temperaturer kan också medföra lägre överföringsförmåga på ledningar med risk för överbelastning och elavbrott, vilket berör lokalnät och regionnät på lägre spänningsnivåer. Högre temperaturer kan även leda till överbelastning av främst transformatorer placerade inomhus (berör främst stationer på regionnätetsnivå).²²³

Elnätet består av stamnät, regionalnät och lokalnät. Stamnätet används för att distribuera el över stora mängder el över stora avstånd. I stamnätet finns cirka 15000 km kraftledningar och cirka 150 transformatorer och kopplingsstationer. Regionnäten är vanligtvis den nivå

²²⁰ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. 2012. *Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet En kunskaps- och forskningsöversikt med fokus på Sverige och konsekvenser utanför hälsoområdet.* Rapport/Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: MSB362 - januari 2012

²²¹ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. 2012. *Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet En kunskaps- och forskningsöversikt med fokus på Sverige och konsekvenser utanför hälsoområdet.* Rapport/Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: MSB362 - januari 2012

²²² Värmeböljors påverkan på tekniska system. Publiceras februari 2014.

²²³ Energimyndigheten (2009) *Extrema väderhändelser och klimatförändringens effekter på Energisystemet. Slutrapportering av regeringens uppdrag.* Rapport/Energimyndigheten: ER 2009:33.

där stora elintensiva industrier som pappersbruk tar sin el. De lokala näten distribuerar elen vidare från de regionala näten till mindre industrier, hushåll och övriga användare.

Baserat på de intervjuer som har gjorts med aktörer inom den svenska elförsörjningen finns det få erfarenheter av problem under varma perioder. Man uppfattar inte heller en lång och kraftig värmebölja som det mest aktuella hotet mot elförsörjningen. Översvämningar eller solstormar uppfattas som mer relevanta.

I intervjuerna anges dock flera komponenter i elförsörjningen som kan påverkas av värme. Längre luftledningar, främst i stamnätet där spannen mellan stolparna är stora, kan expandera och därmed hänga ner och få kontakt med markvegetationen. När det händer kan bränder uppstå om det samtidigt är torrt i markerna. Jordkabelsystem kan också påverkas av värme, något som kan leda till att isolermaterial bryts ner och skapar genomslag.

Transformatorer har lyfts fram av samtliga intervjuade som en känslig komponent vid en värmebölja. De transformatorer som inte har en forcerad kylning i form av fläktar är mest utsatta. Det är främst mindre transformatorer som saknar forcerad kylning. Än så länge har man inte upplevt några problem vid perioder med hög värme men det är tänkbart att problem skulle kunna uppstå om fläktarna inte fungerade. I lokalnäten finns en stor mängd mindre transformatorer, dessa är i många fall luftkylda. Hur väl de skulle klara att kylas vid en värmebölja beror på hur de är placerade. Risken för påverkan av värme bedöms vara högre i lokalnäten än region- och stamnät.

I analysen 2012 gjordes ingen fördjupad analys och bedömning på elförsörjningen. De internationella erfarenheterna pekar mot att elförsörjningen är ett av de områden som påverkas mest av en värmebölja. Utifrån intervjuerna med de svenska aktörerna är den bilden inte lika tydlig. Det finns dock ett stort antal komponenter som potentiellt skulle kunna påverkas negativt av en långvarig värmebölja.

Konsekvenserna av ett omfattande elavbrott under en pågående värmebölja skulle bli problematiska. En stor mängd verksamheter är, förutom för att upprätthålla sin verksamhet, också i ökad utsträckning beroende av el för kylning. Utifrån de verksamheter som har analyserats i den fördjupande analysen är det framförallt kylningen på platser där många människor vistas (exempelvis tåg), kylning av livsmedel och kylning av teknisk utrustning (styrssystem, IT, serverhallar, telekommunikation) som kommer att bli problematiska vid ett avbrott i elförsörjningen.

Det kvarstår dock en hög osäkerhet kring hur omfattande problemen med elförsörjningen skulle bli vid en långvarig värmebölja som inträffar i Sverige.

Information och kommunikation

Post och telestyrelsen (PTS) tar upp värmebölja som en risk i sin risk- och sårbarhetsanalys för sektorn 2011, som en del av ett kluster av olika typer av naturhändelser, men det finns inga skrivningar om risken med värmebölja eller några inträffade incidenter.²²⁴ Vid en kontakt som tagits med PTS angående påverkan av värme på IT-system konstateras att de inte känner några incidenter som är en direkt följd av värmeböljor eller perioder med hög värme.²²⁵

En av personerna vid Trafikverket som har intervjuats i samband med studien värme och tekniska komponenter ville dock lyfta riskerna med värmeböljor och kylningen av utrymmen som innehåller IT och telekommunikationsutrustning. Enligt intervjupersonen skulle en långvarig värmebölja kunna påverka funktionen negativt. Även en kortvarig

²²⁴ Post- och telestyrelse. (2011) *Risk- och sårbarhetsanalys för sektorn elektronisk kommunikation, Myndighetens redovisning för 2011.*

²²⁵ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2012) *Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet En kunskaps- och forskningsöversikt med fokus på Sverige och konsekvenser utanför hälsoområdet.* Rapport/Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: MSB362 - januari 2012

höjning av den omgivande temperaturen påverkar belastningen på tekniken för kylning. Incidenter med kylning har också förekommit, dessa kan dock inte direkt kopplas till värmeböljor. Dock skulle tidigare inträffade värmeböljor eller värmetoppar potentiellt kunna påverka driftsäkerheten eftersom återkommande eller långvarig belastningen på kylsystemen medför ett slitage på utrustningen.

Vid kontakter med leverantörer av datatjänster framgår att temperaturen i serverhallar bör ligga mellan 16-20 grader för att dessa ska fungera optimalt. Ungefär 75 procent av förbrukningen av el i en serverhall uppges gå till kylningen. Vid en etablering av större serverhallar är därför en lokalisering i områden med låga omgivande temperaturer att föredra, i första hand ur ett rent ekonomiskt perspektiv. För att kunna hålla en optimal temperatur krävs tillgång till el. Tillgången till reservkyla/kraft i händelse av ett bortfall av el uppges variera i mindre serverhallar medan den i stora är mycket vanlig.²²⁶

När det gäller påverkan på IT-system och telekommunikation kvarstår den osäkerhetsbedömning som gjordes 2012. Som redan har konstaterats pekar studierna av de inträffade värmeböljorna i Europa 2003 och Australien 2009 mot att påverkan på IT-system eller telekommunikationer inte så här långt varit de områden som i första hand har drabbats negativt. Ansvarig myndighet i Sverige har heller inte uppmärksammat värme som ett problem för verksamhetsområdet. Det finns dock baserat på intervjuer med aktörer som använder kylning för IT-system och telekommunikationssystem fortsatta farhågor om att kylsystemen eventuellt kan påverkas negativt av värmetoppar eller långa perioder med hög omgivande värme. Möjligen ligger det gränsvärde då kapaciteten att kyla IT-system går ner längre bort än befarat. En annan aspekt som framkommit vid intervjuer vid Trafikverket, som förvaltar en rad olika typer av tekniska system är att de delar som utgörs av IT och data/telekommunikation redan i normalfallet behöver kyla för att fungera. Det är också generellt sett modernare än annan utrustning. Det innebär inte att kylanläggningarna nödvändigtvis har dimensionerats för att klara en långvarig period med hög värme men att kylning, och reservkraft till kylutrustningen, åtminstone finns med som viktiga komponenter redan vid designen av systemet.²²⁷

Livsmedel

Nedanstående beskrivning av påverkan på livsmedelsförsörjningen är i huvudsak hämtad från en studie kring värmeböljors påverkan på kylkedjan för livsmedel.²²⁸ Inom livsmedelsdistributionen är en obruten kylkedja mellan producenter och konsumenter viktig för att kunna garantera säkra livsmedel. Livsmedelsförsörjningen kan påverkas på andra sätt vid en värmebölja, exempelvis genom framkomlighetsproblem eller störningar i elförsörjningen. Följande beskrivning fokuserar dock på värmens direkta påverkan på kylkedjan.

Redan idag får vissa kylaggregat problem vid hög värme. Stora kylanläggningar har ofta komponenter som sitter utomhus (exempelvis kondensorn) och temperaturen av utomhusluften begränsar då hur pass bra kylanläggningen kan arbeta. Kylsystem är dimensionerade för att klara en viss omgivande temperatur, men om den temperaturen passerar så slutar inte kylanläggningen att fungera. Istället kompenserar kylanläggningen den minskade kyleffekten genom att låta kompressorn arbeta hårdare, belastningen blir högre och kylanläggningen går lättare sönder.

Kombinationen av att kylaggregat arbetar hårt i värmen och att de varor som ställs in i kylutrymmena ofta håller lite högre temperatur än vad som är tänkt leder till att det kan bli problem med att hålla rätt temperatur i en kylanläggning under en värmebölja.

²²⁶ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2012) *Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet. En kunskaps- och forskningsöversikt med fokus på Sverige och konsekvenser utanför hälsoområdet.* Rapport/Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: MSB362 - januari 2012

²²⁷ Värmeböljors påverkan på tekniska system. Publiceras januari 2014.

²²⁸ Lena Molin, Karin Mossberg Sonnek, Annika Carlsson-Kanyama (2013) *Vad händer med kylkedjan vid en värmebölja och vad kan göras?* Totalförsvarets forskningsinstitut: FOI Memo 4492

Belastningen på kylanläggningarna i lager, butiker och transportfordon ökar dessutom snabbt när det kommer in fuktig varm luft genom dörrarna. Fukten fryser till is och anläggningen måste avfrostas, något som sker automatiskt, men som sänker kyleffekten ytterligare. Kylanläggningarna går på högvarv och då är risken stor att det inträffar fel. Kylteknikerna får fullt upp att göra, och eftersom de redan i dag är en trång resurs kan det bli problem med att få reparationer utförda tillräckligt snabbt. Att en värmebölja dessutom troligtvis inträffar under semestertider gör inte saken bättre.

Små butiker, kiosker och kök utan luftkonditionering kan få stora problem redan efter 3-4 dagar medan större butiker skulle klara sig längre. Om värmen skulle pågå länge så skulle även distributionscentraler drabbas efter en månad. Det finns dock ett flertal åtgärder kända inom branschen om kylanläggningarna inte klarar av att hålla värmen, som att täcka kyldiskar med vaddtäcken eller att spola för varma kondensatorer med kallvatten.

Även om tekniken kan falla så är människan den svagaste länken i kylkedjan. Det är vid hanteringen av livsmedel som saker vanligtvis går fel. De mest kritiska momenten i kylkedjan är alla typer av omlastningar och transporter. Varje omlastning innebär en risk att kylkedjan bryts eftersom varm luft kommer in som för med sig fukt som fryser till is och sänker effekten. Vid transporten från en distributionscentral till butiker och restauranter är det vanligt att man samlastar varor som ska hålla olika temperaturer. En kylbil ytterst i kedjan kan ha upp till femton-tjugo stopp och vid varje sådant kommer det in varm luft i kylutrymmet om det är varmt ute. Kylaggregaten i bilarna är oftast dimensionerade för att hålla redan kalla varor kalla, inte att kyla ner dem, och det finns därför en fara att temperaturen hos varorna sakta stiger.

Temperaturerna hos varorna kan också stiga när transportbilarna lastar av varor på icke kylda lastkajer och då konsumenten bär hem kylda varor från butiken. Rutiner som fungerar i normalt väder kan bli ohållbara då det blir varmt ute. Då krävs att egenkontroller hos dem som tar emot livsmedel följs noggrant, det vill säga att temperaturen hos varorna mäts kontinuerligt och att man åtgärdar problemen om temperaturerna blir för höga. I en tidigare studie fann man att endast 42 procent av 250 butiker och storhushåll hade fungerande mottagningsrutiner. Ett flertal brister rapporterades, såsom en sporadisk kontroll eller att temperaturen bara mättes på vissa varor. I samma studie framkom att ungefär en tredjedel av de kylda varorna inte höll föreskriven temperatur. Det finns alltså en stor risk för ett brott i en kylkedja som resulterar i att för höga temperaturer inte upptäcks.

Sammantaget sätter en värmebölja under en längre period ett stort tryck på kylkedjan, och detta sker under sommarhalvåret då det finns många vikarier som inte alltid har samma kompetens som den ordinarie personalen om hur kylvaror ska hanteras. Dessutom påverkas människan av värmen vilket ytterligare ökar risken för att fel begås. Den största faran ligger i den sammantagna effekten av många små fel som sakta höjer temperaturen på varorna, att kapaciteten hos kylaggregaten är nedsatt i värmen och att kontrollen av temperaturen längs hela kedjan inte alltid fungerar. Det finns också en farhåga att enskilda aktörer i kedjan i ett pressat läge sänker ribban för vad som är godtagbart och ser genom fingrarna att livsmedel håller för höga temperaturer, vilket kan få till följd att matförgiftningar ökar.

För samhället finns två olika typer av konsekvenser av att en kylkedja bryts. I det första fallet upptäcks den brutna kylkedjan och det får till följd att mat kastas och/eller att man inte kan leverera kylda varor till exempelvis butiker, restauranter, sjukhus, skolor och äldreboenden. I det fallet blir konsekvensen en minskad tillgång på livsmedel och i ett extremfall kan behovet av livsmedel för olika grupper i samhället behöva prioriteras. I det andra fallet bryts kylkedjan utan att det upptäcks, eller det upptäcks men ignoreras eftersom det kan leda till ekonomiska förluster och livsmedelsbrist. Följden kan då bli matförgiftning hos en större grupp människor som i sin tur leder till en ökad belastning på sjukvården.

När det gäller kylkedjan har det tillkommit mycket ny kunskap om hanteringen i värme och behovet av kyla. Påverkan av värme på kylkedjan för livsmedel kan ha underskattats i den tidigare analysen. Det ökade trycket på kylanläggningar kommer att bli ett generellt problem i de drabbade områdena och risken för matförgiftningar till följd av värmen skulle kunna bli ett stort problem om dessa drabbade många personer samtidigt.

Indikatorer för konsekvens- och osäkerhetsbedömning

Nedan följer en sammanfattning av de konsekvensbedömningar som har gjorts avseende de olika skyddsvärdena och indikatorerna. Bedömningen är en uppdatering av de bedömningar som gjordes 2012 (i de fall där motsvarande bedömning genomfördes) baserat på den fördjupade analysen.

I tabell 1 nedan sammanfattas nedanstående bedömningar utifrån indikatorerna för konsekvens- och osäkerhetsbedömningen.

Skyddsvärde 1, Samhällets funktionalitet

Den sammantagna effekten av störningar i samhället riskerar att leda till eskalerade förlopp. Detta konstaterades redan i analysen 2012. Beroendet av fungerade elförsörjning är stort och det finns risk för störningar på grund av värmen. Många små fel inom järnvägstransportsystemet i kombinationer med bränder kan leda till problem med framkomligheten och förseningar under lång tid. Problem med kylkedjan inom livsmedelsdistributionen kan påverka utbudet av livsmedel och risken för matförgiftningar ökar. En viktig faktor att ta med i konsekvenserna av en värmebölja är konkurrensen om personal och utrustning vid en situation som innebär att kylsystem inom en rad olika verksamheter får problem med funktionen samtidigt. Konkurrens om personal kommer förmodligen också att uppstå inom räddningstjänsten. Störningarna i det dagliga livet kommer att vara stora.

Skyddsvärde 2: Människors liv och hälsa

Den bedömning av antalet döda respektive antal skadade eller svårt sjuka som gjordes 2012 kvarstår. Grundläggande behov förväntas kunna uppfyllas. Vissa grupper i samhället eller personer som befinner sig i vissa situationer kan dock få svårt att exempelvis få tag i vatten. Det kan röra sig om att man är beroende av någon annan för sin försörjning, att ett tåg har stannat utan vatten ombord eller att en enskild brunn har torkat ut. Bedömningen på antalet som kommer att behöva evakueras uppskattas till mindre än 100 personer. Det gäller främst med hänsyn till bränder eller brist på luftkonditionering.

Skyddsvärde 3: Ekonomiska värden och miljön

Ingen ny bedömning av de ekonomiska konsekvenserna har gjorts i den fördjupade analysen. De ekonomiska konsekvenserna är dock, som beskrivits i analysen 2012, troligen betydande. En bedömning av dessa anses dock baserat på det material som finns tillgängligt om svenska förhållanden vara för osäker. Scenariots påverkan på natur- och miljö har inte heller bedömts.

Uppskattningar av kostnader för värmeböljor har genomförts i andra länder men osäkerheten i resultaten är även här mycket stora. En studie av kostnaderna av värmeböljan i England 2003 visar på att uppskattningen av kostnaderna inom bara hälsoområdet (kostnader för ökad dödlighet och sjukdom) varierar mellan 14 och 2604 miljoner pund beroende på vilka värderingsgrunder som används. För flera andra verksamhetsområden (energi, jordbruk, transporter och den byggda miljön) är kostnaderna inte lika spridda men totalsumman påverkas i hög grad av uppskattningen inom hälsoområdet. Den slutgiltiga uppskattningen av de totala kostnaderna för påverkan på välfärden i England vid värmeböljan 2003 låg på cirka 318 miljoner pund varav hälsoområdet stod för cirka 41 miljoner pund. För två områden, turism och handel, bidrog värmeböljan till ökade

ekonomiska intäkter.²²⁹ I den brittiska rapporten ingår kostnadsvärdering av förlorade människoliv och invalidisering, vilket vi inte inkluderar i uppskattningen av ekonomiska konsekvenser inom NRFB.

För att kunna genomföra en mer specifik kostnadsuppskattning av den värmebölja som beskrivs i scenariot krävs mer information om svenska och för scenariot mer specifika förhållanden.

Skyddsvärde 4: Demokrati, rättsäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter

Det finns en risk att en omfattande värmebölja kan leda till brist på förtroende för offentliga institutioner. Hur händelsen hanteras och hur omfattande störningarna i samhällets funktionalitet blir, påverkar förtroendet. Omfattande värmeböljor är ett relativt nytt område att hantera. Problematiken som kommer att uppträda kommer också att skilja sig åt mellan olika regioner och mellan städer och landsbygd.

Skyddsvärde 5: Nationell suveränitet

Ingen påverkan.

Tabell 13: Indikatorer för konsekvens- och osäkerhetsbedömning.

Indikator	Konsekvensbedömning	Osäkerhet i bedömningen
Skyddsvärde 1, Samhällets funktionalitet		
Indikator 1.1 Störningar i det dagliga livet	Den sammanlagda effekten kan leda till ett eskalerande förlopp med allvarliga konsekvenser. (2012) Tidigare underskattade potentiella störningar inom elförsörjning och livsmedel (2012, 2013)	Låg. Det finns erfarenheter från tidigare händelser i Europa och Australien. Det finns också tidigare erfarenheter av störningar i Sverige. På vissa områden är konsekvenserna kända. (2013)
Skyddsvärde 2: Människors liv och hälsa		
Indikator 2.1 Antal döda	30 - 99 personer (2012)	Hög (2012)
Indikator 2.2 Antal skadade eller svårt sjuka	25-99 personer (2012)	Hög (2013)
Indikator 2.3 Brist på uppfyllnad av grundläggande behov	För vissa individer i vissa situationer kan brist uppstå. Ex vatten. (2012, 2013)	Hög (2013)
Indikator 2.4 Antal personer som behöver evakueras	< 100 personer kommer att evakueras tillfälligt. (2013)	Låg. Människor kan behöva evakueras till följd av brist på luftkonditionering eller bränder (landsbygd). (2013)
Skyddsvärde 3: Ekonomiska värden och miljön		
Indikator 3.1 Totala ekonomiska konsekvenser	De totala ekonomiska konsekvenserna bedömdes 2012 vara stora (2012)	Hög. De ekonomiska konsekvenserna kommer att vara betydande men

²²⁹ Hunt, A., Boyd, R., Taylor, T., Kovats, S., Lachowyz, K., Watkiss, P. och Horrocks, L. (2006) *Report on the costs of the hot summer of 2003*. Prepared for DEFRA by Metroeconomica Limited (UK).

Direkta under hanteringen av händelsen och inom ett år efter händelsen		osäkerheterna i en mer preciserad bedömning är mycket stora. (2012, 2013)
Indikator 3.2 Konsekvenser på natur och miljö	Ingen bedömning (2013)	Låg. (2013)
Skyddsvärde 4: Demokrati, rättsäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter		
Indikator 4.1: Social oro som ger negativa beteendeförändringar	Nej (2013)	Hög (2013)
Indikator 4.2: Bristande förtroende för offentliga institutioner	Delvis. Om hanteringen inte kommer igång. Om problemen i samhället eskalerar. Om vård och omsorg inte kan hantera fler sjuka eller avlidna (2012, 2013)	Hög. Osäkerheten är hög eftersom förtroendet starkt påverkas av hur offentliga institutioner hanterar händelsen. Dock bedöms eventuella nedgångar vara kortsiktiga (2013).
Indikator 4.3: Allvarlig påverkan på nationella politiska beslut	Nej (2013)	Låg (2013)
Indikator 4.4: Bristande kontroll över offentliga institutioner	Nej. (2013)	Låg (2013)
Indikator 4.5: Påverkan på Sveriges anseende internationellt	Nej (2013)	Låg. (2013)
Skyddsvärde 5: Nationell suveränitet		
Indikator 5.1: Bristande kontroll över territorium	Nej. (2013)	Låg. (2013)

Sannolikhetsbedömning

Sannolikhetsbedömningen för att en värmebölja kan komma att inträffa kvarstår från förra analysen. Sannolikheten bedömdes då som *Hög*.

Som en del av den fördjupade analysen förs i nästa avsnitt ett resonemang kring den geografiska utbredningen av värmeböljor. Baserat på det material som finns tillgängligt är det svårt att uttala sig om sannolikheten för olika utbredningar av en värmebölja i Sverige. Sannolikheten för en värmebölja inträffar är högre i de södra delarna av Sverige.

Osäkerhetsbedömning

Osäkerheten för konsekvensbedömningen som helhet bedömdes i analysen 2012 som *hög*. I denna analys har osäkerheten i bedömningarna sänkts något inom områdena elförsörjning, IT-system, livsmedelsförsörjning och spårbundna transporter. Sammantaget bedöms osäkerheten i konsekvenserna som *medel*.

Osäkerheten för sannolikhetsbedömningen bedömdes 2012 också vara hög. Man kan vara relativt säker på att någon form av värmebölja kommer att inträffa inom en nära framtid (5-10 år) men att bedöma sannolikheten för en så allvarlig värmebölja som den i scenariot är betydligt svårare.

Känslighetsanalys

Den viktigaste variabeln som skulle ge förändringar i scenariots konsekvenser om andra antaganden gjordes är utbredningen av värmeböljan. Beskrivningen av händelseförloppet och de direkta konsekvenserna i det scenario som användes i analysen 2012 var i huvudsak fokuserade på ett län och en region. Eftersom scenariot också beskrev att värmebölja drabbade större delen av södra Sverige uppkom reflektioner kring hur mer gränsöver-skridande problematik skulle hanteras. Exempelvis kring samordning av resurser för bekämpning av bränder eller prioriteringar i samband med störningar i järnvägstrafiken i ett stort område. Både polis och räddningstjänst kan vara i behov av att använda resurser från angränsande län.²³⁰

Baserat på resultaten från analysen 2012 skulle en mer utbredd värmebölja också få allvarigare konsekvenser. Hur denna utbredning ser ut är av avgörande betydelse för konsekvenserna. Om storstäder eller flera tätbefolkade större städer skulle drabbas samtidigt av hög värme skulle det skapa andra konsekvenser än om mer glest befolkade regioner med mycket odlingsmark eller skog drabbades.

Ett av karaktärsdragen i effekterna av en värmebölja som identifierades i analysen 2012 var att det under en värmebölja uppstår en mängd mindre fel i tekniska system (framförallt i järnvägstransportsystemet). En stor mängd fel som ska åtgärdas i ett stort område tar stora resurser i anspråk och här finns en risk att en än mer utbredd värmebölja på grund av resursbrist skulle leda till allvarigare konsekvenser. Likaså uppstår vid en värmebölja, framförallt i kombination med torra, en rad skogsbränder som bekämpas med resurser som också krävs på annat håll. Om problem av den karaktären uppstår över ett mycket stort geografiskt område kan hanteringen försvåras och konsekvenserna bli allvarigare.

En del konsekvenser av värmeböljor ökar troligtvis ungefär linjärt med den geografiska utbredningen så länge de drabbade områdena ser likartade ut och har liknande förutsättningar. Antalet döda kan exempelvis förväntas öka med storleken på det drabbade området. Antalet fel i tekniska komponenter längs järnvägsspåren ökar förmodligen på samma sätt. Behovet av samordning av resurser, anskaffning av utrustning, fördelning av underhållsresurser eller andra prioriteringar kan också förväntas öka med storleken på det drabbade området. I det senare fallet ökar förmodligen belastningen än mer med storleken på det drabbade området. Antalet drabbade regioner och aktörer påverkar förmodligen förutsättningarna för samordning av insatser och resurser.

Slutsatser

Sammantaget styrks de konsekvensbedömningar som gjordes i analysen 2012. Mer information om konsekvenserna inom elförsörjning, IT och data/telekommunikationer samt livsmedelsförsörjning har adderats till analysen. För området samhällets funktionalitet minskar därmed osäkerheterna i bedömningarna.

För att sänka osäkerheten vad gäller konsekvenserna av en mycket större eller på annat sätt förändrad geografisk utbredning i stort, krävs ett scenario som beskriver en annan geografisk utbredning. Framtagningen av ett sådant scenario bör då bygga på den troliga utvecklingen till följd av de pågående klimatförändringarna, något som legat utanför ramen för denna studie. En utbredning som drabbar flera större städer eller regioner med stor befolkning skulle i förhållande till analysen 2012 troligen påverka konsekvenserna avsevärt. För att kunna beskriva konsekvenser kopplade till en geografiskt stor utbredning krävs en mer omfattande analys tillsammans med de aktörer som berörs av ett sådant scenario.

Baserat på den information som finns tillgänglig om utbredningen av värmeböljor i Sverige, både de inträffade och de framtida, råder fortsatt en stor osäkerhet kring hur trolig

²³⁰ MSB. Hur värme påverkar samhällsviktiga sektorer. Konsekvenserna av en värmebölja i Örebro län för transporter, skydd och säkerhet samt dricksvattenförsörjning. MSB530 – Januari 2013. (Karin Mossberg Sonnek, Johan Lindgren, Malin Mobjörk)

en geografiskt mycket utbredd värmebölja skulle vara i Sverige. Det är dock mycket sannolikt att klimatförändringarna leder till en ökad förekomst av värmeböljor.

Referenser

Tryckta källor

Bureau of Meteorology (2013) *Special Climate Statement 43 – extreme heat in January 2013*.

Carlsson-Kanyama A., Mossberg K., Harriman D. (2010) *Konsekvenser av värmeböljan i Juli 2010 En mediainventering för Skåne och Mälardalen* FOI-R--3150--SE. Stockholm.

Energimyndigheten (2009) *Extrema väderhändelser och klimatförändringens effekter på Energisystemet – Slutrapportering av regeringsuppdrag*. Energimyndigheten: ER 2009:33.

Hunt, A., Boyd, R., Taylor, T., Kovats, S., Lachowyz, K., Watkiss, P. och Horrocks, L. (2006). Report on the costs of the hot summer of 2003. Prepared for DEFRA by Metroeconomica Limited (UK).

IPCC (2013). *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Lena Molin, Karin Mossberg Sonnek, Annika Carlsson-Kanyama (2013) *Vad händer med kylkedjan vid en värmebölja och vad kan göras?* Totalförsvarets forskningsinstitut: FOI Memo 4492

Länsstyrelsen i Hallands län (2013) *Värmebölja i Hallands län* Länsstyrelsens meddelande 2013:19

Länsstyrelsen Örebro län (2013) *Värmeböljor i Örebro län En analys av inträffade värmeböljor och vilka åtgärder som kan behöva vidtas inför framtida värmeböljor* Publ. nr 2011:23.

Marc Stefanon, Fabia D Andrea and Philippe Drobinski (2012) *Heatwave classification over Europe and the Mediterranean region* Environmental Research Letters 7(2012) 014023 (9pp)

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2012) *Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet – En kunskaps- och forskningsöversikt med fokus på Sverige och konsekvenser utanför hälsoområdet* Rapport/Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: MSB362 - januari 2012

SMHI (2011) *Värmeböljor i Sverige* Faktablad 49 -2011

Statens folkhälsoinstitut (2010) *Värmeböljor och dödlighet bland sårbara grupper. En svensk studie* Statens folkhälsoinstitut: R 2010:12. Östersund

Post- och telestyrelsen (2011) *Risk- och sårbarhetsanalys för sektorn elektronisk kommunikation, Myndighetens redovisning för 2011*

Internet

<http://www.wunderground.com/blog/JeffMasters/over-15000-likely-dead-in-russian-heat-wave-asian-monsoon-floods-kil> (hämtad 2013-09-09)

Publicerade rapporter

Hur värme påverkar tekniska system. Publicerad februari 2014. (FOI/MSB)

4 Syntes

Syftet med syntesen (steg 6 i metoden för NRFB) är att jämföra de analyserade scenarierna och dra slutsatser utifrån detta. Förutom att jämförelsen ger en samlad bild över scenarioanalyserna, är den också ett led i kvalitetsgranskningen av de framtagna scenarioanalyserna. Syntesen genomfördes efter att samtliga scenarioanalyser hade färdigställts.

Syntesen presenteras i fyra olika riskmatriser: en matris för respektive konsekvenskategori enligt EU:s riktlinjer²³¹ (*människors liv och hälsa, ekonomi/miljö och politiskt/socialt*) samt en sammanvägd riskmatris. I den sammanvägda riskmatrisen presenteras endast den allvarligaste konsekvenskategorin per scenario. I slutet av detta kapitel finns också en jämförelse mellan NRFB-analyserna 2012 och 2013. Jämförelsen presenteras också med hjälp av en riskmatris. Förutom konsekvensbedömningar visar riskmatriserna också scenariernas sannolikhet och osäkerhet.

Riskmatriser i NRFB består av 5 rader och 5 kolumner, vilket innebär att det finns 25 möjliga kombinationer av sannolikhet och konsekvens. Kombinationerna av sannolikhet och konsekvens, tillsammans med osäkerhetsbedömningarna, representerar olika nivåer av risk. I riskmatriserna finns sannolikhetsbedömningen på x-axeln och konsekvensbedömningarna på y-axeln. Sannolikhetsbedömningen anger hur troligt det är att ett liknande scenario sker någonstans i Sverige, medan konsekvensbedömningar gäller för det specifika scenariot. Anledningen till detta är att det utifrån ett nationellt perspektiv inte är särskilt intressant att endast bedöma sannolikheten för att ett (specifikt) scenario ska inträffa på just en specifik plats eller vid en viss tid utan det är mer intressant att bedöma sannolikheten för att typhändelsen, med den allvarlighetsgrad som scenariot beskriver, inträffar någonstans i Sverige. Sannolikheten för att just det specifika scenariot inträffar, med dess antaganden är i många fall mycket lägre än sannolikheten för typhändelsen. Om man enbart använder det specifika scenariots sannolikhetsbedömning, i stället för den generella, underskattar man troligtvis risken som är kopplad till scenariot. Konsekvensen är, å andra sidan, svår att bestämma utan att koppla till det specifika scenariot, eftersom den beror av allvarlighetsgraden, placeringen, tiden, med mera.

Scenarierna illustreras som cirklar, och gråskalan i cirklarna representerar olika nivåer av osäkerhet i konsekvensbedömningarna. Under matrisen finns en ruta (*Scenariospecificeringen*) där hela scenariorubriken återfinns.

Scenarier som placeras högt upp i det översta högra hörnet i en riskmatris representerar en högre risknivå än scenarier som placeras långt ner i det vänstra hörnet, förutsatt att osäkerhetsbedömningen i scenarierna ligger på samma nivå (Låg, Medelhög, Hög). Osäkerheten återspeglar vilken tillförlitlighet det finns i informationen som bedömningarna bygger på, det vill säga hur säker man är på bedömningarna. Scenarier med en hög osäkerhet skulle potentiellt kunna vara antingen allvarligare eller lindrigare än markerat. Om två scenarier placeras på samma plats i riskmatrisen, men har olika bedömningar vad gäller osäkerhet, bedöms den sammantagna risknivån som högre i det scenariot med högst osäkerhetsbedömning.

Vi har valt att lyfta ut de scenarier som har antagonistisk orsak, eller beror av social oro ifrån matrisen, och istället placerar vi dem till höger om matrisen. Anledningen till detta är att sannolikhetsbedömningar för denna typ av scenarier är osäkra. I många fall går det inte ens att göra en meningsfull sådan, särskilt inte i kvantitativa termer som i NRFB:s sannolikhetskala. Sannolikheten för en antagonistisk händelse beror dels på aktörernas intention dels på deras resurser, och båda dessa parametrar är oftast förknippade med hög osäkerhet. Bedömningen är också beroende av tillgång till underrättelseinformation, vilket vi inte använder i NRFB på grund av att det är en öppen rapport. För antagonistiska händelser är det troligtvis mer intressant att diskutera vilka (öppna) indikationer det finns

²³¹ Återfinns i EU Commission (2010). *Commission staff working paper Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management*, Brussels, 21.12.2010 SEC (2010) 1626 final.

på att de kan inträffa. Eftersom NRFB 2013 är en öppen rapport har vi valt att i detta skede inte inkludera sannolikhetsbedömningar för de antagonistiska scenarierna.

Nedan följer en jämförelse av de analyserade scenarierna i NRFB 2013. Först jämför vi scenarierna utifrån sannolikhet. Sedan jämför vi scenarierna utifrån EU:s tre konsekvenskategorier, och slutligen gör vi en sammanvägning. Osäkerhetsbedömningen kopplat till sannolikhetsbedömningen illustreras inte i de uppdelade riskmatriserna, utan återfinns i stycket ”Jämförelse mellan scenariernas sannolikhet”.

4.1 Jämförelse mellan scenariernas sannolikhet²³²

En rangordning av scenariernas sannolikheter ger följande lista:

1. Hög sannolikhet: *Långvarig värmebölja*
2. Medelhög sannolikhet: *Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)*
3. Mycket låg sannolikhet: *Kärnkraftshaveri i Sverige med radioaktivt utsläpp*

Inget av de analyserade scenarierna bedöms ha mycket hög sannolikhet. *Långvarig värmebölja* bedöms vara det mest sannolika scenariot, där ett liknande scenario kan inträffa cirka 1 gång per 10 år. *Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)* bedöms kunna inträffa inom en 100-års period, troligtvis någonstans mellan 50-100 år. Scenariot *Kärnkraftshaveri i Sverige med radioaktivt utsläpp* är det mest osannolika av de tre scenarierna där sannolikhetsbedömningen är i storleksordningen 1 på 10000 år.

De tre scenariernas sannolikhetsbedömningar är alla förknippade med hög osäkerhet.

²³² Gäller endast de icke-antagonistiska händelserna.

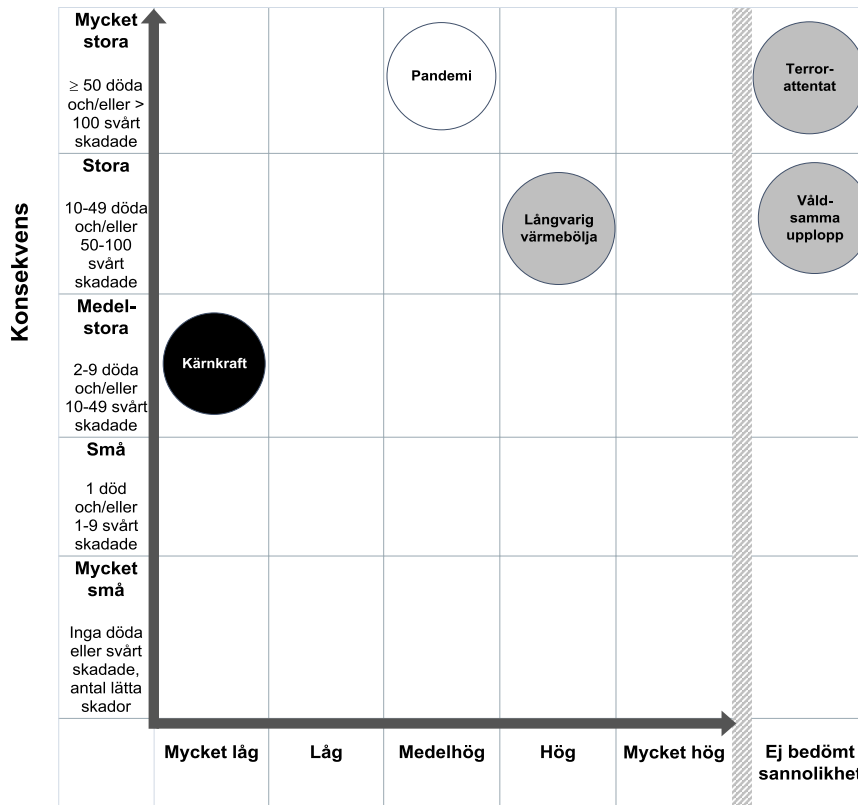
4.2 Konsekvenskategori Människors liv och hälsa

De antagonistiska scenarierna *Explosioner på Sergels torg och T-centralen- terrorattentat i Stockholm* och *Spridning av våldsamma upplopp i svenska städer* ingår i jämförelsen mellan scenariernas konsekvensbedömning för Människors liv och hälsa.

I Figur 11 nedan finns riskmatrisen för konsekvenskategori Människors liv och hälsa.

Riskmatris nationell risk- och förmågebedömning 2013

Konsekvenskategori Människors liv och hälsa



Sannolikhet

Scenariospecifisering	
Pandemi =	Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)
Våldsamma upplopp =	Spridning av våldsamma upplopp i svenska städer
Kärnkraft =	Kärnkraftshaver i Sverige med radioaktivt utsläpp
Terrorattentat =	Explosioner på Sergels torg och T-centralen - terrorattentat i Stockholm
Långvarig värmebölja =	Långvarig värmebölja

Osäkerhet i konsekvensbedömning	
	Hög
	Medel
	Låg

Figur 11: Riskmatris konsekvenskategori Människors liv och hälsa i NRFB 2013.

En rangordning av scenariernas konsekvenser för kategorin Människors liv och hälsa ger följande lista:

1. Mycket stora konsekvenser: *Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)* (Låg osäkerhet) och *Explosioner på Sergels torg och T-centralen- terrorattentat i Stockholm* (Medelhög osäkerhet)
2. Stora konsekvenser: *Långvarig värmebölja* (Medelhög osäkerhet) och *Spridning av våldsamma upplopp i svenska städer* (Medelhög osäkerhet)
3. Medelstora konsekvenser: *Kärnkraftshaveri i Sverige med radioaktivt utsläpp* (Hög osäkerhet)

Det är stor spridning mellan konsekvenserna för Människors liv och hälsa i de fem analyserade scenarierna. Två av scenarierna (*Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)* och *Explosioner på Sergels torg och T-centralen- terrorattentat i Stockholm*) kommer upp i nivån mycket stora konsekvenser men även inom denna nivå är skillnaderna stora. Exempelvis bedöms *Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)* leda till cirka 10 000 döda, medan *Explosioner på Sergels torg och T-centralen- terrorattentat i Stockholm* bedöms till mellan 100 och 500 döda. Det är 190 000 svårt skadade/sjuka i pandemiscenariot jämfört med 100-500 i terrorattentatet. Det är alltså viktigt att inte enbart studera riskmatrisen utan också gå in på respektive scenarios bedömningar som är mer utförligt beskrivna. Se Kapitel 3.

Scenarierna *Långvarig värmebölja* och *Spridning av våldsamma upplopp i svenska städer* bedöms leda till cirka 10 dödfall och ett 50-tal svårt skadade. Scenariot *Kärnkraftshaveri i Sverige med radioaktivt utsläpp* är det mildaste av de fem scenarierna avseende människa; det bedöms endast leda till enstaka dödsfall och svårt sjuka på kort sikt.

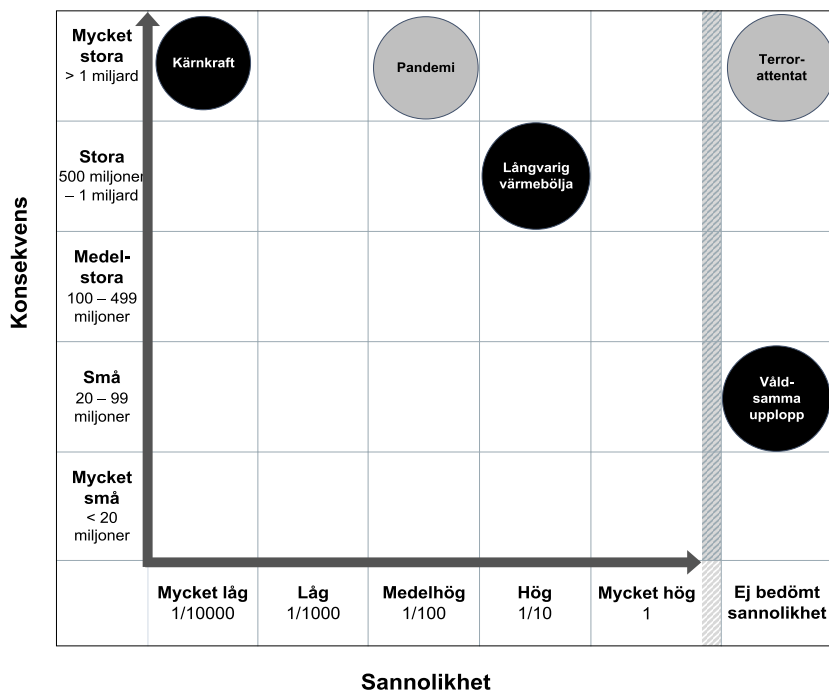
Osäkerheterna i bedömningarna av konsekvenser för Människors liv och hälsa varierar från låg osäkerhet (*Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)*) till hög osäkerhet (*Kärnkraftshaveri i Sverige med radioaktivt utsläpp*). Övriga tre scenarier faller under kategorin medelhög osäkerhet.

4.3 Konsekvenskategori Ekonomi/Miljö

I Figur 12 finns riskmatrisen för konsekvenskategori Ekonomi/Miljö.

Riskmatris nationell risk- och förmågebedömning 2013

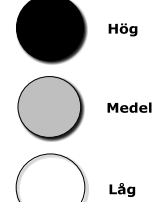
Konsekvenskategori Ekonomi/Miljö



Scenariospecificering

Pandemi = Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)
 Våldsamma upplopp = Spridning av våldsamma upplopp i svenska städer
 Kärnkraft = Kärnkraftshaverier i Sverige med radioaktivt utsläpp
 Terrorattentat = Explosioner på Sergels torg och T-centralen - terrorattentat i Stockholm
 Långvarig värmebölja = Långvarig värmebölja

Osäkerhet i konsekvensbedömning



Figur 12: Riskmatris konsekvenskategori Ekonomi/Miljö i NRFB 2013.

En rangordning av scenariernas konsekvenser för kategorin Ekonomi/Miljö ger följande lista:

1. Mycket stora konsekvenser: *Kärnkraftshaverier i Sverige med radioaktivt utsläpp* (Hög osäkerhet), *Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)* (Medelstor osäkerhet) och *Explosioner på Sergels torg och T-centralen - terrorattentat i Stockholm* (Medelhög osäkerhet)
2. Små konsekvenser: *Långvarig värmebölja* (Hög osäkerhet) och *Spridning av våldsamma upplopp i svenska städer* (Hög osäkerhet)

Tre av scenarierna kommer upp till den högsta ekonomiska konsekvensnivån (mycket stora konsekvenser = > 1 miljard). Scenarierna *Kärnkraftshaverier i Sverige med radioaktivt utsläpp* och *Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)* bedöms leda till kostnader på

åtminstone 50 miljarder kronor, medan scenariot *Explosioner på Sergels torg och T-centralen- terrorattentat i Stockholm* bedöms leda till kostnader runt 1-10 miljarder kronor. Det är alltså ett stort spann inom kategorin mycket stora konsekvenser och därför är det viktigt att inte enbart studera riskmatrisen utan också gå in på respektive scenarios bedömningar som är mer utförligt beskrivna. Se Kapitel 3.

De ekonomiska konsekvenserna för värmebölja har inte uppdaterats sedan 2012, då de bedömdes som stora. Osäkerheten i denna bedömning är dock hög.

Scenariot *Spridning av våldsamma upplopp i svenska städer* bedöms leda till kostnader som understiger 100 miljoner kronor.

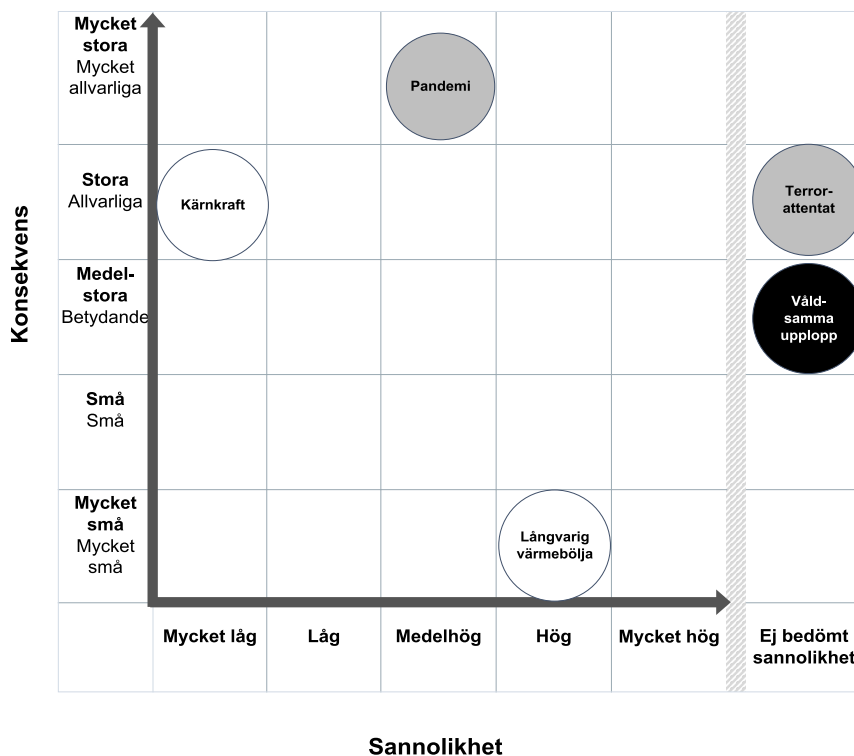
Osäkerheterna i de ekonomiska bedömningarna är överlag förknippade med hög osäkerhet. För två scenarier (*Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)* och *Explosioner på Sergels torg och T-centralen- terrorattentat i Stockholm*) är det medelhög osäkerhet medan för de tre övriga är det hög osäkerhet.

4.4 Konsekvenskategori Politiskt/Socialt

I Figur 13 finns riskmatrisen för konsekvenskategori Politiskt/Socialt.

Riskmatris nationell risk- och förmågebedömning 2013

Konsekvenskategori Politiskt/Socialt



Scenariospecificering	Osäkerhet i konsekvensbedömning
Pandemi = Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)	Hög
Våldsamma upplopp = Spridning av våldsamma upplopp i svenska städer	Medel
Kärnkraft = Kärnkraftshaver i Sverige med radioaktivt utsläpp	Låg
Terrorattentat = Explosioner på Sergels torg och T-centralen - terrorattentat i Stockholm	
Långvarig värmebölja = Långvarig värmebölja	

Figur 13: Riskmatris konsekvenskategori Politiskt/Socialt i NRFB 2013.

Allvarlig influensapandemi (A/H5N1) är det enda scenario som kommer upp till den högsta nivån i kategorin Politiskt/Socialt (mycket allvariga konsekvenser). Scenariot leder till utbredd oro i samhället och till mycket allvarig politisk påverkan eftersom det kräver beslut (bland annat i prioriteringsfrågor) från högsta politiska ledningsnivån. Dessutom kan Sveriges anseende påverkas negativt om scenariot inte hanteras tillräckligt bra.

Scenarierna *Kärnkraftshaver i Sverige med radioaktivt utsläpp* och *Explosioner på Sergels torg och T-centralen- terrorattentat i Stockholm* bedöms leda till allvariga konsekvenser för kategorin. Scenarierna kan kräva beslut från den högsta politiska

ledningen och allmänhetens förtroende för offentliga aktörer kan också påverkas negativt om scenarierna inte hanteras på ett bra sätt.

Scenariot *Spridning av våldsamma upplopp i svenska städer* bedöms leda till betydande konsekvenser, när det gäller social oro och politiska beslut.

Långvarig värmebölja bedöms endast leda till mycket små sociala och politiska konsekvenser.

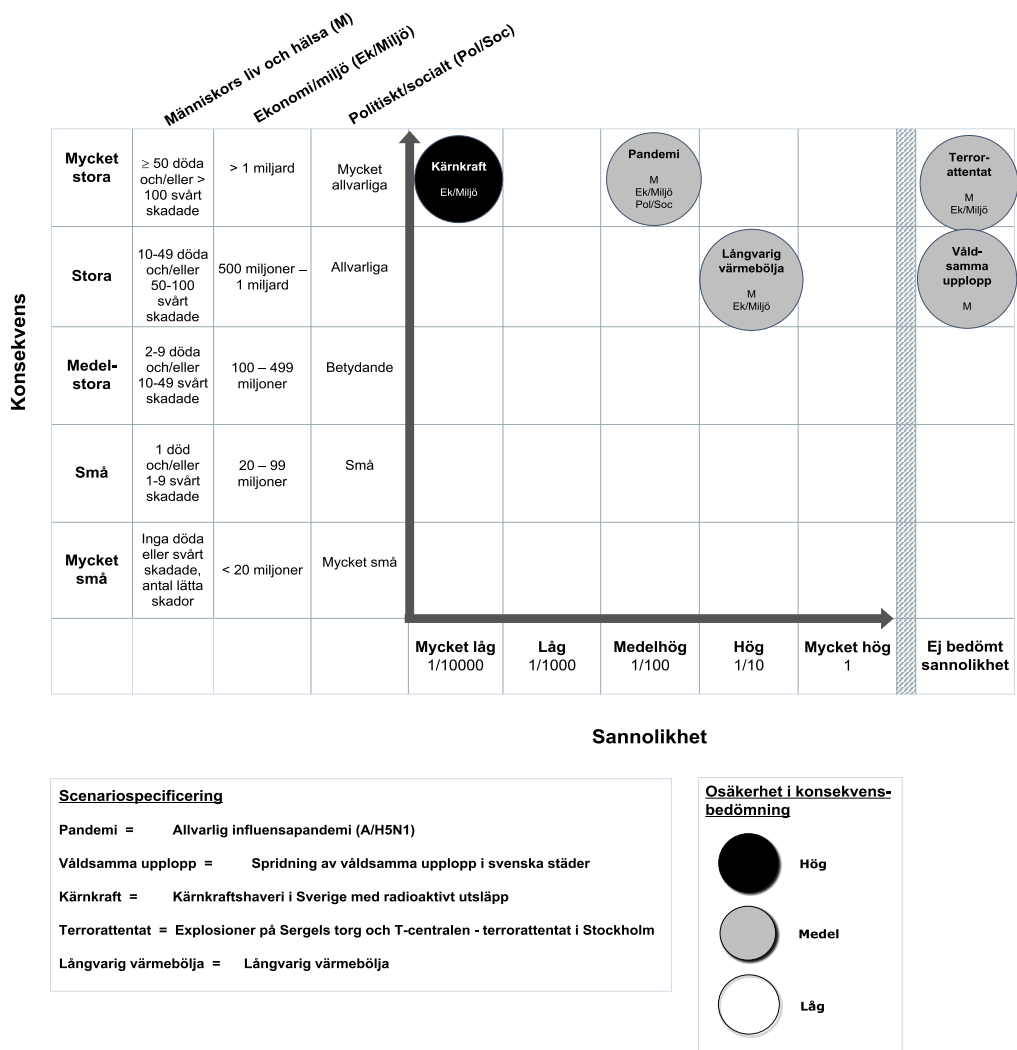
Osäkerheterna i de sociala och politiska bedömningarna skiljer sig mycket åt mellan scenarierna. För scenariot *Spridning av våldsamma upplopp i svenska städer* är det hög osäkerhet. Det är svårt att på förhand veta hur människors oro påverkas av ett sådant scenario och vilka politiska beslut det krävs. För två scenarier (*Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)* och *Explosioner på Sergels torg och T-centralen- terrorattentat i Stockholm*) är osäkerhet medelhög medan för scenarierna *Kärnkraftshaveri i Sverige med radioaktivt utsläpp* och *Långvarig värmebölja* är det låg osäkerhet.

4.5 Jämförelse sammanvägning, de största konsekvenserna

I Figur 14 finns den sammanvägda riskmatrisen för NRFB 2013.

Riskmatris nationell risk- och förmågebedömning 2013

Sammanvägning, största konsekvenserna



Figur 14: Sammanvägd riskmatris NRFB 2013.

I Figur 14 presenteras respektive scenarios värsta konsekvenskategori samt en sammanvägd osäkerhetsbedömning. I riskmatrisen illustreras för respektive scenario de konsekvenskategorier som når upp till den för scenariot högsta nivå. Exempelvis leder scenariot *Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)* till mycket stora konsekvenser för samtliga konsekvenskategorier. Scenariot *Spridning av våldsamma upplopp i svenska städer* leder däremot endast till stora konsekvenser för en konsekvenskategori nämligen: Människors liv och hälsa.

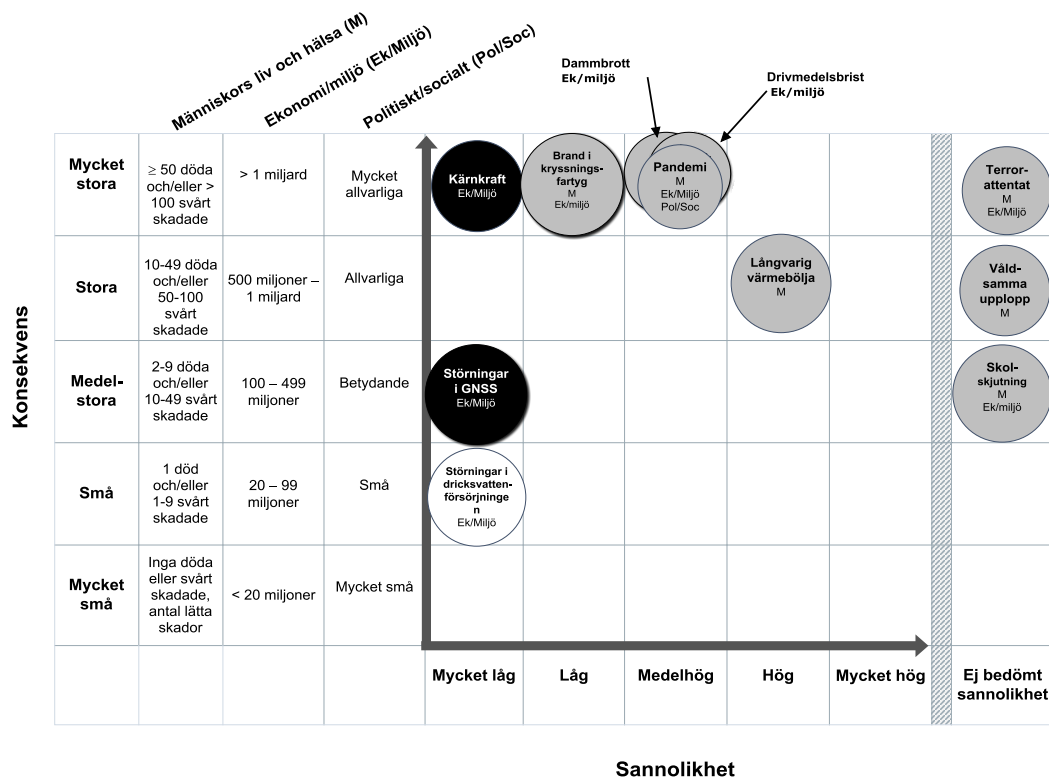
De sammanvägda osäkerheterna kopplade till scenariernas konsekvensbedömningar varierar mellan medelhög till hög osäkerhet. *Kärnkraftshaverier i Sverige med radioaktivt utsläpp* är det enda scenario som sammanvägt har hög osäkerhet. Övriga scenarier har sammanvägt medelhög osäkerhet.

4.6 Jämförelse sammanvägning 2012 och 2013

Figur 15 visar en sammanställning av resultaten från NRFB 2012 och 2013.

Riskmatris nationell risk- och förmågebedömning 2012 och 2013

Sammanvägning, största konsekvenserna



Scenariospecifiering	
2013	
Pandemi =	Allvarlig influensapandemi (A/H5N1)
Våldsamma upplopp =	Spridning av våldsamma upplopp i svenska städer
Kärnkraft =	Kärnkraftshaveri i Sverige med radioaktivt utsläpp
Terrorattentat =	Explosioner på Sergels torg och T-centralen - terrorattentat i Stockholm
Långvarig värmebölja =	Långvarig värmebölja
2012	
Störningar i GNSS =	Omfattande störningar i GNSS
Skolskjutning =	Skolskjutning
Dambrott =	Dambrott i särskild viktig damm
Drivmedelsbrist =	Drivmedelsbrist som leder till störningar i livsmedelsförsörjningen
Brand i kryssningsfartyg =	Omfattande brand i kryssningsfartyg
Störningar i dricksvattenförsörjningen =	Störningar i dricksvattenförsörjningen pga. diesel i Stockholms råvatten

Osäkerhet i konsekvensbedömning	
	Hög
	Medel
	Låg

Figur 15: Jämförelse mellan riskmatrisen NRFB 2012 och 2013.

En jämförelse mellan NRFB 2012 och 2013 är förknippad med vissa begränsningar och osäkerheter. Scenarioanalyserna i NRFB 2012 översattes inte explicit till EU:s tre

konsekvenskategorier (Människors liv och hälsa, Ekonomi/Miljö och Politiskt/Socialt), utan bara i NRFB 2013, vilket medför att det är svårt att direkt jämföra dem. Dessutom finns det i NRFB 2013 en tydligare koppling (i jämförelse med 2012) mellan konsekvensbedömningarna utifrån NRFB:s indikatorer (se vägledningen för konsekvensbedömning) och konsekvensbedömningar utifrån EU:s konsekvenskategorier. I bilaga 2 finns en tabell över scenariernas bedömningar utifrån NRFB:s indikatorer. Trots beskrivna begränsningar anser vi ändå att det är intressant att presentera analyserna i en gemensam riskmatris, och jämföra scenarierna i NRFB 2013 med scenarierna i NRFB 2013.

Följande observationer gör vi utifrån riskmatrisen:

Bedömningar av sannolikhet (inkluderar inte de antagonistiska scenarierna):

- 1 av 8 scenarier har hög sannolikhet
- 3 av 8 scenarier har medelhög sannolikhet
- 1 av 8 scenarier har låg sannolikhet
- 3 av 8 scenarier har mycket låg sannolikhet

Bedömningar av konsekvens:

- 6 av 11 scenarier leder till mycket stora konsekvenser
- 2 av 11 scenarier leder till stora konsekvenser
- 2 av 11 scenarier leder till medelstora konsekvenser
- 1 av 11 scenarier leder till små konsekvenser

Bedömningar av osäkerhet:

- 2 av 11 scenarier är förknippade med hög osäkerhet
- 8 av 11 scenarier är förknippade med medelhög osäkerhet
- 1 av 11 scenarier är förknippade med låg osäkerhet

5 Nyutvecklade scenarier

I detta kapitel finns de nyframtagna scenarierna *Skyfall som leder till översvämning och Svaveldimma över södra Sverige*. Dessa scenarier kommer att analyseras under 2014 respektive 2015. De följer en gemensam struktur:

- Introduktion
- Definition av typhändelsen
- Bakgrund
 - Typhändelsens karaktär
 - Varför är det relevant att analysera typhändelsen i NRFB?
 - Tidigare inträffade händelser i Sverige och internationellt
 - Förslag till sannolikhetsbedömning
 - Beredskapsläge: har det övats/är det en ny händelse?
- Metod
- Scenario
 - Tidpunkt och väder
 - Geografisk plats
 - Händelseförlopp
- Konsekvenskartläggning
 - Skyddsvärden och samhällssektorer som kan tänkas påverkas
 - Vad är mest relevant för analysen att utreda vidare?
 - Aktörer som bör vara med och analysera scenariot
- Referenser

Skyfall leder till översvämning

Introduktion

Den 2 juli 2011 drabbades Köpenhamn av extremt stora nederbördsmängder under kort tid. Under loppet av drygt 2 timmar föll i de centrala delarna av staden lika mycket nederbörd som normalt faller under två julimånader. Översvämningarna som följde på skyfallet fick stora konsekvenser och förutom att ett stort antal fastigheter fick vatten- och fuktskador drabbades också funktionen hos flera samhällsviktiga verksamheter. Väg- och järnvägstransporter, driften på flera sjukhus, IT-system, telekommunikationer, elförsörjningen och fjärrvärmeförsel drabbades alla av stora störningar.²³³ Försäkringskostnaderna för de materiella skadorna uppgick enligt den Danska Beredskapsstyrelsen till 6,2 miljarder danska kronor.²³⁴ Enligt återförsäkringsbolaget Swiss Re Group var det den mest kostsamma naturolyckshändelsen i Europa under 2011.²³⁵

Det är mycket ovanligt att nederbörd av den intensiteten och varaktigheten som drabbade Köpenhamn drabbar tätbefolkade städer. Det är dock inte omöjligt att det kan komma att inträffa igen, även i Sverige. Varje sommar inträffar intensiva och kortvariga regn någonstans i Sverige. De allra mest intensiva regnen som redan har inträffat i Sverige har dock inte på senare tid drabbat någon av våra största städer. Klimatförändringarna ökar sannolikheten för att nederbörden i framtiden mer återkommande faller i form av intensiv nederbörd.²³⁶ Därmed ökar också sannolikheten för att en större tätbefolkad stad under kort tid drabbas av stora nederbördsmängder.

Översvämningar kan ha flera orsaker. Förenklat skiljer man på två typer av översvämningar. Den första typen är översvämningar som sker i vattendrag och sjöar till följd av ett stort tillskott av vatten från nederbörd, eller snösmältning, i ett vattendrags avrinningsområde²³⁷, så kallade fluviala översvämningar. Förutom nederbörden påverkar grundvattennivåer, markförhållanden och tidpunkt på året risken för fluviala översvämningar. Vid dessa översvämningar översvämmas zonerna längs strandlinjen. Den andra typen av översvämning är en följd av intensiv och kortvarig nederbörd som faller över ett relativt litet geografiskt område, dessa kallas för pluviala översvämningar. Det finns även andra orsaker till översvämningar. I kustnära områden påverkas havsvattennivån av kraftiga vindar, lufttrycket i atmosfären eller jordbävningar under havsytan. Andra orsaker är isproppar i vattendrag eller dammbrott.

Vid extrem och kortvarig nederbörd kommer det vatten som inte kan infiltreras i marken att leta sig fram till lågt liggande punkter i terrängen. Markens topografi påverkar vilken väg vattnet tar, hastigheten med vilken vattnet rör sig och därmed också konsekvenserna. Faller ett intensivt regn över ett tätbefolkat område som en stad blir konsekvenserna delvis andra än om regnet hade fallit i ett naturområde. I städer finns en stor andel hårdgjorda ytor och för att leda bort vattnet, som här inte kan infiltreras i marken, används ledningssystem. Dessa är dimensionerade och konstruerade för att kunna ta hand om en viss mängd

²³³ Beredskapsstyrelsen. (2012) *Redegørelse vedrørende skybruddet i Storkøbenhavn lørdag den 2. juli 2011*. Institut for Beredskabsevaluering. 2. juli 2012.

²³⁴ Beredskapsstyrelsen. (2013) *Nationalt Riskbillede (NRB)*. April 2013.

²³⁵ Swiss Reinsurance Company Ltd. 2012. *Natural catastrophes and man-made disasters in 2011*. Rapport/Swiss Reinsurance Company Ltd: Sigma No 2/2012. Zurich, Switzerland.

²³⁶ IPCC (2013) Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

²³⁷ På en given plats i ett vattendrag kan man bestämma det landområde från vilket nederbörden förr eller senare kommer ut som vatten i vattendraget vid den platsen - avrinningen. Det kallas för vattendragets avrinningsområde. (<http://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/avrinningsomrade-1.6704>, hämtad 2013-10-22)

vatten per tidsenhet. Den rådande dimensionerande nivån är idag satt till ett 10-års regn²³⁸. I städer med stora höjdskillnader kan vattnet också på grund av en snabbare avrinning längs exempelvis vägar och diken skapa stora skador på vägar och annan infrastruktur. Vattnet kan också ta med sig lösa föremål, något som ytterligare förvärrar konsekvenserna.

Detta scenario är framtaget för att inför en analys beskriva en situation där en större tätort i Sverige drabbas av ett intensivt och kortvarigt regn. I Köpenhamn 2011 föll exceptionellt stora mängder regn vid en av mätstationerna under de första två timmarna. Den volym nederbörd som faller per tidsenhet i scenariot är densamma som den som uppmättes vid den värst drabbade mätstationen i Köpenhamn. Texten i scenariot utgör en grund för den analys som skall genomföras inom ramen för NRFB och skall alltså inte betraktas som en redan analyserad händelse. I metodavsnittet framgår hur texten och nederbördsförloppet har tagits fram.

Definition av typhändelsen

Att någon plats i Sverige drabbas av skyfall enligt den definition som används av Sveriges Meteorologiska Institut (SMHI). SMHI:s definition av skyfall är minst 50 mm nederbörd på en timme eller minst 1 mm nederbörd på en minut.

Bakgrund

Typhändelsens karaktär

Om marken inte kan infiltrera eller leda bort all den nederbörd som faller vid ett skyfall leder det till översvämningar. Händelseförloppet vid översvämningar till följd av intensiv och kortvarig nederbörd skiljer sig i flera avseenden från översvämningar till följd av höga vattennivåer i sjöar och vattendrag. Tätorter som inte tidigare har haft några problem med översvämningar, exempelvis från översvämmade vattendrag, kan drabbas av översvämningar vid kraftiga skyfall.

För ett skyfall är händelseutvecklingen i många fall svår att förutsäga. Den exakta lokaliseringen av den mest intensiva nederbörden är svår att prognostisera. Ett omfattande skyfall kan därför uppkomma plötsligt och utan en förvarning om dess intensitet. Vid skyfallet i Köpenhamn överraskades meteorologerna av väderutvecklingen. Först klockan 18.46, cirka 14 minuter innan skyfallet drabbade Köpenhamn uppraderades de riskmeddelande som hade gått ut tidigare till en varning. Varningskriteriet för skyfall i Danmark är att den förväntade nederbörden överstigen 15 mm under 30 minuter.²³⁹

Volym och varaktighet är två parametrar som båda måste beaktas för att beskriva ett skyfall. SMHI:s definition av skyfall är minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut. Nederbörd mäts vanligen i millimeter, vilket motsvarar antalet liter som har fallit per kvadratmeter. Att relatera till antal liter nederbörd per kvadratmeter under en viss tidsenhet är ett sätt att tydliggöra vilka volymer det faktiskt rör sig om under en viss tidsenhet.

Det vatten som faller över en tätort dräneras i första hand genom dagvattensystem. När kapaciteten i dessa överskrids fylls ledningssystemen av vatten. Det ytvatten som inte kan dräneras bort rinner mot lågt liggande områden i terrängen eller den urbana miljön. Till skillnad från översvämningar längs vattendrag och i sjöar riskerar alltså alla områden i tätorten som ligger lågt i förhållande till omgivningen att drabbas av översvämningar.

²³⁸ Ett 10-årsvärde har en återkomsttid på 10 år. Det uppnås eller överträffas i genomsnitt en gång på 10 år vilket innebär att sannolikheten är 1 på 10 för varje enskilt år. Eftersom man exponerar sig för risken under flera år blir den ackumulerade risken avsevärt större.

²³⁹ Beredskabsstyrelsen. (2012). *Redegørelse vedrørende skybruddet i Storkøbenhavn lørdag den 2. juli 2011*. Institut for Beredskabsvurdering. 2. juli 2012.

Utöver det kommer också det uppdämda dagvattensystemet att i delar av systemet skapa översvämningar i anslutna fastigheter.

Sammanfattningsvis finns viktiga skillnader mellan konsekvenserna av ett skyfall i tätbebyggda urbana miljöer, landsbygd respektive olika typer av naturområden. Markförhållandena påverkar markens möjligheter att infiltrera och transportera bort vattnet. I bebyggda områden finns en stor andel hårdgjorda ytor och avrinningen är beroende av tekniska system för avledningen av vattnet.

Varför är det relevant att studera skyfall i NRFB?

Förändringarna i klimatet innebär att förekomsten av kortvariga och intensiva regn förväntas öka i Sverige. En ökad generell förekomst ökar sannolikheten för att dessa regn också i högre utsträckning drabbar tätorter och urbana miljöer.²⁴⁰

Medvetenheten om riskerna med översvämningar från skyfall i tätorter kan vara något lägre än för översvämningar i vattendrag och sjöar. De senare är vanligare. Även de städer som normalt inte behöver hantera översvämningssproblematik kan drabbas av allvarliga skyfall. Skyfallens karaktär och det faktum att de är relativt svårprognostiserade gör dessa intressanta att studera.

Det har också redan inträffat flera skyfall i tätorter i Sverige och Europa som fått allvarliga och kostsamma konsekvenser för samhället. Återförsäkringsbolaget Swiss Re Group hävdar bland annat baserat på konsekvenserna av skyfallen i Köpenhamn den 2 juli 2011, Hull (UK) i juni 2007 och Istanbul i september 2009 att kostnaderna för skyfall i större städer kan vara underskattade. Man skriver i en artikel på sin hemsida att ” Sudden torrential rainfall, also known as “heavy cloudburst,” can happen anywhere. As such, these events are difficult to model and increase the chance of the insurance industry underestimating their effect”. Vidare skriver man att “Local torrential rainfall events in city areas are typically not well represented in probabilistic flood risk models, and there is a strong risk to underestimate the contribution of such losses in the costing”. Man nämner också kopplingen till klimatförändringarna och att extremt väder fortsatt kommer att utgöra en stor risk i våra samhällen.²⁴¹

Tidigare inträffade händelser i Sverige

I följande avsnitt beskrivs situationer då stora nederbördsmängder har fallit på kort tid utifrån två aspekter. För det första ges en kort beskrivning av hur intensiva de regn som har inträffat och registrerats i Sverige faktiskt har varit. För det andra ges en övergripande bild av förekomsten av extrem och kortvarig nederbörd. Med kortvarig nederbörd eller korttidsnederbörd menas regnförlopp som sker inom dygnet, från minuter upp till 24 timmar. Avslutningsvis ges också några exempel på skyfall som har drabbat tätorter på senare tid.

Den 30-31 augusti 1997 drabbades de östra delarna av Fulufjället i Norra Dalarna av extrem nederbörd. Det saknades officiella mätstationer i området men en privat mätutrustning registrerade 276 mm på ett dygn. Det är den största kända dygnsnederbörden i Sverige. Lite längre söderut uppskattas, baserat på information från två andra privata mätare i området samt sex officiella mätstationer, att det föll mellan 300 och 400

²⁴⁰ IPCC (2013) Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

²⁴¹ http://www.swissre.com/reinsurance/insurers/property_specialty/The_ripples_of_heavy_cloudbursts.html (hämtad 2013-09-11)

mm på ett dygn.²⁴² Det finns flera andra exempel på stora nederbörds mängder under ett dygn. I Karlaby i Skåne uppmättes den 6 augusti 1960 237 mm under ett hydrologiskt projekt. Den högsta dygnsnederbörden som uppmätts av SMHI:s mätstationer är 198 mm i Fagerheden i Norrbotten den 28 juli 1997.²⁴³

SMHI har studerat förekomsten av extrem punktnederbörd för perioden 1900 till 2011. Med punktnederbörd menas observationer i en punkt, i det här fallet en mätstation. För perioden 1961-2011, då tillgången till data är bättre än för perioden innan, kan man se att dygnsnederbörd på minst 90 mm per dygn varit vanligare i vissa områden (Figur 16). En orsak kan vara att kraftiga extremregn kan kopplas till en vädersituation då lågtryck rör sig norrut från Polen och ger kraftiga regn i östra delarna av landet. Dessa vädersituationer är dessutom svåra att prognostisera.²⁴⁴



Figur 16: Stationer som uppmätt minst 90 mm under ett dygn en gång (svarta prickar) och minst 90 mm under ett dygn minst två gånger (gulröda prickar) under perioden 1961 – 2011.²⁴⁵

Dygnsmedelnederbörden uppmätt vid SMHI:s mätstationer är inte nödvändigtvis ett mått på hur kraftiga de skyfall som har inträffat varit. Ett skyfall kan vara mycket kortvarigt och för att kunna beskriva intensiteten krävs data uppdelat på betydligt mindre tidsenheter. Man behöver också i statistiska sammanhang skilja på det statistiska dygnet i SMHI:s statistik för dygnsnederbörd, som är klassat som ett dygn från kl. 06 till kl. 06 följande dygn, och det som kallas för 24-timmarsnederbörd. Vid beräkningar baserade på dygnsnederbörd kan man underskatta den volym som faller under en 24-timmarsperiod som startar vid en annan tidpunkt.

Möjligheterna att via mätstationerna registrera ett skyfall är också begränsade. Det finns ett visst antal mätstationer och mellan dessa kan kraftiga regn förekomma utan att registreras. Hur tätt stationerna är placerade varierar över landet. Vid de flesta mätstationerna är det också bara möjligt att registrera dygnsnederbörd.

Under mitten av 1990-talet byggde SMHI upp ett nät av automatiska mätstationer. Vid dessa cirka 120 mätstationer sker mätningar varje kvart. De allra största nederbörds-mängderna som har noterats på kort tid under perioden 1995 till 2008 uppmättes i Daglösen strax söder om Filipstad som den 5 juli 2007 fick 91,3 mm under loppet av 4 timmar, varav 61,1 mm de första 45 minuterna och 40,3 mm under de första 15 minuterna.²⁴⁶

²⁴² Alexandersson, Hans och Lundqvist, Rolf. 2003. *Regnkatastrofen på Fulufjället 30-31 augusti 1997*. SMHI Faktablad nr 13.

²⁴³ Wern, Lennart. 2012. *Extrem nederbörd i Sverige under 1 till 30 dygn, 1900 – 2011*. Rapport/SMHI: Meteorologi Nr 2012-143.

²⁴⁴ Ibid.

²⁴⁵ Ibid.

²⁴⁶ Wern Lennert och German Jonas. 2009. *Korttidsnederbörd i Sverige 1995 – 2008*. Rapport/SMHI: Meteorologi Nr 139/2009.

Samma studie visar också att händelser under perioden 1995-2008 där mer än 15 mm regn har fallit på 15 minuter är vanligare på eftermiddagar och kvällar än på morgonen. Studien visade också att de 95 händelserna som har identifierats var spridda mellan den 6 juni och den 1 oktober men att de flesta händelserna inträffade under senare delen av juli.²⁴⁷

Den största korttidsnederbörd som uppmäts i Sverige under modern tid är enligt en uppgift 30,1 mm under 10 minuter uppmätt i Uppsala 1997-08-17.²⁴⁸ Under skyfallet i Köpenhamn uppmättes 31 mm på 10 minuter vilket är den största korttidsnederbörd som någonsin uppmätts i Danmark, det är dock också relevant att påpeka att hela regnförloppet inte är känt i Köpenhamnhändelsen.²⁴⁹ Den nederbördsvolym som enligt uppgift uppmättes i Uppsala 1997 ligger sett till tidsintervallet 10 minuter i samma storleksordning som den som uppmättes i Köpenhamn den 2 juli 2011.

I en kartläggning av inträffade händelser relaterade till skyfall baserat på information på SMHI och i en inventering av rapporter i media identifierades 200 händelser under perioden 2009-2011. För att klassas som en händelse krävdes i studien mer än 40 mm i dygnsnederbörd eller att händelsen hade gett upphov till skador som beskrivits i media.²⁵⁰

Några av de skyfall som har identifierats under arbetet och som alla har drabbat tätorter med varierande grad av skador på fastigheter och infrastruktur som följd listas nedan (Tabell 14). De skyfall som tas med har inträffat efter år 2000 och är sorterade efter tidpunkt. I tabellen anges också referenser till källor med sammanfattande beskrivningar av händelseförloppet. Volym, intensitet, varaktighet samt uppskattad återkomsttid uppges om sådana uppgifter återfinns i den naturolycksdatabas som förvaltas av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).²⁵¹ Hur dessa är uttryckta varierar mellan de olika händelserna. För mer information om övriga händelser hänvisas i första hand till referenser angivna i tabellen. Referenser anges i de fall sammanfattande information från myndigheter eller kommuner har identifierats. Tabellen skall ses som exempel på händelser som på senare tid har inträffat i större tätorter eller samhällen, inte en kartläggning av sådana händelser.

Fler skyfall än de som återfinns i tabellen har gett upphov till stora konsekvenser i samhället, flera av dessa har dock i huvudsak drabbat områden utanför större tätorter. Det omfattande skyfallet på Orust i augusti 2002, då det föll nära 200 mm nederbörd i de värst drabbade områdena., är ett exempel. Flera vägar blev oframkomliga, det uppstod störningar i elförsörjning och telekommunikationer, samhällen isolerades och fastigheter översvämmades. Även skyfallen i det lilla samhället Skuv i Kronoberg i september 2001 och skyfallen i trakterna kring Hagfors 2004 skapade stora konsekvenser med raserade vägar och störningar i samhällsviktig verksamhet.

²⁴⁷ Wern Lennert och German Jonas. 2009. *Korttidsnederbörd i Sverige 1995 – 2008*. Rapport/SMHI: Meteorologi Nr 139/2009.

²⁴⁸ Hernebring, Claes och Mårtensson, Erik. 2013. *Pluviala översvämningar. Konsekvenser vid skyfall över tätorter. En kunskapsöversikt*. Rapport/Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: MSB567-13

²⁴⁹ Beredskabsstyrelsen. 2012. *Redegørelse vedrørende skybruddet i Storkøbenhavn lørdag den 2. juli 2011*. Institut for Beredskabsvaluering. 2. juli 2012.

²⁵⁰ Nilson, Peter. 2012. *Intensiva regn i Sverige. En kartläggning av händelser av intensiva regn och dess konsekvenser*. C-uppsats Geografi, Karlstads universitet.

²⁵¹ <https://www.msb.se/sv/Kunskapsbank/Erfarenheter-fran-olyckor--kriser/Naturolycksdatabasen/> (hämtad 2013-08-14)

Tabell 14: Exempel på skyfall i Sverige på senare tid och som har gett upphov till skador på fastigheter och infrastruktur i större tätorter. Sorterade efter tidpunkt. I tabellen anges också referenser till källor med sammanfattande beskrivningar av händelseförloppet. Volym, intensitet, varaktighet samt uppskattad återkomsttid uppges om sådana uppgifter återfinns i MSB:s naturolycksdatabas. Hur dessa är uttryckta varierar mellan de olika händelserna. För mer information om övriga händelser hänvisas i första hand till angivna referenser. Referenser anges i de fall sammanfattande information från myndigheter eller kommuner har identifierats.

Tidpunkt	Ort	Volym, intensitet, varaktighet	Uppskattad återkomsttid	Beskriven i MSB:s naturolycksdatabasen	Övriga referenser
2013-08-11	Söderhamn			Nej	252
2012-07-08	Västerås			Nej	
2011-08-14	Göteborg, Askim			Nej	253
2011-07-22	Norrköping			Nej	254
2011-06-07	Örebro, Lindesberg			Nej	255
010-08-27	Säffle	Ingen uppgift om Säffle	Ingen uppgift	Ja	
2010-08-17	Trelleborg, Vellinge	110 mm regn under 6 timmar i Trelleborg. I Beddigestränd uppmättes 123 mm på samma tid.	>100 år	Ja	
2010-08-13	Arvika, Eda, Torsby	Utanför Torsby 102 mm på 24 timmar	Ingen uppgift	Ja	
2009-07-08	Borlänge, Säter			Nej	256
2006-10-04	Stockholm, Södermalm, Nacka	Ingen uppgift	Ingen uppgift	Ja	
2006-09-07	Skellefteå			Nej	
2006-08-25	Hammarö, Skoghall	130 mm dygnsnederbörd i Skoghall, 92 mm mellan kl 02 och 06.	Ingen uppgift	Ja	257
2006-08-24	Örebro, Brevens bruk			Nej	258
2005-07-22	Stockholm	Under flera dygn föll totalt 68 mm nederbörd	50 år	Ja	

²⁵² <http://www.soderhamn.se/kommunochpolitik/nyhetsarkivkommunochpolitik/krisnyheter/skyfallorsakarstoraproblem.5.71c2e4113f5db8ad6d2637.html> (hämtad 2013-10-21)

²⁵³ http://www.krisinformation.se/web/Pages/NewsPage_72779.aspx (hämtad 2013-10-21)

²⁵⁴ <http://www.norrkopingsvatten.se/hushall/kallare/over/> (hämtad 2013-09-18)

²⁵⁵ Länsstyrelsen Örebro län. 2011. *Skyfall i Örebro län. En analys av inträffade skyfall och anpassning inför ett förändrat klimat*. Rapport/Länsstyrelsen Örebro: Publ. Nr. 2011:36

²⁵⁶ Länsstyrelsen Dalarnas län. 2012. *Dalarna svämmer över. Erfarenheter från översvämningar i Dalarna 1916-2010*. Rapport/Länsstyrelsen Dalarnas län: PM-nummer 2012:05.

²⁵⁷ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. 2010. *Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall. Tre fallstudier*. Rapport/Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: MSB 0187-10

²⁵⁸ Länsstyrelsen Örebro län. 2011. *Skyfall i Örebro län. En analys av inträffade skyfall och anpassning inför ett förändrat klimat*. Rapport/Länsstyrelsen Örebro: Publ. Nr. 2011:36

	varav 34 mm föl natten till den 22 juli 2005.	
2003-07-30	Kalmar	Nej
2001-08-27	Sundsvall	Nej

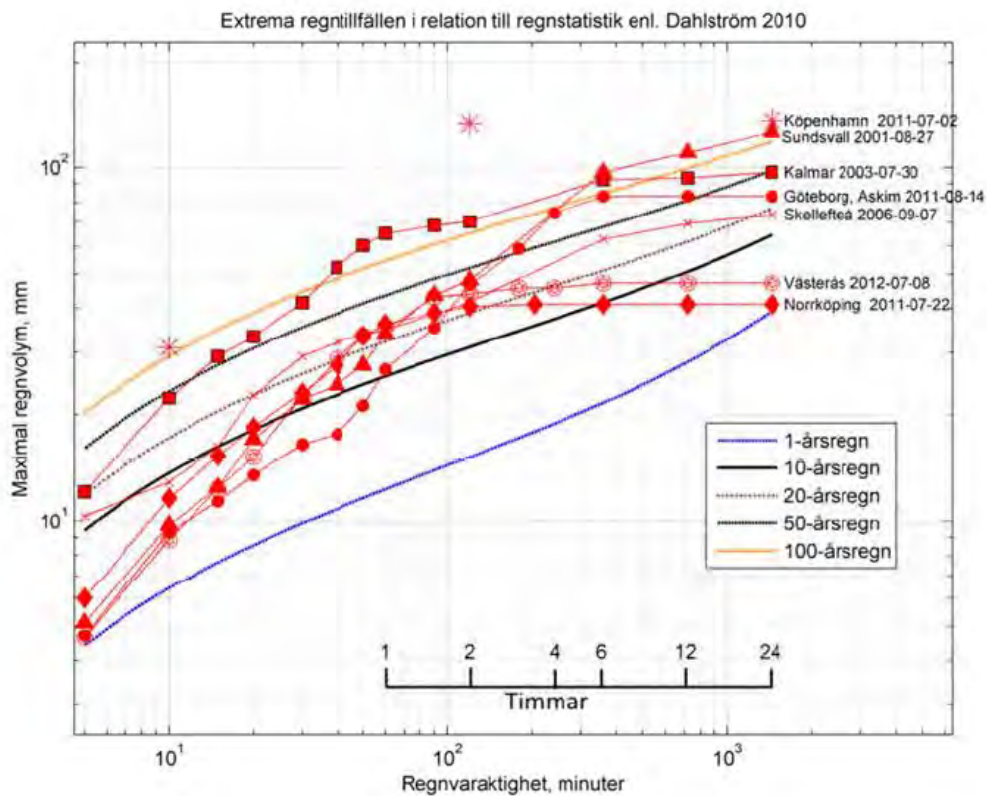
Förslag till sannolikhetsbedömning

På uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har konsult- och forskningsorganisationen DHI sammanställt data för några skyfall som inträffat under perioden 2001 till 2012 och som inneburit allvarliga skador och störningar i samhället. I figuren nedan som är hämtad från publikationen ”*Pluviala översvämningar. Konsekvenser vid skyfall över tätorter. En kunskapsöversikt*”²⁵⁹ återges regnvolymen i förhållande till varaktighet för några skyfall som drabbat tätorter på senare tid (Figur 17). I figuren återfinns också statistiska återkomsttider²⁶⁰ för nederbörd. Beroende på var man befinner sig i händelseförloppet för ett specifikt skyfall varierar också dess förhållande till återkomsttiden. Händelsen i Köpenhamn var sett till den regnvolym som uppmättes under de första två timmarna mycket extrem och uppges motsvara en återkomsttid på mer än 1500 år om den utvärderas enligt etablerad svensk regnstatistik. Dygnsnederbörden under det dygn som händelsen inträffade kan dock närmast beskrivas som en 100-årshändelse.²⁶¹

²⁵⁹ Hernebring, Claes och Mårtensson, Erik. 2013. *Pluviala översvämningar. Konsekvenser vid skyfall över tätorter. En kunskapsöversikt*. Rapport/MSB: MSB567-13

²⁶⁰ Ett 100-årsvärde har exempelvis en återkomsttid på 100 år. Det uppnås eller överträffas i genomsnitt en gång på 100 år vilket innebär att sannolikheten är 1 på 100 för varje enskilt år. Eftersom man exponerar sig för risken under flera år blir den ackumulerade risken avsevärt större.

²⁶¹ Hernebring, Claes och Mårtensson, Erik. 2013. *Pluviala översvämningar. Konsekvenser vid skyfall över tätorter. En kunskapsöversikt*. Rapport/MSB: MSB567-13



Figur 17: Extrema regntillfällen i relation till svensk regnstatistik enl. Dahlström (2010). Maximala regnvolymer för olika varaktigheter under regnet. Regnsvaraktighet från 5 minuter upp till ett dygn (1440 minuter). Längs y-axeln återfinns de maximala volymer som har uppträtt någon gång under regnet med motsvarande varaktighet på x-axeln.²⁶²

Sannolikheten för att ett regn av motsvarande intensitet inträffar i Sverige kan utläsas från denna sammanställning av inträffade händelser och dess relation till återkomsttider, dock finns flera parametrar som skulle kunna påverka en bedömning av sannolikheten.

Hela regnförloppet i Köpenhamn är inte känt. Den totala nederbörds mängden under 24-timmarsperioden motsvarar ungefär en 100-årshändelse.²⁶³ Det innebär att sannolikheten för att den ska inträffa en gång under de närmaste hundra åren är 63 procent. Händelser av liknande och värre intensitet sett över ett dygn har redan inträffat vid flera tillfällen i Sverige. De mest extrema dygnsnederbörds mängderna vi känner till har så här långt dock inte drabbat större tätorter.

När det gäller den extrema nederbörden under skyfallets första två-tre timmar är sannolikheten för att detta ska inträffa betydligt mindre. Den uppskattning av återkomsttiden som har gjorts är baserad på svensk regnstatistik pekar på att händelsen skulle kunna inträffa en gång på 1500 år.²⁶⁴

Några faktorer bör dock påverka bedömningen av sannolikheten. Det nät av mätstationer för korttidsnederbörd som finns idag kan inte fullt ut registrera alla inträffade skyfall. Extrema nederbörds mängder kan falla mellan dessa stationer. Hur förloppen har sett ut och vilka volymer som har fallit per tidsenhet vid dessa skyfall har vi oftast ingen eller bristfällig kunskap om.

²⁶² Hernebring, Claes och Mårtensson, Erik. 2013. *Pluviala översvämningar. Konsekvenser vid skyfall över tätorter. En kunskapsöversikt*. Rapport/MSB: MSB567-13

²⁶³ Ibid.

²⁶⁴ Ibid.

Den pågående klimatförändringen påverkar nederbördsmonster på flera sätt, en effekt av en varmare atmosfär är att förekomsten av mer extrem nederbörd förväntas öka. Därmed ökar med tiden sannolikheten för att ett skyfall av den omfattning som drabbade Köpenhamn inträffar någonstans i Sverige och därmed också i en större tätort. FN:s klimatpanel, IPCC, skriver i den senaste ”Summary for Policymakers” som behandlar den vetenskapliga grunden till klimatförändringarna att “Extreme precipitation events over most of the mid-latitude land masses and over wet tropical regions will *very likely* become more intense and more frequent by the end of this century, as global mean surface temperature increases”. När det gäller redan inträffade händelser skriver IPCC att “There are *likely* more land regions where the number of heavy precipitation events has increased than where it has decreased. The frequency or intensity of heavy precipitation events has *likely* increased in North America and Europe.”²⁶⁵

Medvetenhet och beredskapsläge

Det finns en stor kännedom om översvämningar i vattendrag och sjöar. Sedan flera år tillbaka har översvämningsrisker för vattendrag och sjöar karterats inom ramen för MSB:s översiktliga översvämningskartering.²⁶⁶ Under 2007 antog också EU ett direktiv för översvämningsrisker som reglerar hanteringen av översvämningar.²⁶⁷ I Sverige genomförs direktivet som förordning (SFS 2009:956) om översvämningsrisker och genom MSBFS 2013:1, föreskrifter om länsstyrelsens planer för hantering av översvämningsrisker.²⁶⁸

I de allra flesta fallen har inträffade översvämningar i Sverige skett utmed vattendrag och sjöar. I en studie konstateras att 70 procent av de inträffade översvämningarna under perioden 1901-2001 skedde just utmed vattendrag och sjöar.²⁶⁹ Översvämningar till följd av extrem korttidsnederbörd har alltså inte varit lika förekommande, något som skulle kunna påverka medvetenheten och beredskapsläget.

För att på förhand kunna beskriva händelseförloppet och förutse konsekvenserna av intensiva regn och kortvariga regn behövs kännedom om vattnets väg till lågpunkter i terrängen. Fluviala översvämningar, som inte beror på plötsliga förändringar som isproppar eller dammbrott, är mer förutsägbara både med avseende på vilka områden som drabbas och det förväntade flödet.

Det kan också finnas en viss ovana att beakta översvämningar i tätorter som normalt inte uppfattas som översvämningsbenägna. Det är lätt att i huvudsak relatera risken för översvämning till vattendrag och sjöar och därmed underskatta den totala risken för översvämningar. Ett skyfall kan drabba alla tätorter, även de som i sin planering aldrig har behövt ta hänsyn till översvämningsproblematik i vattendrag eller sjöar.

SMHI, använder ett varningssystem för stora regnmängder med tre nivåer, ”ingen varning”, ”rikligt regn”²⁷⁰ (klass 1) respektive ”mycket stora regnmängder”²⁷¹ (klass 2).

²⁶⁵ IPCC. 2013. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

²⁶⁶ <https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Naturolyckor/Oversiktlig-oversvamningskartering/> (hämtad 2013-09-26)

²⁶⁷ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:SV:PDF> (hämtad 2013-09-26)

²⁶⁸ <https://www.msb.se/Templates/Pages/Page.aspx?id=6374&epslanguage=sv> (hämtad 2013-09-26)

²⁶⁹ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. 2012. *Översvämningar i Sverige 1901-2010*. Rapport/Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: MSB355-januari 2012

²⁷⁰ Defineras enligt SMHI som: > 35 mm på 12 timmar över större område. Risk för stora vattensamlingar, risk för översvämning i källare, dagvattenledningar. I övrigt se eventuella hydrologiska varningar.

²⁷¹ Defineras enligt SMHI som: > 70 mm på 24 timmar över större områden. Mycket stor risk för översvämningar i dagvattensystem och mindre vattendrag. Risk för stora vattensamlingar speciellt i källare och sänkor som kan innebära oframkomliga vägar mm. I övrigt se eventuella hydrologiska varningar

Varningarna utfärdas cirka ett dygn i förväg, och innan dess ges meteorologisk information som kan komma att övergå i varningar.

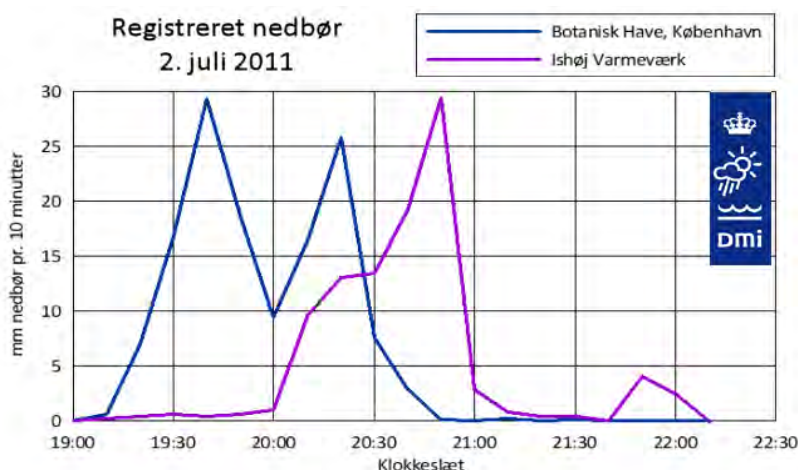
Med en klass 2-varning menas att väderutvecklingen förväntas innebära ”fara för allmänheten, stora materiella skador och stora störningar i viktiga samhällsfunktioner” och allmänheten ”uppmannas att följa upp ny information på Internet, radio eller TV”. Med en klass 1 varning menas en väderutvecklingen som förväntas innebära ”vissa risker för allmänheten och störningar för en del samhällsfunktioner”.

Varningarna gäller som minst för ett län. Förutom varningarna om stora regnmängder finns också varningar för flöden och vattenstånd i tre klasser som också kan relateras till nederbörd.

Metod

Scenariot består av två olika delar som sammantaget bildar scenariotexten. Dels en meteorologisk del som beskriver förloppet utifrån meteorologiska data, dels en del som beskriver de direkta konsekvenserna av detta förlopp för en specifik plats.

Den meteorologiska delen beskriver översiktligt hur skyfallet bildas, när det inträffar, hur nederbördsintensitet varierar över tid för en given plats och med vilket hastighet som nederbördsområdet rör sig. I den här delen anges också den geografiska storleken på det område som drabbas av den extrema nederbörden. Intensiteten och varaktigheten baseras på data från det omfattande skyfallet över centrala Köpenhamn den 2 juli 2011.²⁷²



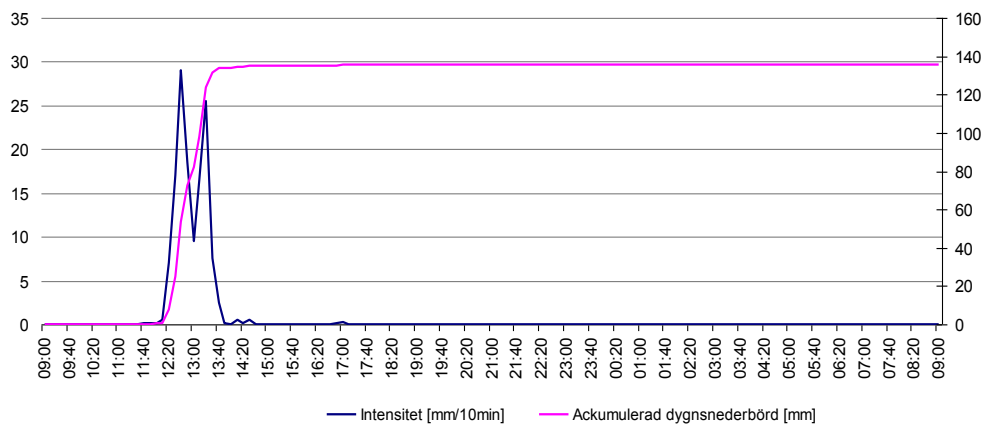
Figur 18: Nederbördsförloppet för mätstationerna vid Botanisk Have och Ishøj Varmeværk.²⁷³

Skyfallet i Köpenhamn startade vid 19-tiden lördag den 2 juli 2011 och pågick under cirka 2,5 timme. Den största intensitet som uppmättes var 3,1 mm nederbörd per minut (Ishøj Varmeværk). I Figur 18 illustreras de intensiteter som uppmättes i Köpenhamn (Botanisk have respektive Ishøj Varmeværk). Den största nederbördsmängden som registrerades sett över hela dygnet den 2 juli kl 8 till och med den 3 juli kl 8 var 135,4 mm (Botanisk have).²⁷⁴ De intensiteter som uppmätts för Botanisk have har använts för konstruktionen av nederbördsförloppet i scenariot (Figur 19 och Figur 20).

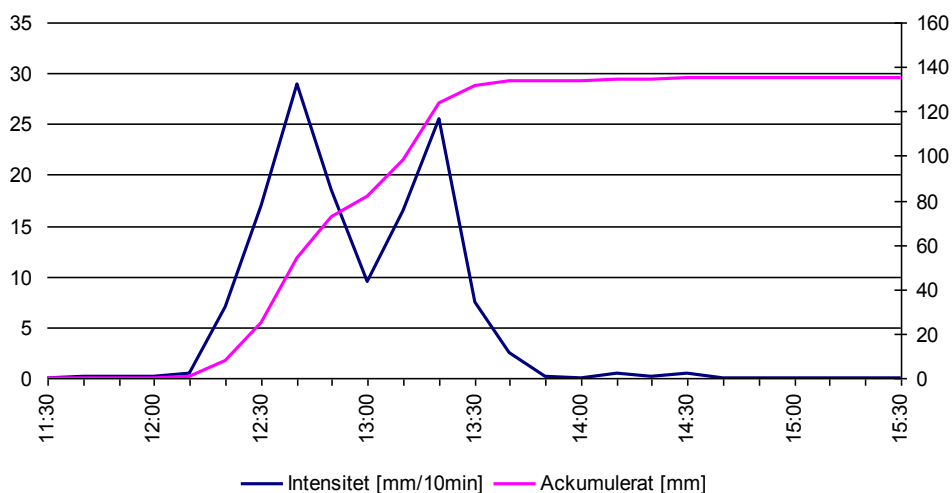
²⁷² <http://www.dmi.dk/nyheder/arkiv/nyheder-2011/skybrud-over-koebenhavn-anden-udgave/> (hämtat 2013-08-22)

²⁷³ <http://www.dmi.dk/nyheder/arkiv/nyheder-2011/skybrud-over-koebenhavn-anden-udgave/> (hämtat 2013-08-22)

²⁷⁴ Vejen, Flemming. 2011. *Tropisk styrtregn over København den 2. juli 2011. Alla danske monsterregns moder....!*. Dansk Meteorologisk Selskab. Vejret august 2011 (128). Nr 3 -33. årgang.



Figur 19: Nederbördsförloppet i scenariot. Intensitet och ackumulerad nederbörd över 24-timmar.



Figur 20: Nederbördsförloppet i scenariot. Intensitet och ackumulerad nederbörd mellan klockan 11:30 och 15:30.

Geografiskt har skyfallet placerats i Norrköping. Valet av plats har baserats på en rad faktorer. Två viktiga anledningar är för det första att tätorten Norrköpings sett till invånarantal är en av de större i Sverige.²⁷⁵ För det andra har Norrköping ett geografiskt läge som är intressant ur logistiksypunkt. Flera stora transportstråk passerar Norrköping och i stadens närhet finns ur nationell synpunkt en betydande hamnverksamhet. I stadens närhet finns också en flygplats. Norrköping har också landets näst högsta koncentration av Sevesoklassade verksamheter.²⁷⁶ Valet av plats och omfattningen på skyfallet medför troligen konsekvenser av en allvarlighetsgrad som är av relevans för den nationella risk- och förmågebedömningen.²⁷⁷

Den meteorologiska beskrivningen i scenariot utgår också från att nederbörden har sitt ursprung i en speciell lågtrycksbana (Vb) där ett lågtryck över Polen med nederbördsområden och åska rör sig relativt sakta norrut. Banan är känd för att vara svår att

²⁷⁵ Den 31 oktober 2013 hade kommunen en folkmängd på 133 680 personer enligt uttag ur Kommuninvånardata (KID) den 11 november 2013. Tätorten Norrköping är kommunens största tätort. Enligt SCB hade tätorten år 2010 87247 invånare.

²⁷⁶ Norrköpings kommun. 2012. *Miljö- och riskfaktorer tillägg till översiktsplanen för Norrköpings kommun*. Samrådshandling December 2012.

²⁷⁷ Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E., & Larsson, P. 2011. *Förslag till metod för riskbedömning. Resultat av metodutveckling 2011-2012*. Rapport/Totalförsvarets forskningsinstitut: FOI-R--3423--SE. Stockholm.

prognostisera.²⁷⁸ Norrköping ligger i ett område där nederbörd skulle kunna kopplas till dessa lågtryck.

Norrköping har också tidigare drabbats av översvämningar till följd av skyfall med relativt omfattande konsekvenser, senast 22-23 juli 2011. Vid de inledande kontakterna konstaterades att medvetenheten om skyfall som risk är närvarande i flera av kommunens verksamheter.

I ett andra steg har konsekvenserna av väderscenariot för olika typer av verksamheter i Norrköping identifierats och använts för att ta fram det platsspecifika scenariot. För framtagningen av konsekvenserna har kontakter tagits med flera olika aktörer i Norrköping. Litteratur i form av rapporter eller tidningsartiklar har också använts för att skapa en bild av de verksamheter som finns i kommunen och vilka de tänkbara konsekvenserna skulle vara. Syftet med faktaisamlingen kring de lokala förutsättningarna har varit dels att skapa ett för regionen trovärdigt scenario och dels att till viss del kunna beskriva redan kända konsekvenser av mindre omfattande skyfall i Norrköping.

Förutom representanter för kommunens verksamheter och ansvarsområden har också de kommunala bolagen Norrköping vatten AB, Norrköpings flygplats AB och Norrköpings Hamn och stuveri AB samt Räddningstjänsten i Östra Götaland bidragit med värdefull information om tänkbara konsekvenser. Även den regionala fjärrvärmeleverantören E.ON har kontaktats i det förberedande arbetet. Förutom att bidra med information i samband med framtagningen av scenariotexten har de aktörer som bidragit också getts tillfälle att granska den slutgiltiga scenariotexten.

En förutsättning för att kunna beskriva konsekvenserna har varit tillgången till en kartering av lågpunkter i terrängen. Norrköpings kommun har sedan tidigare genomfört en sådan kartering. Denna beskrivs i ett tillägg till kommunens översiktsplan. I samma skrift redogörs också för förekomsten av farliga verksamheter (inklusive Sevesoklassade anläggningar), riskområden för ras- och skred, farligt gods samt förorenade områden.²⁷⁹

Förutom de direkta kontakterna med aktörer i Norrköping bygger scenariotexten också på beskrivningar av konsekvenser för tidigare inträffade händelser. Händelsen i Köpenhamn 2011 som det meteorologiska förloppet bygger på har varit en viktig källa till kunskap om vilka effekter mycket intensiv nederbörd kan leda till. De beskrivningar som finns av det skyfall som drabbade Norrköping 2011 har också varit till hjälp för att identifiera tänkbara konsekvenser. I avsnittet kring inträffade händelser återfinns referenser till beskrivningar av dessa och flera andra inträffade skyfall i Sverige.

Scenario

Tidpunkt och väder

Den 19 augusti. Åskoväder.

Geografisk utbredning

Centrala Norrköping



²⁷⁸ Wern, Lennart. 2012. *Extrem nederbörd i Sverige under 1 till 30 dygn, 1900 – 2011*. Rapport/SMHI: METEOROLOGI Nr 2012-143.

²⁷⁹ Norrköpings kommun. 2012. *Miljö- och riskfaktorer tillägg till översiktsplanen för Norrköpings kommun*. Samrådshandling December 2012.

Händelseförlopp

Väderläget fram till den 19 augusti

Sommaren inleds med ostadigt väder, lågtrycken avlöser varandra under hela juni månad och ett par veckor in i juli. Tredje veckan i juli stabiliseras vädret med början i Götaland och Svealand när ett mäktigt högtryck över södra Ryssland sakta rör sig västerut. Den varma och fuktiga luften når efter en vecka upp till Södra Norrland. Väderläget förblir under de kommande veckorna låst mellan högtrycket och de lågtryck som finns över Brittiska öarna.

Mycket varm luft finns över Ukraina och Vitryssland. I den sydostliga vinden närmar sig denna luftmassa under andra veckan i augusti Polen, Baltikum och sydöstra Östersjön. Vädermodellerna visar att det kommer att bildas en kraftig frontzon med intensiva skurar och åska mellan den mycket varma luften som drar upp över Östersjön och den svalare luften i väster. SMHI varnar på söndagseftermiddag den 18 augusti för mycket kraftiga skurar över Gotland under den kommande natten. För följande dag utfärdas en klass 1 varning för ”rikligt regn” i östra Svealand.

Nederbördsområdet drar sent på kvällen ut över Östersjön. Under natten rör sig området med skurar och åska sakta norrut och tyngdpunkten passerar mellan Öland och Gotland. SMHI:s nya modellkörning visar att nederbörden kommer att falla något längre västerut och man lägger på måndagsmorgonen även till nordöstra Götaland till klass 1-varningen för stora nederbörds mängder.

Under måndagsmorgonen och förmiddagen den 19 augusti passerar regnovädet Valdemarsvik och fortsätter åt nordväst. Under dagen intensifieras skurarna och det bildas lokalt mycket kraftig åska. Hagel rapporteras från flera platser.

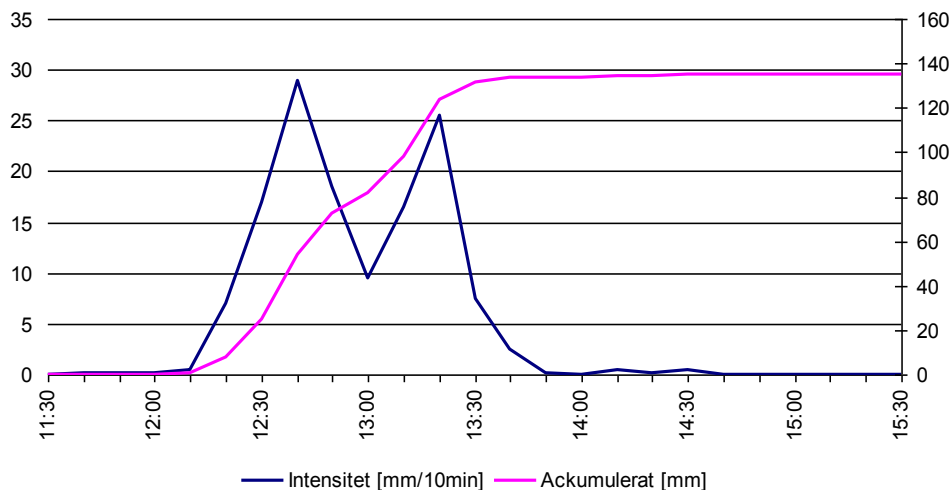
Grundvattennivåerna i området kring Norrköping är fortsatt normala för årstiden. Även i sjöar och vattendrag är nivåerna och flöden normala.

Händelseutveckling den 19 augusti

Det är måndag den 19 augusti och i Norrköping är de flesta åter tillbaka från semestern. De som jobbar och inte är ute och reser befinner sig på förmiddagen på eller nära sina arbetsplatser. På kommunens förskolor har näst intill alla barn kommit tillbaka efter sommarens semestrar. För eleverna i kommunens grund- och gymnasieskolor är det den första skoldagen efter sommaruppehållet.

När regnet drar in lagom till lunch är det full aktivitet i stadens centrala delar. Varningarna från SMHI har inte uppmärksammats av alla, många saknar regnkläder eller paraply och de som kan söker därför snabbt skydd under tak eller inomhus. Regnet uppfattas ännu inte som mer än normala regnskurar. Restaurangerna tar emot lunchgäster, butikerna håller öppet och kollektivtrafiken rullar utan störningar. Dock bildas lokalt vattensamlingar som i kombination med något sämre sikt dämpar hastigheten i trafiken. Dagvattensystemen klarar så här långt av nederbörds mängden.

Vid halv ett ökar intensiteten i regnet betydligt och vid Norrköpings flygplats uppmäter man 29 mm på 10 minuter (Figur 21). I Norrköping minns man det skyfall som drabbade staden den 21-22 juli 2011. Ett skyfall som bland annat ledde till ett stort antal översvämmade källare, inställd tågtrafik och vattenfyllda viadukter. Den gången uppmättes 42 mm nederbörd på 2 timmar.



Figur 21: Intensitet och ackumulerad mängd nederbörd vid mätstationen på Norrköpings flygplats under skyfallet.

De mindre vattensamlingarna som vid lunchtid har uppkommit på flera av vägarna i och kring Norrköping växer snabbt och på flera platser rinner nu vattnet fram längs vägarna. Ett flertal lågt liggande viadukter vattenfylls snabbt. Vid trafikplats Hageby på E22 i södra Norrköping rapporteras att flera fordon har fastnat i vattenmassorna och trafiken står nu helt still i båda riktningarna.

Järnvägsspåren vid resecentrum översvämmas av vatten. Några hundra meter västerut, vid viadukten under Ingelstagatan, stiger också vattennivån snabbt. Tidigare under dagen har tågtrafiken drabbats av problem med signalsystemen till följd av det kraftiga åskovädret, med stora förseningar i tågtrafiken på stambanan som följd. Även regionaltågen har drabbats av stora störningar. Nu förvärras situationen ytterligare. Flera person- och godståg, varav minst ett med farligt gods på väg till hamnområdet, står nu stilla längs banan.

Vid området kring resecentrum går det inte längre att ta sig fram till fots obehindrat. En del försöker förflytta sig genom att vada genom vattenmassorna. Vattnet letar sig också in i resecentrums lokaler. Den spårbundna kollektivtrafiken står helt still. Vid bussterminalen står bussarna stilla medan busschaufförerna inväntar mer information. Någon enstaka buss försöker ta sig fram på gatorna i centrala Norrköping men situationen blir på flera platser alltmer ohållbar. På flera platser observeras också hur brunnslock flyger upp i luften av trycken från vatten och sammanpressad luft.

Under taken i busskurer, portuppgångar och längs husfasader står människor samlade för att undvika det värsta regnet. Många försöker dela bilder och filmer på situationen via sociala medier som Youtube och Facebook.

Räddningstjänsten tar via SOS Alarm emot hundratals larm inom loppet av någon timme och larmen fortsätter att strömma in. De flesta gäller översvämmade källare, problem med framkomligheten men också olyckor med personskador. Teleoperatörer rapporterar om problem med funktionen i mobilnätet till följd av blixtnedslag vilket förväntas försvåra möjligheterna att larma i vissa områden. Norrköpingsregionens leverantör av fjärrvärme, EON, som tidigare aldrig haft problem med distributionen till följd av ett skyfall, befarar nu att det mycket omfattande skyfallet har skadat distributionsnätet.

Längs Stockholmsvägen, där rondellen vid De Geersgatan har fyllts med vatten, bildas långa köer. Nu kommer rapporter om att E4 väster om Norrköping också har drabbats av stora nederbörds mängder. Den norra delen av viadukten under Fiskebyvägen är översvämmad. En buss med ett 30-tal barn på väg till ett idrottsevenemang uppges stå still mitt i vattenmassorna på grund av tekniska problem med bussen.

Polisen har svårt att överblicka vilka vägar som kan användas för att leda om trafiken. De larm som kommer in till räddningstjänsten om översvämmade vägar bekräftar att både de centrala delarna av staden och kringliggande områden är hårt drabbade.

Systemet för avledning av dagvatten är helt uppdämt. I vissa områden leder det kombinerade dag- och spillvattensystemet till omfattande och besvärliga källaröversvämningar då avloppsvatten tränger upp genom golvbrunnarna. I Mirum Gallerian leder fyllda ledningssystem till att ett stort antal butiker översvämmas.

Åskovädret leder till ändrade flygruttor för flygtrafiken i området kring Norrköping. På Norrköpings flygplats samlas allt mer vatten på start- och landningsbanan. Flera banljus har också drabbats av tekniska problem och flygplatsledningen befarar att dessa problem kan komma att öka i omfattning.

I oljehamnen pågår en lossning av last från ett större oljefartyg. Vid skiftet av personal under eftermiddagen visar det sig att många som ska påbörja sitt skift har svårt att komma till sina arbetsplatser. Flera personer som arbetar i hamnen sitter fast i trafiken, en del har också själva drabbats av översvämning i sina hem eller befinner sig hos närstående som drabbats. De ansvariga för hamnverksamheten oroas av att högre vattennivåer och ett snabbare flöde i Lindö kanal skulle kunna leda till skador på anläggningarna. Det är också oklart hur de Sevesoklassade anläggningar som finns i området påverkas.

Det är inte bara i oljehamnen som man har problem med personalförsörjningen under eftermiddagen, även inom äldreomsorgen och sjukvården är den ökade frånvaron vid de skiftbyten som normalt sker under eftermiddagen kännbar.

Många personer oroas denna eftermiddag över hur närstående personer har drabbats av skyfallet och översvämningarna. Vetskapen om att ens eget hem kan ha påverkats eller att det kan bli svårt att ta sig fram till hemmet eller skolor oroar många.

Under eftermiddagen klingar den intensiva nederbörden av i de centrala delarna av staden. Skadeverkningarna av skyfallet börjar nu gå att överblicka. Flera nyhetsmedier söker sig på måndagseftermiddagen till Norrköping för att rapportera direkt från skadeplatserna. I medierna rapporteras initialt om problem med framkomligheten, bland annat för ambulanser och akutbilar, men även om ett äldreboende som har drabbats av så omfattande översvämningar att de kan vara i behov av evakuering.

När regnet har minskat i intensitet observeras en tunn oljefilm på ett stort område i Motala ström och de inre delarna av Bråviken. På bygg- och miljökontoret befarar man att skyfallet lett till en urlakning av miljögifter, troligtvis från ett område i Östra Saltängen där man nyligen påbörjat en sanering av markföroreningar inför den första etappen i ett större byggprojekt. För att om möjligt begränsa spridningen av de befarade miljögifterna tar man omedelbart kontakt med räddningstjänsten.

Medias intresse för händelsen växer successivt under eftermiddagen. Under kvällen är skyfallet i Norrköping och dess konsekvenser en förstanyhet i svenska medier.

Tisdag den 20 augusti

På morgonen den 20 augusti uppmättes 135,4 mm nederbörd under ett dygn vid mätstationen vid flygplatsen. Man kunde konstatera att nästan all nederbörd föll under det intensiva skyfallet. Volymen motsvarar ungefär den normala nederbörden för hela juli och augusti månad.

På Norrköpings hamn och stuveri AB har man sett tecken på att bottenförhållandena i Lindö kanal kan ha påverkats av den extrema nederbörden. Till försäkringsbolagen strömmar skadeanmälningarna från drabbade privatpersoner och företag in. Norrköping Vatten tar emot en stor mängd samtal och besök från fastighetsägare och företagare. Kommunen och länsstyrelsen tar också emot flera rapporter om befarade läckage av miljögifter.

Järnvägsspåren i centrala Norrköping och teknisk utrustning som krävs för att köra tåg har drabbats hårt. Det finns ännu ingen prognos på när tågtrafiken åter kan tänkas fungera normalt. Framkomligheten i vägnätet är fortsatt begränsad.

IT-system för en rad verksamheter, däribland några som kan betraktas som samhällsviktiga, har drabbats av stora problem med teknisk utrustning till följd av översvämningarna. Elavbrott och störningar i data- och teletrafiken, tidvis omfattande, har drabbat flera områden i staden.

Inledande konsekvenskartläggning

Skyddsvärden och samhällssektorer som kan tänkas påverkas

Eftersom scenariot till stor del bygger på händelsen i Köpenhamn 2011 ges här en kortfattad beskrivning av de konsekvenser som uppstod i Köpenhamn. Den inledande konsekvensanalysen som scenariot bygger på baseras också på erfarenheter från tidigare inträffade skyfall i Sverige. Omfattningen på dessa är dock betydligt mindre.

Förutom omfattande vatten- och fuktskador på fastigheter påverkades också funktionen hos samhällsviktig infrastruktur. Cirka 10000 hushåll drabbades av avbrott i elförsörjningen, i de flesta fallen upp till 12 timmar, cirka 50000 fjärrvärmekunder blev av med värmetillförsel och varmvatten i upp till en vecka. Flera av de större motorvägarna i området kring Köpenhamn var stängda i en till tre dagar. Tågtrafiken drabbades av stora störningar till följd av översvämmade stationer, spår och teknisk utrustning. Tågtrafiken drabbades också av blixtnedslag i elektrisk utrustning, kraschade IT-system och jordskred. Den tog en vecka innan driften återigen var normaliserad. Det var nära att tågtrafiken i hela Danmark drabbades till följd av översvämningar. Driften av flera sjukhus i Köpenhamn påverkades allvarligt av översvämningarna. Ett av sjukhusen var nära ett beslut om evakuering.²⁸⁰

Flera samhällsviktiga it- och teletjänster påverkades av översvämningen. Danska meteorologiska institutet (DMI) drabbades av problem med en ”superdator”. Vejdirektoratet hade problem med hemsidan för trafikinformation, telefonsystemet hos polisen i Köpenhamn drabbades av störningar. Det uppskattas att nära 70 procent av Köpenhamns kommuns affärskritiska IT-system var nära en kollaps. En översvämning i larmcentralen för Storköpenhamn medförde störning i trafiken för alarmnumret och det fanns en risk att systemet skulle gå ner. Ingen människa dog under skyfallet men enligt uppgift avled en person i ett senare skede till följd av smitta från avloppsvatten.²⁸¹

Kostnaderna för skyfallet i Köpenhamn, sett till försäkrade materiella värden, uppgick enligt den Danska Beredkapsstyrelsen totalt till cirka 6,2 miljarder danska kronor, dessa kostnader fördelades på 90 000 skadeanmälningar.²⁸² Enligt det schweiziska återförsäkringsbolaget Swiss Re Group var det också den naturhändelse som kostade försäkringsbolagen mest i Europa år 2011.²⁸³ I sammanställningen av kostnader för extrem nederbörd i städer nämns också de på senare tid inträffade skyfallen i Hull (UK) i juni 2007 och Istanbul (Turkiet) i september 2009. Kostnaden för dessa händelser uppges vara \$270 miljoner respektive \$430 miljoner. Skyfallet i Köpenhamn uppges ha kostat \$800 miljoner.²⁸⁴

²⁸⁰ Beredkapsstyrelsen. 2012. *Redegørelse vedrørende skybruddet i Storkøbenhavn lørdag den 2. juli 2011*. Institut for Beredkabssevaluering. 2. juli 2012.

²⁸¹ Beredkapsstyrelsen. 2013. *Nationalt Riskbillede (NRB)*. April 2013.

²⁸² Beredkapsstyrelsen. 2013. *Nationalt Riskbillede (NRB)*. April 2013.

²⁸³ Swiss Reinsurance Company Ltd. 2012. *Natural catastrophes and man-made disasters in 2011*.

Rapport/Swiss Reinsurance Company Ltd: Sigma No 2/2012. Zurich, Switzerland.

²⁸⁴ http://www.swissre.com/reinsurance/insurers/property_specialty/The_ripples_of_heavy_cloudbursts.html (hämtad 2013-09-11)

Det är troligt att liknande konsekvenser skulle kunna inträffa i Norrköping. Problem med överbelastade dagvattenledningar, översvämmade källare, svårigheter med framkomlighet i trafiken, översvämmad teknisk utrustning för tågtrafiken var några av konsekvenserna under det skyfall som drabbade Norrköping 2011. Liknande problem finns också beskrivna från andra skyfall som har inträffat i tätorter. Med en högre intensitet i regnet kommer konsekvenserna att bli än mer omfattande.

En illustration av de momentana konsekvenserna av stora nederbörds mängder på kort tid ges i Värmlands Folkblad den 7 juli 2000 där en boende efter ett intensivt skyfall berättar att ”Plötsligt kom flodvågen dånande genom byn; 20 meter bred och en meter hög. – Vi hade inte en chans. Det var fruktansvärt”. Skyfallet inträffade i Daglösen söder om Filipstad den 5 juli 2007, det föll den gången 91,3 mm under loppet av 4 timmar, 61,1 mm under 45 min och 40,3 mm under 15 minuter.

Vad är mest relevant för analysen att utreda vidare?

Det scenario som beskrivs är framtaget innan analysen är genomförd och den är tänkt att fungera som ett underlag för analysen. Analysen är viktig att genomföra för att få fram mer konkret information om de tänkbara konsekvenserna av den händelse som beskrivs i scenariot. Framförallt finns i scenariot inga beskrivningar om på vilket sätt de verksamheter som samtidigt drabbas beror av varandra för hanteringen och normaliseringen av den uppkomna situationen. Det är angeläget att analysen beskriver de tänkbara konsekvenserna på ett mer konkret sätt, både för enskilda verksamheter och för samhället och individerna i ett större perspektiv.

Det finns också en rad verksamheter eller konsekvenser som endast kortfattat eller inte alls berörs i scenariot. Konsekvenserna i scenariotexten är i huvudsak beskrivna utifrån ett urval av geografiska platser som enligt utförda karteringar troligen kommer att översvämmas. Det finns fler platser än de beskrivna som kommer att drabbas av översvämningar från skyfallet i scenariot. Påverkan på samhällsviktiga verksamheter som exempelvis elförsörjning, telekommunikationer och dricksvattenförsörjning behöver belysas ytterligare i analysen. Riskerna för ras och skred och konsekvenserna av sådana är ett annat område som också behöver beskrivas ytterligare.

Det är viktigt att analysen även fångar de aktörer som troligen främst kommer att drabbas via beroendet av andra verksamheter. Exempelvis bör sjukvården i regionen få ett större utrymme i analysen av vad som beskrivits i scenariotexten.

Aktörer som bör vara med och analysera scenariot

EON

Green Cargo AB

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

Norrköpings kommun, Stadsbyggnadskontoret

Norrköpings kommun, Tekniska kontoret

Norrköpings kommun, Bygg- och miljökontoret

Norrköpings kommun, Vård- och omsorgskontoret

Norrköping Airport AB

Norrköpings Hamn och Stuveri AB

Norrköping Vatten AB

Landstinget Östra Götaland

Länsstyrelsen Östra Götalands län

SJ

SOS Alarm Norrköping

Statens Geotekniska Institut (SGI)

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI)

Räddningstjänsten Östra Götaland

Trafikverket

Östgötatrafiken (Landstinget)

Referenser

Tryckta källor

Alexandersson, Hans och Lundqvist, Rolf. (2003) *Regnkatastrofen på Fulufjället 30-31 augusti 1997*. SMHI Faktablad nr 13

Beredskapsstyrelsen. (2012) *Redegørelse vedrørende skybruddet i Storkøbenhavn lørdag den 2. juli 2011* Institut for Beredskabsevaluering. 2. juli 2012.

Beredskapsstyrelsen. (2013) *Nationalt Riskobillede (NRB)*. April 2013

Hernebring, Claes och Mårtensson, Erik. (2013) *Pluviala översvämningar. Konsekvenser vid skyfall över tätorter. En kunskapsöversikt* Rapport/Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: MSB567-13

IPCC, (2013) *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA

Länsstyrelsen Dalarnas län. (2012) *Dalarna svämmar över. Erfarenheter från översvämningar i Dalarna 1916-2010*. PM-nummer 2012:05

Länsstyrelsen Örebro län. (2011) *Skyfall i Örebro län. En analys av inträffade skyfall och anpassning inför ett förändrat klimat* Publ. Nr. 2011:36

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2010) *Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall. Tre fallstudier*. MSB 0187-10

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2012) *Översvämningar i Sverige 1901-2010* MSB355-januari 2012

Nilson, Peter (2012) *Intensiva regn i Sverige. En kartläggning av händelser av intensiva regn och dess konsekvenser*. C-uppsats Geografi, Karlstads universitet

Norrköpings kommun. (2012) *Miljö- och riskfaktorer tillägg till översiktsplanen för Norrköpings kommun*. Samrådshandling December 2012

Swiss Reinsurance Company Ltd. (2012) *Natural catastrophes and man-made disasters in 2011*. Swiss Reinsurance Company Ltd: Sigma No 2/2012. Zurich. Switzerland.

Vejen, Flemming (2011) *Tropisk styrregn over København den 2. juli 2011. Alla danske monsterregns moder...!* Dansk Meteorologisk Selskab. Vejret august 2011 (128). Nr 3 - 33. årgang

Wern, Lennart. (2012) *Extrem nederbörd i Sverige under 1 till 30 dygn, 1900 – 2011* SMHI: Meteorologi Nr 2012-143

Wern Lennert och German Jonas (2009). *Korttidsnederbörd i Sverige 1995 – 2008*. SMHI: Meteorologi Nr 139/2009

Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E., & Larsson, P. (2011) *Förslag till metod för riskbedömning. Resultat av metodutveckling 2011-2012*. Totalförsvarets forskningsinstitut: FOI-R--3423--SE. Stockholm

Internet

<http://www.dmi.dk/nyheder/arkiv/nyheder-2011/skybrud-over-koebenhavn-anden-udgave/> (hämtat 2013-08-22)

<https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Naturolyckor/Oversiktlig-oversvamningskartering/> (hämtad 2013-09-26)

<https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Naturolyckor/Oversiktlig-oversvamningskartering/> (hämtad 2013-09-26)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:SV:PDF> (hämtad 2013-09-26)

<https://www.msb.se/Templates/Pages/Page.aspx?id=6374&epslanguage=sv> (hämtad 2013-09-26)

http://www.swissre.com/reinsurance/insurers/property_specialty/The_ripples_of_heavy_cloudbursts.html (hämtad 2013-09-11)

<http://www.soderhamn.se/kommunochpolitik/nyhetsarkivkommunochpolitik/krisnyheter/skyfallorsakarstoraproblem.5.71c2e4113f5db8ad6d2637.html> (hämtad 2013-10-21)

http://www.krisinformation.se/web/Pages/NewsPage_72779.aspx (hämtad 2013-10-21)

<http://www.norrkopingvatten.se/hushall/kallare/over/> (hämtad 2013-09-18)

http://www.swissre.com/reinsurance/insurers/property_specialty/The_ripples_of_heavy_cloudbursts.html (hämtad 2013-09-11)

Svaveldimma

Introduktion

Den 8 juni 1783 fick sprick-vulkanen Laki på Island ett utbrott. Stora mängder av svavelämnen spred sig över Europa vilket gav allvarliga konsekvenser för människors hälsa och för miljön. Den så kallade svaveldimman ledde till missväxt och i förlängningen svält. Till följd av vulkanutbrottet blev den efterföljande vintern kallare än vanligt och många människor dog, troligen i en kombination av att de utsattes för höga koncentrationer av svavelföreningar, samt av hunger och av kyla.²⁸⁵

En svaveldimma över Europa till följd av ett vulkanutbrott på Island, liknande den som uppstod vid Laki-utbrottet, skulle kunna hända igen. Ur ett risk- och beredskapsperspektiv är det intressant att undersöka vilka konsekvenser ett sådant vulkanutbrott skulle få om det inträffade idag, på dagens samhälle. Svaveldimman 1783 kom som en överraskning. Idag har vi ett kunskapssamhälle med möjlighet att samla, bearbeta och sprida information. Att diskutera hur detta ska gå till är en del i att höja beredskapen för en sådan händelse.

Samhällets sårbarhet ser annorlunda ut idag jämfört med 1783. På den positiva sidan har vi en friskare befolkning, att vi kan importera mat från andra länder och inte är beroende av den egna produktionen, att vi lättare kan flytta på oss och att vi har modern sjukvård och teknik som underlättar för oss. På minussidan finns en större befolkning och ett stort antal som är äldre, att allergier och närbesläktade immunsjukdomar har ökat, att vi har till stor del ”just in time”-produktion och -konsumtion, att vi har byggt ut den tekniska infrastrukturen vilket innebär nya sårbarheter och att vi har en bakgrundsnivå av luftföroreningar från industrier till vilken svaveldimman kommer att adderas. Vi odlar andra typer av grödor jämfört med vad vi odlade på 1700-talet. Om dessa är mer eller mindre känsliga för svavelföreningar återstår att undersöka.

Sammantaget kan vi slå fast att effekterna av en svaveldimma idag skulle bli annorlunda än de som inträffade 1783. Scenariot som har tagits fram inom arbetet med nationell riskbedömning år 2013 syftar till att ligga till grund för en analys av vilka effekter ett Lakiutbrott skulle ha om det skulle inträffa idag. Scenariot representerar ett ”värsta troliga” scenario, det vill säga ett scenario med en liten, men inte försumbar, sannolikhet och med potentiellt mycket stora konsekvenser för det svenska samhället.

Definition av typhändelse

Den händelse som analyseras är att Sverige drabbas av ackumulerade vulkangaser bestående av svaveldioxid och svavelaerosoler till följd av ett vulkanutbrott på Island.

Bakgrund

Typhändelsens karaktär

En svaveldimma som har sitt centrum över Sverige är en händelse som kan få stora konsekvenser. Den påverkar vår hälsa, miljön omkring oss (naturen och odlingar) och troligen även byggnader och funktionen hos tekniska system. Händelsen kan betraktas som en naturolycka eller naturkatastrof vilket innebär att vi inte har några möjligheter att påverka

²⁸⁵ En översiktlig beskrivning av vulkanutbrottet och dess följder 1783 ges av Andersson (2011) i ett examensarbete i geografi på Stockholms universitet med titeln ”Vulkanisk svaveldimma, risken att det drabbar Sverige”. Arbetet beskriver också möjliga konsekvenser av svaveldimman på naturen, på människors och djurs hälsa, samt på samhällsviktiga verksamheter ifall svaveldimman skulle inträffa idag.

att den inträffar. Däremot kan vi påverka hur stora konsekvenserna av den blir, både genom förebyggande åtgärder och genom hur vi hanterar följderna av den.

Varför är det relevant att titta på denna händelse?

År 1783 förvärrades situationen av att vulkanutbrottet inträffade i början av sommaren då dessutom ett ihållande högtryck låg över Europa. Högtrycket tryckte ner svavelföreningarna över Europa där de blev liggande under flera månader. Ett nytt vulkanutbrott skulle kunna släppa ut betydligt större mängd gaser än vad som släpptes ut av Laki, och då kan konsekvenserna bli stora även om tidpunkten och väderläget inte är det värsta möjliga. Analysen av scenariot kan vara ett sätt att mentalt förbereda sig på konsekvenserna av en sådan händelse, och kan underlätta hanteringen av följderna ifall ett vulkanutbrott skulle inträffa i närtid. Analysen kan också peka på områden som skulle behöva utvecklas eller analyseras djupare.

Tidigare inträffade händelser

Vulkanen Laki hade totalt tio utbrott under en åttamånadersperiod 1783-1784²⁸⁶. Det första utbrottet skedde den 8 juni 1783 och sammanföll med en ovanligt varm och torr sommar i Europa. Det går inte att utesluta att utbrottet i sig var en bidragande orsak till vädret. På grund av det ihållande högtrycket trycktes gaserna från vulkanen ner över Europa och bildade vad som kallas en svaveldimma. Det finns uppskattningar i litteraturen både av hur stora mängder gaser som släpptes ut över tiden och vilka konsekvenser det fick på det dåvarande samhället i Europa. Dessa uppskattningar och beskrivningar ligger till grund för scenariobeskrivningen.

Europa har tidigare drabbats av vulkanutbrott på Island, men Lakiutbrottet är i princip det enda dokumenterade vulkanutbrott som har lett till en svaveldimma över norra Europa. Det finns viss dokumentation om en svaveldimma som orsakades av vulkanen Eldja och drabbade Europa. Utbrottet startade någon gång mellan 934-938 e.Kr. och pågick i 6 år till. I södra Italien och på Sicilien har det däremot uppstått svaveldimma ett flertal gånger och på Big Island i Hawaii är den ofta förekommande och går under benämningen vog, som kommer av ”volcanic fog”.

Vulkanutbrott kan även få andra konsekvenser än att gaser trycks ned mot marken. 2010 fick vulkanen Eyjafjallajökull på Island ett utbrott varpå aska spreds i atmosfären som ledde till ett omfattande flygstopp i stora delar av Europa. Ett år senare fick vulkanen Grimsvötn på Island utbrott. Även detta ledde till flygstopp om än i mycket mindre omfattning.

Förslag till sannolikhetsbedömning

Avseende sannolikhetsbedömning föreslår vi att den hamnar i spannet ”Mycket låg”, av de fem spann som används i NRFB (Se tabell i kapitel 2). Det motsvarar en frekvens i storleksordningen 1 på 10 000 år. Detta val är förknippat med hög osäkerhet.

En svaveldimma över Sverige, som den som beskrivs i scenariot, är relativt osannolik men det är inte uteslutet att det kan hända. År 1783 förvärrades situationen av att vulkanutbrottet inträffade i början av sommaren då dessutom ett ihållande högtryck låg över Europa. Högtrycket tryckte ner svavelföreningarna över Europa där de blev liggande under flera månader. Ett nytt vulkanutbrott skulle kunna släppa ut betydligt större mängd gaser än vad som släpptes ut av Laki, och då kan konsekvenserna bli stora även om tidpunkten och väderläget inte är det värsta möjliga.

²⁸⁶ Trots att det var tio separata utbrott så talar vi fortsättningsvis om ”Laki-utbrottet”.

En mycket grov sannolikhetsbedömning för att scenariot inträffar kan göras i ett flertal steg:

1. Schmidt m.fl. (2012) uppskattar sannolikheten för att en vulkan på Island ska få ett utbrott i samma storleksordning som Laki (eller större) som en gång på 200 till 500 år.
2. Sannolikheten för att vulkanutbrottet pågår över en sommar kan uppskattas till 50 procent eftersom Laki-utbrottet varade så länge som 8 månader, men inte pågick konstant över tiden.
3. Sannolikheten för att det ligger ett långvarigt högtryck över Sverige en sommar är uppskattningsvis 10 procent²⁸⁷.

Notera att sannolikheten för att vindarna, och svaveldimman, går mot Sverige till stora delar sammanfaller med punkt 3. När Skandinavien sommartid får långvariga högtryck, så kallade blockeringar, är höjdvindarna i huvudsak västliga, utsläppen från Island kommer alltså in i högtrycket.

Sammantaget leder det till att ett Laki-liknande utbrott på Island som leder till en svaveldimma över Sverige såsom den beskrivs i scenariot borde inträffa en gång på 4000–10000 år.

Beredskapsläge: har det övats/är det en ny händelse?

Svaveldimma är ett nytt och oprövat scenario i ett svenskt sammanhang. I samband med vulkanutbrotten 2010 och 2011 fick dock svenska myndigheter träna sig att samverka kring frågor som rör lufttransporter, mätningar av luftkvalitet, bedömningar av hälsorisker, samverkan med internationella organisationer och att ge information till svenska medborgare.

Metod

Scenariot bygger på omfattande litteraturstudier som inkluderar vetenskapliga artiklar, rapporter och webbsidor från myndigheter och internationella organisationer, samt tidningsartiklar. Ett flertal muntliga och skriftliga kontakter har tagits, bland annat med institutionen för tillämpad miljövetenskap vid Stockholms Universitet, Swerea KIMAB, Avdelningen för CBRN-skydd och säkerhet vid FOI och forskare i Storbritannien som har studerat följderna av Laki-utbrottet. Vi har även fått ta del av hur man resonerar kring en framtida svaveldimma i den nationella riskbedömningen i Storbritannien.

Ett flertal personer har läst och haft synpunkter på såväl metoden för att bestämma koncentrationerna i scenariot som den beskrivna händelseutvecklingen. En mer detaljerad redogörelse för källor och resonemang finns presenterade i en separat rapport.²⁸⁸

Överväganden inför beskrivningarna i scenariot

Scenariobeskrivningen, som efterliknar Lakiutbrottet, bygger dels på observationer²⁸⁹ som gjordes i Europa 1783, dels på simuleringar som har gjorts av ett flertal forskare av hur svaveldimman spreds²⁹⁰. Vi har valt att göra en del modifieringar från hur situationen såg

²⁸⁷ Diao m.fl., (2006)

²⁸⁸ Mossberg Sonnek och Mårtensson (2014) *Underlag för utvecklingen av scenariot svaveldimma* FOI Memo 4813

²⁸⁹ Dessa beskrivs exempelvis i Grattan och Pyatt (1999), Volcanic eruptions dry fogs and the European palaeoenvironmental record: localised phenomena or hemispheric impacts?, *Global and Planetary Change*, 2:173-179, och Thordarson och Self (2003), Atmospheric and environmental effects of the 1783-1784 Laki eruption: A review and reassessment, *Journal of Geophysical Research* Vol. 108.

²⁹⁰ De modelleringar vi främst tittat på: Stevenson, m.fl. (2003) Atmospheric impact of the 1783–1784 Laki eruption: Part I Chemistry modelling, *Atmos. Chem. Phys.*, 3, 487–507; Chenet m. fl. (2005), Modelling massive sulphate aerosol pollution, following the large 1783 Laki basaltic eruption, *Earth and Planetary*

ut 1783. Vi har flyttat centrum för högtrycket så att det ligger över södra Sverige, istället för över Storbritannien och Frankrike, för att få så höga koncentrationer av svavelföreningarna som möjligt. Vi har också valt att låta vulkanen få sitt första utbrott den 23 maj, till skillnad från Lakiutbrottet 1783 som startade den 8 juni, för att få svaveldimman att ligga över Sverige hela sommaren. På så sätt påverkas jordbruk och vegetation maximalt eftersom svavelföreningar ger de största skadorna på plantor under den tid då de blommar och bildar fröämnen. I scenariot beskrivs bara de första tre månaderna, men tanken är att utbrotten håller på i åtta månader i likhet med 1783-84. De tre månader som beskrivs avslutas med ett rejält regnväder, vilket ur en meteorologisk synvinkel är ett troligt förlopp. Det regnvädet har dock inte sin motsvarighet i händelserna 1783.

Tiden det tar för svaveldimman att nå Sverige har vi uppskattat från statistik över hur luftmassorna har transporterats mellan Island och Sverige under 2004 och 2010 (vilket i medeltal har tagit fyra dagar²⁹¹) och med en bedömning av hur lång tid det tar för luften att transporteras ner genom atmosfären till marknivån via en nedåtgående spiral i högtrycket (vilket tar ungefär en vecka²⁹²). Den totala transporttiden har vi bedömt till 10 dagar i scenariot.

En utgångspunkt i arbetet har varit att den svaveldimma som beskrivs i scenariot rimligen ska kunna inträffa i framtiden, om än med liten sannolikhet. Av pedagogiska skäl har vi valt att efterlikna Laki-utbrottet 1783 eftersom vi har lättare att uppfatta en risk för en händelse om den har inträffat tidigare. Den pedagogiken är dock inte beroende av att vi beskriver sammansättningen av gaser så som den verkligen var under Laki-utbrottet. Det räcker med att vi gör en rimlig uppskattning av dem. Om det i framtiden kommer att inträffa ett nytt vulkanutbrott från en sprickvulkan så är det ändå troligt att utsläppen, liksom de atmosfäriska förhållanden, skiljer sig från situationen 1783.

Den svåraste delen av scenariobeskrivningen har varit att uppskatta vilka ämnen som kan föras över till Sverige och i vilka koncentrationer. När vi har gjort uppskattningarna har vi utgått från modellsimuleringar av Laki-utbrottet och gjort egna avdömningar i de fall som resultaten från olika modeller har visat olika resultat. I scenariot beskrivs ett väderläge som ger maximala koncentrationer över Sverige, till skillnaden från hur väderläget såg ut 1783, då Storbritannien blev värst drabbad. Vi har därför valt att utgå från att koncentrationen av sulfatpartiklar²⁹³ (vilket är den koncentration som oftast beskrivs i litteraturen) i Sverige blir lika stor som den var i norra delen av Storbritannien under Lakiutbrottet. Med tanke på att avståndet från Island till norra Storbritannien är kortare än mellan Island och Sverige, så innebär det att vi har tagit till i överkant, vilket motiveras av att vi vill få så stora konsekvenser som möjligt på det svenska samhället i scenariot. Uppskattningarna ligger dock fortfarande inom det osäkerhetsintervall som beskrivs i litteraturen.²⁹⁴

Vulkanutbrottet i Laki gav upphov till en mängd olika gaser. De källor vi har studerat talar för att det är utsläppet av svaveldioxid (SO₂) som kan föras över till Sverige och ge konsekvenser på miljö, hälsa och eventuellt på teknisk infrastruktur. Svaveldioxiden omvandlas delvis till andra kemiska ämnen, framför allt till svavelsyra som via olika

Science Letters 236, 721–731; Oman, m. fl. (2006) Modeling the distribution of the volcanic aerosol cloud from the 1783–1784 Laki eruption, Journal of Geophysical Research Vol. 111; Schmidt, m. fl. (2010), The impact of the 1783–1784AD Laki eruption on global aerosol formation processes and cloud condensation nuclei, Atmos. Chem. Phys., 10, 6025–6041; Schmidt, m. fl. (2011), Excess mortality in Europe following a future Laki-style Icelandic eruption, Pnas, Vol. 108, no. 38, 15710-15715, och Tunved (2013), arbetsmaterial.

²⁹¹ Peter Tunved, vid institutionen för tillämpad miljövetenskap vid Stockholms universitet, har gjort trajektorieberäkningar med modellen HYPLIT4 på NCEP-data.

²⁹² Bedömningen är gjord av Tomas Mårtensson, FOI.

²⁹³ PM_{2,5} som till 75 % innehåller svavelsyra

²⁹⁴ Det finns många osäkerheter i modellsimuleringarna och en del av dem som avspeglar vilka kemiska processer som förekom och hur gaserna sprids i atmosfären. Dessa osäkerheter syns som en spridning i resultatet från simuleringarna. En osäkerhet som dock inte avspeglas i simuleringens resultat är den i hur stora mängder av olika gaser som släpptes ut från Laki. Alla simuleringar vi refererar till utgår från uppskattningar av Thordarsson och Self, 2003 (se tidigare fotnot), och i dessa finns det också osäkerheter som måste beaktas separat.

processer bildar små partiklar, s.k. sulfataerosoler. I den nationella riskbedömningen i Storbritannien gör man bedömningen att även vätefluorid, HF, skulle kunna nå landet i skadliga koncentrationer. Vi bedömer att avståndet till Sverige är så pass mycket längre att det inte är troligt att HF når hit, men har ändå valt att nämna möjligheten i scenariot.

Hur stor andel av svaveldioxiden som omvandlas till sulfataerosoler innan svaveldimman når Europa varierar stort mellan olika källor. Andelen beror delvis på hur lång tid transporten tar innan gaserna och partiklarna når marken, men det beroendet förklarar inte hela variationen i resultaten. Vi har därför bedömt att vi har ett utrymme att själva välja hur fördelningen ska se ut mellan svaveldioxid och sulfataerosoler.

Eftersom det finns fler forskningsresultat som beskriver koncentrationerna av sulfataerosoler än koncentrationerna av svaveldioxid i Europa under Lakiutbrottet så har vi börjat med att fastställa de förstnämnda. Även här har det varit mycket av en bedömningsfråga eftersom de resultat som redovisas ibland är medelvärden över stora geografiska ytor (Europa), ibland över långa tider (tre månader) och ibland avser de alla sulfatpartiklar och ibland bara de med en diameter mindre än 2,5 µm (PM_{2,5}).

Utifrån befintliga källor²⁹⁵, och med antagandet att koncentrationerna i scenariot ska motsvara de som fanns i norra Storbritannien under Lakiutbrottet, har vi bedömt att medelkoncentrationen av PM_{2,5} blir 30 µg/m³ under de tre månader som scenariot pågår. Därtill tillkommer den bakgrunds nivå som normalt finns. Denna bedömning har varit ett randvillkor då vi skapat kurvan över hur koncentrationen av PM_{2,5} varierar över tiden som visas i Figur 23. Kurvans utseende modereras av när i tiden vulkanen får utbrott²⁹⁶, att det finns ett visst utflöde av gaser från högtryckscentrum, att det finns en variation i koncentrationerna och att högtrycksområdet ligger över Sverige i två perioder.²⁹⁷ Utöver sulfataerosoler med en diameter mindre än 2,5 µm antar vi att det även finns aerosoler med en diameter större än 2,5 µm (PM₁₀). Den koncentrationen antar vi är lägre, mindre som hälften så stor än koncentrationen av PM_{2,5}²⁹⁸.

Koncentrationen av svaveldioxid har modellerats på samma sätt som för sulfataerosolerna (PM_{2,5}) med antagandet att medelvärdet är 60 µg/m³. Från början hade vi valt medelvärdet 30 µg/m³, vilket var den bästa uppskattning vi kunde göra utifrån litteraturen, men vi valde sedan att höja koncentrationen för att få större effekter på människors hälsa och på miljön i scenariot. Medelkoncentrationen på 60 µg/m³ ligger inom det övre spannet av resultat som redovisas i litteraturen.

Av litteraturen framgår att koncentrationerna av svavelföreningar under Lakiutbrottet varierade över både rum och tid, men vi har inte hittat några uppskattningar av hur stor variationen i koncentrationer var lokalt. I samtal med experter²⁹⁹ har vi gjort bedömningen att de maximala värdena lokalt och under korta tidsperioder (en dag) kan vara upp till fem gånger så höga som medelvärdet för hela östra Svealand (som beskrivs i figur X). Vi har inte heller hittat några uppgifter om hur mycket koncentrationerna kan variera med höjden. Även här antar vi att en faktor fem är rimligt.

Slutligen har vi gjort en bedömning av hur stora mängder svavelföreningar som följer med det avslutande regnet ner i marken, eller ut i vattendrag. När regnet kommer i mitten av augusti ligger koncentrationerna av svaveldioxid och sulfataerosolerna tillsammans runt 100 µg/m³. Med ett antagande att den luftvolym som tvättas ren är 10 km hög, och att

²⁹⁵ De referenser vi framför allt använt är: Chenet m. fl. (2005), Modelling massive sulphate aerosol pollution, following the large 1783 Laki basaltic eruption, Earth and Planetary Science Letters 236, 721–731; Schmidt, m. fl. (2011), Excess mortality in Europe following a future Laki-style Icelandic eruption, Pnas, Vol. 108, no. 38, 15710-15715.

²⁹⁶ Thordsson och Self (1993), The Laki (Skaftdr Fires) and Grimsvatn eruptions in 1783-1785, Bull Volcanol 55:233-263.

²⁹⁷ För en utförligare beskrivning av beräkningarna se beräkningarna i Mossberg Sonnek och Mårtensson (2014).

²⁹⁸ Baserat på modellresultat från Peter Tunved (2013)

²⁹⁹ Lennart Thanning, avdelningen för CBRN-skydd och säkerhet vid FOI och Anja Schmidt, forskare vid Leeds University i Storbritannien.

koncentrationen av svavelföreningar är lika stor i hela luftvolymen, så blir nedfallet 1000 mg/m². Detta är en grov uppskattning som bör kunna förfinas om det är önskvärt. Den kan jämföras med uppskattningar av andra forskare³⁰⁰ om att nedfallet totalt under hela Lakiutbrottet var 1000 mg/m² i medeltal över hela Europa under ett år efter Lakis första utbrott. Detta talar för att vår uppskattning är rimlig, med tanke på att vi förutsätter att nedfallet över Sverige är värre än över övriga Europa.

Scenario

Scenariot består dels av en beskrivning av händelseförloppet (se nedan), dels av en graf som visar hur koncentrationerna av svaveldioxid och sulfataerosoler med en diameter mindre än 2,5 µm varierar över tiden (se Figur 23).

Tidpunkt

Utsläppet från vulkanen sker i början på sommaren. Tio dagar efter att det har påbörjats når svaveldimman Sverige. Förvarningstiden skulle därmed kunna vara tio dagar, men det är dock inte förrän några dagar innan dimman lägger sig som man uppmärksammar risken. Händelseförloppet pågår sedan ungefär två månader i akutfasen, och med längre påverkan under ca två år.

Väderförhållandena är att ett ihållande högtryck råder, det är ovanligt varmt för årstiden och mycket lite nederbörd innan skyfallen i slutet av scenariot.



Geografisk plats

Svaveldimman drabbar Sverige söder om Gävle. Koncentrationerna av svaveldioxid och partiklar kan lokalt avvika drastiskt från medelvärdena. Hela norra Europa är dessutom drabbat.

Händelseförlopp

I **mars** noterar IMO, The Icelandic Meteorological Office, ett antal jordskalv i området kring Katla, en av Islands kraftfullaste vulkaner. Media slår upp nyheten, bland annat med artiklar som påminner om utbrottet i Eyjafjallajökull 2010, men snart försvinner nyhetsvärdet. Jordskalven behöver inte innebära att ett vulkanutbrott är närstående.

Våren i Sverige är kall och nederbördsrik. Lågtrycken passerar över Skandinavien i en oavbruten ström. Temperaturen har bara varit över 20 grader enstaka dagar under april och maj.

Den **17 maj**, på Norges nationaldag, tilltar jordskalven på Island i styrka. Medierna fylls av artiklar om tidigare vulkanutbrott och spekulationer om ett nytt utbrott.

Den **23 maj** får sprickvulkanen Eldgja, som ingår i Katlas vulkansystem, ett utbrott. Magma och gaser väller upp längs en 75 kilometer lång spricka. Isländska myndigheter registrerar utsläppen av gaser på marknivå på Island och satelliter och flygburna sensorer gör mätningar av gaser och aska i luften. MetOffice i Storbritannien publicerar "Volcanic Ash Advisory" och redan på kvällen införs restriktioner för flygtrafiken i norra Europa på grund av askan från vulkanutbrottet.

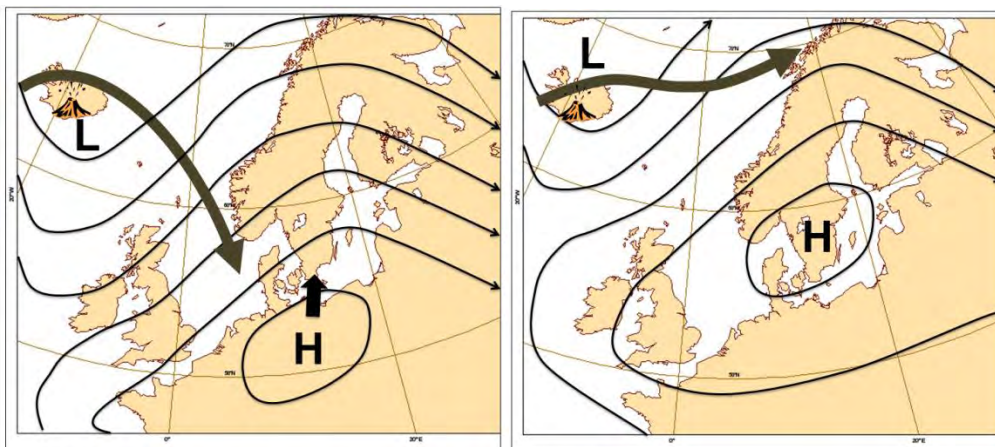
³⁰⁰ Grattan m fl (2003), Illnes and elevated human mortality in Europe coincident with the Laki Fissure eruption, Geological Society, London, Special Publications 2003, v. 213, p. 401-414, och Thorardson och Self (1993), The Laki (Skaftár Fires) and Grimsvatn eruptions in 1783-1785, Bull Volcanol, 55:233-263.

Media fylls av dramatiska bilder från vulkanutbrottet och diskuterar vilka konsekvenser utbrottet kan föra med sig. En forskare i seismologi varnar för att gaser kan föras över till Sverige, men det blir en mindre nyhet jämfört med flygstoppet.

Under Pingsthelgen, som infaller i **slutet av maj**, stabiliseras vädret i Sverige då ett högtryck över Öst- och Centraleuropa sakta börjar röra sig norrut (se Figur 22). Att detta är början på en av de varmaste och torraste somrar som registrerats för södra Sverige sedan 1800-talet vet man ännu inte.

MetOffice simulerar kontinuerligt vädersituationen för att prognostisera spridningen av utsläppen från vulkanen, främst askan. SMHI kör sina egna simuleringsmodeller med indata från IMO och varnar den **28 maj** för att svavelföreningar kan föras ner till marken i Sverige. Askan däremot, som inte har nått lika högt i atmosfären, förflyttas med mer västliga vindar och förväntas bara beröra de nordligaste delarna av Sverige.

Den **29 maj** kommer de första synliga tecknen på svaveldimman som nu ligger högt upp i atmosfären. Himlen har en gulaktig ton, solen är rödfärgad och på flera ställen i norra Europa kan man se halofenomen³⁰¹. I Sverige har sommaren börjat på allvar, vädret är skönt och himmelsfenomenen spektakulära. Inskränkningarna i flygtrafiken är fortfarande stora, men i övrigt är det relativt bekymmerfritt.



Figur 22: Bilderna visar väderläget den 23 maj då vulkanutbrottet sker på Island (vänster) och den 14 juni då de koncentrationerna är som högst i Svealand (höger). Under perioden mellan bilderna förskjuts högtryckscentrum från norra Tyskland till Svealand. Vinden vid marken är svag och rör sig medurs runt högtryckscentrum parallellt med isobarerna (tunna linjer). Gasmolnet från vulkanutbrottet når 8-12 km, vinden på dessa höjder illustreras av de tjocka pilarna över Island.

Den **2 juni** når svaveldimman ner till marken efter att ha fångats in i den nedåtgående spiralen (subsidenen) i högtrycket. Inledningsvis är koncentrationerna av svaveldioxid och partiklar små och effekterna inskränker sig till en något försämrad sikt. Media domineras av nyheter om svaveldimman; Hur har den uppstått? Hur farlig är den? När kommer den att försvinna? Uppgifterna varierar.

Massmedia rapporterar att många mår dåligt av gaserna och publicerar råd om att personer med andningsbesvär ska undvika fysisk aktivitet, hålla sig inomhus och våttorka golv och andra ytor för att få bort gaser och partiklar som har torrdeponerats.

Flygstoppet över Europa på grund av askan hävs över större delen av Europa och blir bara kvar över norra Skandinavien. Nu lyfts istället frågan om även svavelföreningar kan påverka flygplanselektronik och turbiner och ifall stora koncentrationer av svaveldioxid på hög höjd kan vara hälsofarliga. Behovet av att kunna mäta koncentrationer av ämnen, både på marknivå och i luften, accentueras.

³⁰¹ Halofenomen är ett optiskt fenomen i atmosfären vilket kan observeras som färgade eller vita ringar kring ljuskällor, exempelvis solen.

Den **första veckan i juni** tilltar svaveldimman, i både Sverige och angränsande länder. Sikten försämras ytterligare och lukten av svavel blir ibland påtaglig. Mätningar visar att koncentrationerna av svaveldioxid och sulfatpartiklar stadigt ökar och mycket snart överstigs värdena för vad som anses hälsovådligt med råge i stora delar av landet. De svenska miljö kvalitetsnormerna anger $100 \mu\text{m}^3$ av svaveldioxid (dygnsmedelvärde) som ett gränsvärde för att skydda människors hälsa. Motsvarande värde för partiklar med en diameter mindre än $2,5 \mu\text{m}$ finns inte, men WHO har ett gränsvärde på $25 \mu\text{m}^3$.

Många människor drabbas av huvudvärk och känner irritation i ögon, näsa och hals. Personer med astma och andra lungsjukdomar får svårigheter att andas och speciellt barn och äldre behöver söka sjukvård. Antalet sjukskrivna ökar liksom antalet föräldrar som är hemma för vård av barn. Eftersom partiklarna till stor del består av svavelsyra anses de vara extra farliga. Allmänheten uppmanas vara försiktig och notera att även partiklar som fastnar på ytor, som cyklar, gräsmattan och utemöbler blir frätande om de kommer i kontakt med vatten.

En avfallsanläggning söder om Stockholm hittar spår av vätefluorid med sin detektionsutrustning som normalt används för att analysera rökgaser. Vätefluorid är mycket giftigt och frågan om i vilka mängder den kan föras över till Sverige förs upp på myndigheternas agenda.

Den **14 juni** mäts en maxnivå av koncentrationen av sulfatpartiklar på $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Eskilstuna. Svaveldioxiden når också en toppnivå med en halt på $1100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De höga koncentrationerna ligger bara kvar under ett dygn, men under det dygnet blir belastningen på sjukvården stor. Näst intill lika höga koncentrationer rapporteras tidvis från fler platser under den senare delen av juni. Via media ställs krav på kontinuerliga mätningar av gaserna kopplat till ett förvarningssystem.

Delar av vegetationen ser ut som om den blivit svedd och känsliga växter vissnar och dör. Jordgubbsodlingarna drabbas hårt då blommor och fröämnen bränns sönder av svavlet i samband med att de vattnas. Många bönder är oroliga för hur det ska gå med deras skördar och jordbruket spås stora ekonomiska förluster

Vid **midsommar** har svaveldimman legat över södra halvan av Sverige i tre veckor. Inget är sig likt. Media har publicerat bilder från skolavslutningar med rödögda barn och brunbrända björkar. Nu kommer rubriker som "Midsommar i helvetet". En del familjer som har möjlighet utnyttjar semestern till att åka norrut för att undgå svaveldimman, men de flesta stannar kvar eftersom flyg- och i viss mån även järnvägstrafiken är reducerad till följd av svaveldimman.

Många skogsägare är oroliga för att skogen, främst barrträd, skadas av svavelföreningarna och att deras försäkringar inte gäller. De kräver att staten ska utreda frågan. Turistnäringen påverkas också negativt. I norra delen av Sverige har den dock fått ett uppsving eftersom många söker sig dit, även från andra delar av Europa.

Det går att se en ökad felfrekvens på flera typer av elektronisk utrustning. Den antas bero på en ökad korrosion till följd av svavelföreningarna. Bland annat påverkas telekommunikationsutrustning. Det blir inga stora oväntade fel, men de små felen som måste åtgärdas ökar i antal och kräver en större personal för underhåll. Livstiden för de tekniska komponenterna förväntas minska, dock är det oklart hur mycket och vad det kommer att få för ekonomiska konsekvenser.

Den **28 juni** trängs högtrycket undan österut och centrum hamnar över södra Finland. Södra Sverige ligger kvar i utkanten av högtrycket och får fortsatt mest torrt väder och sydvästliga vindar. Sverige drar en lättnadens suck, men Finland tar över bekymren. Svaveldimman försvinner näst intill helt inom loppet av ett dygn. Kvar ligger de svavelföreningar som har fastnat på ytor av växter, byggnader och liknande.

Jordbruket har påverkats av svavelföreningarna och den minskade produktionen måste troligen ersättas av en ökad import under resten av året. Stora delar av norra Europa har drabbats av svaveldimman och det betyder att Sverige måste importera mat från södra i

Europa eller andra kontinenter samtidigt som efterfrågan på mat har ökat. Sammantaget förväntas det leda till höjda matpriser.

Efter drygt två veckors uppehåll, den **14 juli**, skiftar väderläget igen och högtryckscentrum kommer tillbaka in över Sverige. Det blir varmare än normalt för årstiden, men dagstemperaturerna stiger inte över 30 °C. Svaveldimman är inte lika kraftig som tidigare. Trots att koncentrationerna av olika svavelföreningar är lägre så får svaveldimman ändå stora konsekvenser. Det kan bero på att människors och växters motståndskraft har brutits ned under den första perioden då svaveldimman påverkade.

Den första veckan i augusti ändras vädret på nytt. Fronterna från väster trycker på allt mer och med början den **9 augusti** så vinner den svalare atlantluften kampen och högtrycket försvagas och förskjuts österut. I gränzonen mellan luftmassorna bildas flera kallfronter som passerar över landet med mycket regnskurar och åska. SMHI utfärdar en varning om att det finns risk för stora mängder nederbörd som innehåller svavelföreningar.

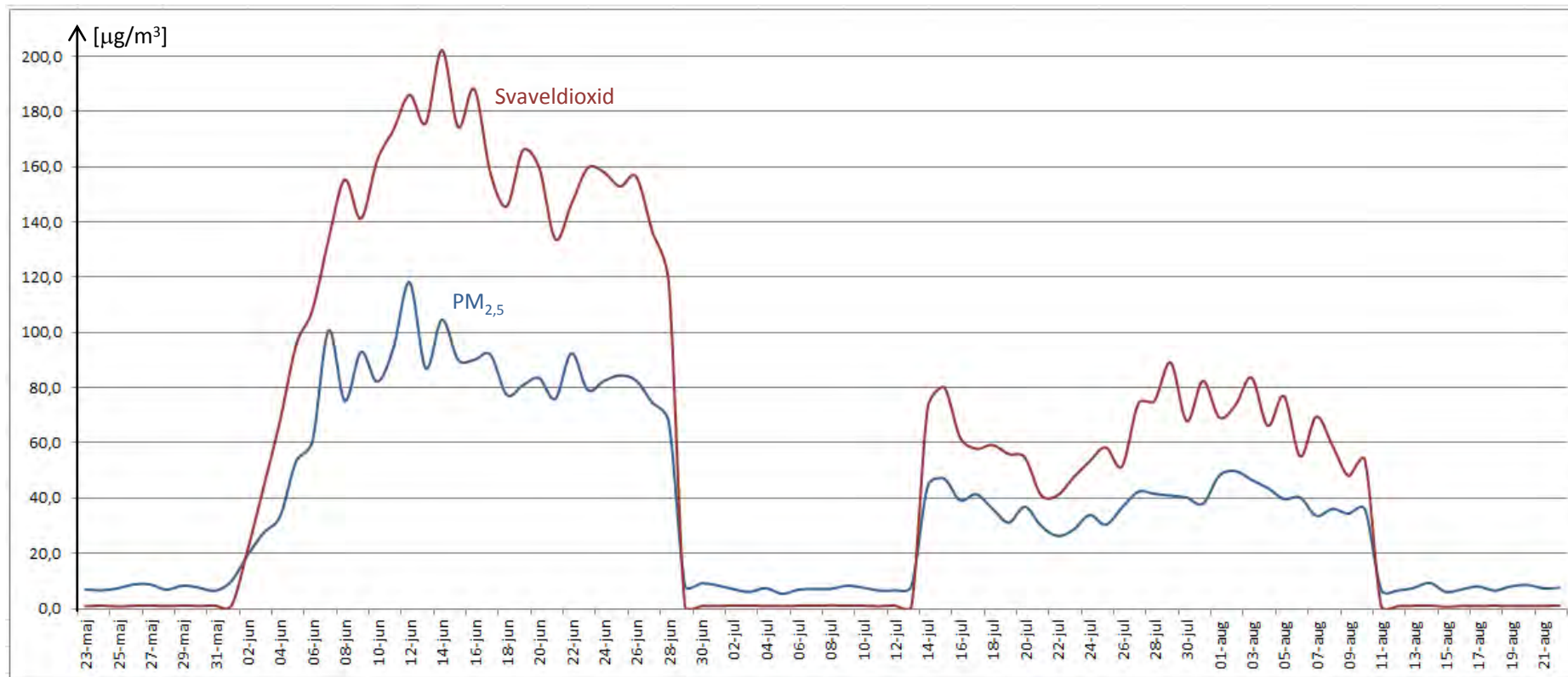
Den **10 augusti** kommer regnet. Det för med sig den svaveldioxid och de sulfatpartiklar som finns i luften ner till marken. I medeltal är det 1000 mg svavelföreningar per kvadratmeter, men lokalt förekommer både betydligt högre och lägre koncentrationer. I kontakt med vatten bildas svavelsyra och svavelsyrlighet, det vi i dagligt tal kallar surt regn.

Det sura regnet påverkar människor, miljön och teknisk infrastruktur. Människor som vistas i regnet märker av irriterade slemhinnor, ögon och skinn. Antalet personer som söker sjukvård ökar drastiskt. Växtligheten ovan jord påverkas momentant av det frätande regnet, liksom byggnader och teknisk infrastruktur. I det senare fallet leder det till en tilltagande korrosion. Men regnet har också fördelen att det tvättar bort de ämnen som har fastnat på ytor utomhus, och på några dagars sikt är luft och ytor rena.

Regnet för svavelföreningarna med sig ner i marken och ut i vattendrag där det får en försurande effekt under en längre tid. Miljön påverkas kraftigt. Sjöar och vattendrag blir försurade vilket påverkar ekosystem och ökar risken för fiskdödlighet. Kräftorna hotas liksom kräftfisket i augusti. Frågan väcks om dricksvattenkvaliteten kan påverkas, speciellt i enskilda brunnar.

Den **23 augusti**, tre månader efter det första utbrottet i vulkanen Eldgja, har vädret i Sverige normaliserats. Temperaturen är behaglig, luften är frisk och lätt att andas, men den brunbrända vegetationen skvallrar om att sommaren som gått inte var en vanlig sommar.

Koncentrationer över tid



Figur 23: Medelkoncentrationer av svaveldioxid (röd kurva) samt av partiklar med en diameter mindre än 2,5 μm , PM_{2,5} (blå kurva) över Östra Svealand. Utöver PM_{2,5} förekommer större partiklar, PM₁₀, koncentrationen av dem är dock lägre än för PM_{2,5}. Partiklarna består till största delen av svavelsyra. Graferna visar koncentrationen på marknivån. Lokalt, och över korta tidsperioder (cirka ett dygn) kan koncentrationerna bli upp till fem gånger så höga. På högre höjder kan koncentrationerna också vara högre (upp till en faktor fem), men behöver inte vara det. Vulkanutbrottet sker den 23 maj

Inledande konsekvenskartläggning

Skyddsvärden och samhällssektorer som kan tänkas påverkas

De samhällssektorer som främst förväntas påverkas är Hälso- och sjukvård samt omsorg, Transporter och Livsmedel. Även Energiförsörjning och Polis och räddningstjänst kommer förmodligen att påverkas, dock oklart till vilken grad.

Alla svavelföreningar (som svaveldioxid, svavelsyra och sulfater) har en negativ effekt på människors och djurs hälsa. Det finns en stor spridning bland de koncentrationer av olika ämnen som man tillåts exponeras för i olika länder³⁰². I Sverige har Arbetsmiljöverket satt upp gränsvärden för vad som är hälsovådligt och det har även EU och WHO gjort. WHO har dessutom gjort en sammanställning kring de osäkerheter som finns kring bedömningarna av långtidsexponeringar av svavelföreningar.³⁰³ Gränser för akuta exponeringar, som i värsta fall kan leda till dödsfall, finner man bland de AEGL-värden (Acute Exposure Guideline Levels) som gemensamt har tagits fram av publika och privata sektorer internationellt.³⁰⁴

I scenariot låter vi koncentrationerna av SO₂ gå upp till 1100 µg/m³ på några platser vid enstaka tillfällen. Dessa nivåer bör vara besvärliga för dem som lider av astma och hjärt- och kärlsjukdomar. Barn och äldre ligger inom riskgruppen och belastningen på sjukvården förväntas öka i scenariot. Utöver de geografiska platser där halten av SO₂ är extra hög så bör inte nivåerna av svaveldioxid vara allvarliga för hälsan för friska personer.

Det finns ett påvisat samband mellan föroreningar av PM_{2,5} och för tidiga dödsfall (premature mortality). Detta samband gäller både för tillfällig och långvarig exponering³⁰⁵. Riskgruppen består främst av barn samt personer med kronisk astma, andningssvårigheter eller cirkulationsproblem. De flesta studier av hur PM påverkar hälsan är gjorda på industriella föroreningar och är nödvändigtvis inte representativa för föroreningar från vulkanutbrott.³⁰⁶

WHO:s gränsvärde överskrids i scenariot under större delen av den tid som svaveldimman ligger över Sverige. Förmodligen leder det till att antalet för tidiga dödsfall ökar, men dessa dödsfall inträffar inte med detsamma, utan under de närmsta åren. Att sulfataerosoler anses vara farligare för hälsan än neutrala aerosoler bör tas i beaktande då man bedömer utfallet.

Vulkangaser och aerosoler når marken antingen via torr- eller våtdeposition (det senare via regn eller snö) och fastnar på alla ytor, inklusive jord, vegetation, odlingar, sjöar och vattendrag. Torrdepositionen av sura ämnen går snabbare om den yta som ämnena ska fästa på är blöt.³⁰⁷ Hur stora effekterna av depositionen blir beror på vilket ämne som deponeras och i vilken koncentration, hur känsliga växter och ekosystem är och om ämnena sprids, exempelvis via vattendrag.

Skadorna varierar stort mellan olika arter varför det är svårt att ge några generella riktlinjer för vilka koncentrationer av SO₂ som jordbruket klarar av. Både kortvariga höga och långvariga lägre koncentrationer kan skada plantorna. Symptomen blir av olika art. Svaveldioxid tas upp genom växternas blad via klyvöppningarna. Dessa är stängda då det är torrt ute. Om växterna tar upp SO₂ så kommer gasen att reagera med vatten inuti växten

³⁰² www.ivhnn.org

³⁰³ http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf

³⁰⁴ www.epa.gov/oppt/aegl

³⁰⁵ Se exempelvis Schmidt, m. fl. (2011), Excess mortality in Europe following a future Laki-style Icelandic eruption, Pnas, Vol. 108, no. 38, 15710-15715.

³⁰⁶ www.ivhnn.org

³⁰⁷ Loughlin m fl (2013). Large Magnitude Fissure Eruptions in Iceland: Source Characterisation. Report, British Geological Survey.

och bilda svavelsyra vilket är starkt frätande. Åldern på plantan kan påverka hur stor skadan blir.³⁰⁸

Eftersom olika plantor påverkas olika är det svårt att avgöra vilka skador miljön, och specifikt odlingar, kan få av de koncentrationer som beskrivs i scenariot. I de områden där koncentrationerna av SO₂ temporärt är som högst (ca 1100 µg/m³ under en dag) skulle det kunna bli synliga effekter liknande de som beskrivs 1783 med att vissa växter ”bränns” sönder och vissnar. De förhöjda halterna av SO₂ under de sju-åtta veckor som svaveldimman ligger över Sverige borde också kunna påverka växter med kort växtperiod som sammanfaller med svaveldimman. Med tanke på att det är en torr väderlek i större delen av scenariot så bör påverkan av SO₂ inte bli lika stor som under en normal sommar.

I scenariot avslutas svaveldimman med ett kraftigt regnväder där all svaveldioxid och sulfat som finns på upp till 10 km höjd ”tvättas ur” luften och förs ner på marken och i jorden. Svavelsyra som når marken i form av surt regn påverkar vegetationen. Det ger dessutom upphov till försurning i marken, utlöser giftiga hårdmetaller, reducerar jordens bördighet och därmed tillväxten hos plantorna. Även blomningen kan påverkas.³⁰⁹ Surt regn sänker pH-värdet i sötvattenssjöar och vattendrag vilket påverkar ekosystemen negativt.³¹⁰ Flera sötvattensorganismer är känsliga för försurning som mört, laxfiskar, snäckor, musslor och kräftdjur.³¹¹

På samma sätt som gaser och aerosoler kan deponeras i miljön kan de deponeras på byggnader, fordon och kritisk infrastruktur. Svavelföreningar kan ge upphov till korrison av metaller som koppar, tenn, silver, järn och stål. Även vätefluorid kan ge upphov till korrosion av samma metaller.³¹²

Loughlin m fl (2013)³¹³ diskuterar hur flygtrafiken kan påverkas. De nämner att SO₂ och svavelsyra kan skada flygplansskrov och att sulfat kan ackumuleras i flygplansturbiner och därmed sätta igen luftintag för kylningen vilket ger en överhettning av flygplanen under gång. Sulfataerosolerna påskyndar också korrosionen vilket kräver mer underhåll och förkortar livstiden på flygplansmotorerna. Utöver de tekniska problemen nämner författarna också hälsoaspekten för piloter och passagerare om det finns för stora mängder SO₂ på flyghöjden och den försämrade sikten som kan orsakas av sulfataerosolerna.

Vad är mest relevant för analysen att utreda vidare?

Den största osäkerheten i scenariot är hur stora koncentrationer av svaveldioxid och sulfatpartiklar som skulle föras över till Sverige om ett vulkanutbrott liknande det som skedde 1783 skulle hända igen. Men frågan är hur mycket extra arbete det är värt att lägga ned på att försöka botna i den frågan. Ett eventuellt nytt vulkanutbrott på Island kommer med största sannolikhet att innebära en annan mängd utsläpp än vad som kom från Laki. Utsläppen kan bli både större och mindre. Tidpunkten på året och det väderläge som beskrivs i scenariot kommer troligen också se annorlunda ut.

Vad som är mer intressant att fördjupa sig inom är vilka konsekvenser de beskrivna koncentrationerna av svaveldioxid och sulfatpartiklar har på människors och djurs hälsa, på vegetationen och på tekniska system. När det gäller partiklars påverkan på människors hälsa så finns det många studier som visar på ett entydigt samband mellan partikelhalt och

³⁰⁸ Hela stycket: Nelson och Sewake (2008). Volcanic Emissions Injury to Plant Foliage. Plant Disease, Aug 2008, PD-47.

³⁰⁹ Nelson och Sewake (2008). Volcanic Emissions Injury to Plant Foliage. Plant Disease, Aug 2008, PD-47.

³¹⁰ WBG (1998). Sulfur Oxides. www.worldbank.org.

³¹¹ Natinalencyclopedia, 2013.

³¹² Wilson (2011). Ash, gas and Computers: the vulnerability of laptop computers to volcanic hazards. University of Canterbury, thesis.

³¹³ Loughlin m fl (2013). Large Magnitude Fissure Eruptions in Iceland: Source Characterisation. Report, British Geological Survey.

dödlighet³¹⁴. Hur svaveldioxid påverkar människors hälsa är däremot långt ifrån klarlagt.³¹⁵ Likaså har det gjorts en hel del undersökningar av hur svaveldioxid påverkar vegetation, men påverkan varierar mellan olika växter och med tidpunkten i deras växtcykel, och de flesta av studierna är inte gjorda på växter som finns i Sverige. Vi vet att växtligheten påverkades under Lakiutbrottet och vissa källor talar om att vegetationen brändes sönder. Men vi vet inte hur stor utbredningen var av de fenomenen, om de uppträdde över stora områden eller bara lokalt. Hur odlingar påverkas är också osäkert eftersom vi idag till stor del odlar andra grödor än vad man gjorde 1783. Den missväxt som svaveldimman resulterade i 1783 skulle inte nödvändigtvis få samma uttryck idag.

Ett stort frågetecken är också hur svaveldimman påverkar de tekniska system som finns idag. Flera författare har rapporterat en ökad korrosion av utrustning för telekommunikation³¹⁶, telefoner och datorer³¹⁷ i närheten av vulkanutbrott. Koncentrationerna av gaser, bland annat svaveldioxid, har då varit betydligt högre än i vårt scenario (typiskt kring 600 µg/m³ under några månader).

I scenariot är koncentrationen av svaveldioxid i medeltal 60 µg/m³ under tre månader. Detta kan jämföras med halterna i taknivå på Södermalm under mitten av 60-talet då årsmedelvärdet låg på 130 µg/m³.³¹⁸ Det skulle vara intressant att gräva djupare i vilka effekter de jämförelsevis höga koncentrationerna av svaveldioxid i städer på slutet av 60-talet hade på människors hälsa, miljön och dåvarande teknik. Motsvarande studier skulle kunna göras på städer i Asien idag, exempelvis på Peking där luftföroreningarna är höga.³¹⁹ I scenariot har vi lokalt lagt in betydligt högre koncentrationer av svaveldioxid. Maximalt hamnar den på 1100 µg/m³, vilket råder under en dag i Eskilstuna. Effekterna av så höga nivåer på hälsa, vegetation och teknik återstår att utreda vidare.

Aktörer som bör vara med och analysera scenariot

Följande svenska myndigheter kommer att behöva hantera effekterna om vi får en svaveldimma i Sverige och bör därför finnas representerade vid en analys³²⁰:

Myndighet	Ansvar
SGU	Frågor om berg, jord och grundvatten.
Socialstyrelsen	Bedömer hälsorisker, hjälper landsting och andra myndigheter med råd, rekommendationer och experthjälp. Utbyter information med de nordiska länderna.
Jordbruksverket	Utfärdar rekommendationer och ger råd i de fall djurhälsan hotas.
Kommuner	Har ett ansvar för medborgarna, omfördelar och prioriterar sjukvårdsresurser, informerar om händelseförloppet. Mäter luftkvaliteten i den egna kommunen.
Landsting	Bedömer hälsorisker och ger råd.
Länsstyrelser	Har ett geografiskt områdesansvar för krishantering på regional nivå. Ansvarar för en gemensam lägesbild.

³¹⁴ WHO (2005), WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen, dioxide and sulfur dioxide. Summary of risk assessment.

³¹⁵ Ibid

³¹⁶ Se exempelvis Watanabe, m. fl. (2006), Corrosion of copper and silver plates by volcanic gases, Corrosion Science 48, 3759-3766.

³¹⁷ Se exempelvis Durand och Scott (2007), Geothermal ground gas emissions and indoor air pollution in Rotorua, New Zealand, Science of the Total Environment 345, 69–80.

³¹⁸ www.miljobarometern.stockholm.se (2013-10-04)

³¹⁹ Se exempelvis <http://aqicn.org/city/beijing>

³²⁰ Informationen mestadels tagen från www.krisinformation.se.

Livsmedelsverket	Har ett övergripande ansvar för kriser som uppstår till följd av påverkan på vattentäkter och livsmedel.
Lufftartsverket	Ansvarar för lufttrafiken inom svenskt luftrum.
MSB	Samordnar andra myndigheters arbete och information före, under och efter en kris. Kan även bidra med stödresurser vid allvarliga kriser.
Naturvårdsverket	Övervakning av luftkvaliteten.
SMHI	Levererar väderprognoser och prognoser för hur ämnen sprids över Sverige. Har kontakt med motsvarande organisationer utanför Sverige.

Följande svenska organisationer (utöver de myndigheter som nämns ovan) har kompetens inom olika områden och kan vara till hjälp för att uppskatta konsekvenserna av svaveldimman på hälsa, miljö och teknisk infrastruktur:

Organisation	Kunskapsområden
Avdelningen för CBRN-skydd och säkerhet vid FOI	Spridningsmodeller, effekter av svaveldioxidutsläpp på hälsan.
Elforsk	Skador av svavelföreningar på infrastruktur för eldistribution.
Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs universitet	Skador av svavelföreningar på växter.
Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, Umeå universitet	Påverkan på hälsan av partiklar.
Institutionen för tillämpad miljövetenskap vid Stockholms universitet	Atmosfärskemi, påverkan av svaveldioxid på vegetation.
IVL	Påverkan av svaveldioxid, mm, på miljön.
Swerea KIMAB (tidigare Korrosionsinstitutet)	Skador av svavelföreningar på tekniska system och elektronik.
Luftvårdsförbund	Övervakning av luftkvalitet, modeller för spridning och nedfall av luftföroreningar, beräkna miljökonsekvenser av exempelvis nya vägar och ny bebyggelse.
MISU, Meteorologiska institutionen på Stockholms universitet	Meteorologi.
Skogforsk	Skador av svavelföreningar på skogen.
SLU	Skador av svavelföreningar på vegetation.
Svenska kraftnät	Skador av svavelföreningar på infrastruktur för eldistribution.

Referenser

Tryckta källor

Andersson (2011) *Vulkanisk svaveldimma, risken att det drabbar Sverige*

Chenet m. fl. (2005), *Modelling massive sulphate aerosol pollution, following the large 1783 Laki basaltic eruption*, Earth and Planetary Science Letters 236, 721– 731

- Durand och Scott (2007), *Geothermal ground gas emissions and indoor air pollution in Rotorua*, New Zealand, *Science of the Total Environment* 345, 69–80
- Grattan och Pyatt (1999), *Volcanic eruptions dry fogs and the European palaeoenvironmental record: localised phenomena or hemispheric impacts?*, *Global and Planetary Change*, 2:173-179
- Grattan m fl (2003), *Illness and elevated human mortality in Europe coincident with the Laki Fissure eruption*, Geological Society, London, Special Publications 2003, v. 213, p. 401-414
- Loughlin m fl (2013). *Large Magnitude Fissure Eruptions in Iceland: Source Characterisation. Report*, British Geological Survey
- Mossberg Sonnek och Mårtensson (2014) *Underlag för utvecklingen av scenariot svaveldimma*. FOI Memo 4813
- Nationalencyclopedia, 2013
- Nelson och Sewake (2008). *Volcanic Emissions Injury to Plant Foliage. Plant Disease*, PD-47
- Oman, m. fl. (2006) *Modeling the distribution of the volcanic aerosol cloud from the 1783–1784 Laki eruption*, *Journal of Geophysical Research* Vol. 111
- Schmidt, m. fl. (2010), *The impact of the 1783–1784AD Laki eruption on global aerosol formation processes and cloud condensation nuclei*, *Atmos. Chem. Phys.*, 10, 6025–6041
- Schmidt, m. fl. (2011), *Excess mortality in Europe following a future Laki-style Icelandic eruption*, *Pnas*, Vol. 108, no. 38, 15710-15715
- Stevenson, m. fl. (2003) *Atmospheric impact of the 1783–1784 Laki eruption: Part I Chemistry modelling*, *Atmos. Chem. Phys.*, 3, 487–507
- Thordarson och Self (2003), *Atmospheric and environmental effects of the 1783-1784 Laki eruption: A review and reassessment*, *Journal of Geophysical Research* Vol. 108
- Thordsson och Self (1993), *The Laki (Skaftár Fires) and Grimsvatn eruptions in 1783-1785*, *Bull Volcanol* 55:233-263
- Tunved (2013), arbetsmaterial
- Watanabe, m. fl. (2006), *Corrosion of copper and silver plates by volcanic gases*, *Corrosion Science* 48, 3759-3766
- Wilson (2011). *Ash, gas and Computers: the vulnerability of laptop computers to volcanic hazards*. University of Canterbury
- WHO (2005), *WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen, dioxide and sulfur dioxide. Summary of risk assessment*

Internet

- www.ivhhn.org
- http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf
- www.epa.gov/oppt/aegl
- www.ivhhn.org
- www.miljobarometern.stockholm.se (2013-10-04)
- <http://aqicn.org/city/beijing>
- www.krisinformation.se

6 Diskussion

Djupet och kvaliteten i årets scenarioanalyser har utvecklats betydligt jämfört med analyserna från 2012. Vi har strävat efter att återge de utmaningar och den komplexitet som olika händelser är förknippade med innan den slutgiltiga bedömningen av konsekvenser görs. Detta har vi gjort genom analysernas första del som återger erfarenheter från workshoparna, i de fall som sådana har genomförts. Detta har gjorts för att man i förlängningen ska kunna peka på centrala förmågor och brister i förmågor som finns kopplat till de olika riskerna.

Genom att systematiskt redovisa de resonemang som legat till grund för bedömningen av konsekvenser för skyddsvärdena och dess indikatorer finns en större transparens i analyserna än tidigare. Vi rekommenderar också att man främst studerar konsekvenserna på ”indikatornivå”, före ”EU-nivå”, eftersom information går förlorad i denna aggregering.

Kvaliteten på analyserna är starkt beroende av att vi under analysens gång får stöd av kunniga experter från andra organisationer såsom länsstyrelser, kommuner, centrala myndigheter, branschorganisationer och näringsliv. Enligt ansvarsprincipen ska krisen hanteras av den aktör som är ansvarig i normala fall, och enligt närhetsprincipen ska den hanteras där krisen sker. Därmed är vi beroende av att de som skulle drabbas av händelsen är med och analyserar scenariots konsekvenser.

Analyserna blir också beroende av beslut som tagits under utvecklingen av själva scenariot. Det går inte att på förhand definiera exakt vad ett ”värsta troliga” scenario är, utan det blir alltid en bedömning som görs under utvecklingen av scenariot. Beroende på inriktningen av scenariot, och på hur scenariovariablerna väljs, kan konsekvenserna variera betydligt. Detta tydliggörs i år under känslighetsanalysen där vi lyfter några av de aspekter som på ett radikalt sätt kan ändra utfallet av analysen. Detta bör man också ha i bakhuvudet när man läser syntesen där scenarierna jämförs med avseende på sannolikhet, konsekvens och osäkerhet.

Även om scenarierna och analyserna har genomförts systematiskt och på liknande sätt är det svårt att jämföra resultaten. Dels av anledningen att de är beroende av de antaganden och val som görs vilket nämndes ovan, dels att kunskapsnivån både hos experter och hos allmänhet kan skilja sig betydligt mellan dem. Vissa risker drabbas vi av med jämna mellanrum på ett eller annat sätt så att vi kan uttala oss om dess konsekvenser. En del risker har vi än så länge varit helt förskonade från. Osäkerheterna i bedömningarna påverkas naturligtvis av detta.

Detta var andra gången som Nationell risk- och förmågebedömning genomförts i sin helhet. Utvecklingen av metodiken pågår parallellt.

7 Referenser

Referenser per scenario redovisas i slutet av respektive kapitel.

Försvarsdepartementet (2012) *Regleringsbrev för budgetåret 2013 avseende Myndigheten för samhällsskydd och beredskap*, Fö2011/1703/SSK

MSB (2011) *Ett första steg mot en nationell riskbedömning, Nationell riskidentifiering*, MSB 336-2011– november 2011.

EU-kommissionen (2010) *Commission staff working paper Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management*, Brussels, 21.12.2010 SEC(2010) 1626 final.

Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. (2011) *Förslag till metod för nationell riskbedömning – Resultat av metodutveckling 2011-2012*. FOI-R--3423--SE

Winehav, M., Nevhage, B., Veibäck, E., Larsson, P., Stenström, M., Mobjörk, M. (2013) *Underlag till nationell riskbedömning 2012 – Resultat från den svenska nationella riskbedömningen 2012* FOI-R--3612--SE

Skrivelse 2009/10:124 2010. *Samhällets krisberedskap - stärkt samverkan för ökad säkerhet*.

Bilaga 1 Projektorganisation och deltagare

Projektgruppen från FOI har bestått av:

Ester Veibäck (projektledare FOI)

Björn Nevhage

Johan Lindgren

Per Larsson

Utöver dessa har flera forskare arbetat med de olika analyserna:

Karin Mossberg Sonnek

Tomas Mårtensson

Georg Fischer

Jonas Clausen-Mork

Kristoffer Darin Mattsson

Misse Wester

MSB:s arbetsgrupp från enheten för strategisk analys:

Magnus Winehav (projektledare MSB, programsamordnare)

Ulrika Lindstedt

David Källström

Kerstin Borg

I de olika analyserna har flertalet aktörer varit engagerade i analys-workshopar, gett synpunkter på scenarier och analyser, eller på annat sätt bidragit till underlaget. Totalt 59 olika aktörer:

Kommuner

Botkyrka kommun

Göteborgs stad

Hjo kommun

Karlsborg kommun

Malmö stad

Nacka kommun

Stockholm stad

Södertälje kommun

Myndigheter

Arbetsmiljöverket

Energimyndigheten

Försvarsdepartementet

Försäkringskassan

Jordbruksverket

Kansliet för krishantering

Livsmedelsverket

Läkemedelsverket

Länsstyrelsen Gävleborg

Länsstyrelsen Stockholm

Länsstyrelsen Uppsala

Länsstyrelsen Västra Götaland

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

Nationellt centrum för terrorhotbedömning

Polismyndigheten i Stockholms län

Rikskriminalpolisen

Rikspolisstyrelsen

Smittskyddsinstitutet

Socialstyrelsen

Statens Veterinärmedicinska anstalt

Strålsäkerhetsmyndigheten

Säkerhetspolisen

SMHI

Svenska kraftnät

Totalförsvarets forskningsinstitut

Trafikverket

Transportstyrelsen

Åklagarmyndigheten

Landsting

Akademiska sjukhuset

Landstinget i Sörmland

Stockholms läns landsting

Västra Götalandsregionen

Övriga

Arla

Cabinett Office (UK)

Iceland Construction Authority

Icelandic Meteorological Office

Jernhusen

Lantbrukarnas riksförbund

Swerea KIMAB (tidigare Korrosionsinstitutet)

MTR

Universitet/högskolor

Göteborgs universitet

Kungliga tekniska högskolan

Leeds University

LUCRAM

Malmö högskola

Stockholms universitet

Uppsala universitet

Statens väg- och transportforskningsinstitut

Örebro universitet

Räddningstjänst

Storstockholms brandförvar

Södertörns brandförvarsförbund

Bilaga 2: Konsekvensbedömningstabell

Tabellen innehåller en översikt över de bedömningar som gjorts för respektive indikator på de olika scenarierna. För mer information om vad som ligger bakom bedömningarna, se respektive kapitel.

	Våldsamma upplopp	Pandemi	Terror	Kärnkraft	Värme
Indikator 1.1 Störningar i det dagliga livet	Ingen av konsekvenserna på skyddsvärde 1 kan klassas i tabellen eller tros leda till allvarliga konsekvenser. Svårt att bedöma hur överbelastning av SOS Alarm drabbar.	> 1 000 000 drabbade människor > 1 månad. Denna bedömning gjordes av workshopsdeltagarna med antaganden att de flesta sektorer påverkas i stor utsträckning vilket innebär att många människor påverkas under stora delar av pandemin.	Ett par timmars hög belastning på mobilkommunikationsnäten, drabbar 1 000-10 000 personer. 100 000-1 000 000 människor påverkas av trafikstörningar under några dagar. Delar av T-centralen kommer att vara avstängd under månader. Eftersläpningar i vården kommer att bestå under några månader på grund av uppskjutna tidigare inplanerade operationer.	Stora begränsningar i samhällets funktionalitet under den första månaden. Över 1 000 000 människor, under en månad eller mer.	Den sammanlagda effekten leda till ett eskalerande förlopp med allvarliga konsekvenser. (2012) Tidigare underskattade störningar inom elförsörjning (2013) 100 000- 1000 000 påverkas.
Indikator 2.1 Antal döda	8 personer dör direkt under själva händelsen, vilket ges av scenariot.	>500 direkt under hanteringen av händelsen och inom ett efter händelsen	100-500 personer kommer att dö pga händelsen.	0-5 personer direkt.	30-99 personer. (2012)
	ej bedömt	*ej bedömt*	*ej bedömt*	5-29 med längre tidsperspektiv, på grund av psykosocial stress. (ej pga cancer)	*ej bedömt*
Indikator 2.2 Antal skadade eller svårt sjuka	100-500 inom ett år	>2 500 (190 000) direkt under hanteringen av händelsen och inom ett efter händelsen	100-500 personer skadas svårt	0 - 25 personer direkt/inom ett år.	25-99 personer (2012)
	ej bedömt	*ej bedömt*	*ej bedömt*	25-99 inom de följande 20 åren, på grund av psykosocial stress. Cancerfall pga ökad stråldos går inte att urskilja från övriga cancerfall.	*ej bedömt*
Indikator 2.3 Brist på uppfyllnad av grundläggande behov	Nej	Ingen	Inga	De grundläggande behoven bör kunna tillgodoses. Det kan bli problem med vattenförsörjningen.	För vissa individer i vissa situationer kan brist uppstå. Ex vatten. (2013)

Indikator 2.4 Antal personer som behöver evakueras	< 100 personer kommer att evakueras tillfälligt.	<100 (under workshopen bedömdes det vara 0 personer, men den lägsta nivån för indikatorerna är <100)	Området kommer inte att behöva evakueras under någon längre tid. Mest kontor och affärslokaler i området.	Drygt 10 000 personer kommer att behöva utrymmas. Delar av dessa kommer att kunna återvända inom ett år. Somliga väljer att inte återvända.	< 100 personer kommer att evakueras tillfälligt. (2012)
Indikator 3.1 Totala ekonomiska konsekvenser	<100 miljoner kronor.	>50 miljarder	1-10 miljarder kronor under första året.	Över 50 miljarder kronor.	Stora konsekvenser (2012)
	Ej bedömt	*Ej bedömt*	*Ej bedömt*	Över 50 miljarder kronor.	*ej bedömt*
Indikator 3.2 Konsekvenser på natur och miljö	Små konsekvenser, inom ett år. Begränsad påverkan på luft och vatten. Större risk för att historiska kulturvärden förstörs.	Små, kortsiktiga konsekvenser (bedömningen är att pandemin inte alls påverkar miljö)	Inga	*Ej bedömt*	*ej bedömt*
Indikator 4.1: Social oro som ger negativa beteendeförändringar	10 000-100 000 människor påverkade?	>1 000 000 över 1 månad (projektgruppens egen bedömning)	1 000-10 000 människor, under 3-6 dagar.	Det finns okunskap i samhället om strålning och hur den påverkar människan, varför oron blir stor och rykten sprids.	Nej
Indikator 4.2: Bristande förtroende för offentliga institutioner	Delvis, under hanteringen av händelsen. Förtroendet kan både sjunka och öka, beroende på hanteringen och mediabilden.	Ja (under hanteringen av händelsen)	Ja, det kan påverkas.	Det är troligt att offentliga och privata aktörers förtroende påverkas negativt.	Delvis. Om hanteringen inte kommer igång. Om problemen eskalerar. (2013)
Indikator 4.3: Allvarlig påverkan på nationella politiska beslut	Delvis, under hanteringen av händelsen. Detta kan bero på var någonstans i landet händelserna sker. Nära maktens centrum är "risken" större att det även påverkar rikspolitiken.	Ja (under hanteringen av händelsen)	Det är möjligt	Ja, det blir aktuellt.	Nej (2013)
Indikator 4.4: Bristande kontroll över offentliga institutioner	Nej. Bedöms inte påverkas av scenariot.	Nej	Nej	I viss mån	Nej. (2013)
Indikator 4.5: Påverkan på Sveriges anseende internationellt	Nej	Ja (under hanteringen av händelsen)	Delvis	Det skulle delvis kunna påverka Sveriges anseende generellt sett.	Nej (2013)
Indikator 5.1: Bristande kontroll över territorium	Nej.	Nej	Nej	Nej	Nej. (2013)

Bilaga 3 Begrepp och förkortningar

Aktör är en verksamhet, eller en organisation, som har en uttalad roll i det svenska krisberedskapssystemet (Winehav, M. & Nevhage, B. FOI:s modell för risk- och sårbarhetsanalys (FORSA), FOI-R--3288--SE. Totalförsvarets forskningsinstitut).

Allvarlig händelse avser en sådan händelse som kan likställas med en s.k. extraordinär händelse (då detta begrepp är begränsat till kommuner och landsting). Begreppet allvarlig händelse har samma innebörd som extraordinär händelse förutom att åtgärder kan behöva vidtas även av andra aktörer som t.ex. centrala myndigheter (Skrivelse2009/10:124 2010. Samhällets krisberedskap - stärkt samverkan för ökad säkerhet., s. 8).

Ansvarsprincipen innebär att den som har ett ansvar för en verksamhet under normala förhållanden har motsvarande ansvar även under krissituationer. Ansvaret inkluderar att vidta de åtgärder som krävs för att både skapa robusthet och krishanteringsförmåga. Ansvarsprincipen innebär också ett ansvar för varje aktör att samverka med andra, ofta sektorsövergripande (Skrivelse2009/10:124 2010. Samhällets krisberedskap - stärkt samverkan för ökad säkerhet., s.88).

Bedömningskala för krisberedskapsförmåga (MSB 2010. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om kommuners och landstings risk- och sårbarhetsanalyser, MSBFS(2010:6), bilaga 1):

- **God förmåga** innebär inte att en kris passerar obemärkt, utan att myndigheten bedöms ha resurser och kapacitet att kunna lösa de uppgifter som är samhällsviktiga vid en kris.
- **I huvudsak god förmåga men med vissa brister** innebär att samhällsservice i viss mån åsidosätts för att prioritera mer akut verksamhet. Myndigheten har inte tillräckligt med resurser för att lösa sina uppgifter på ett tillfredsställande sätt. För de som drabbas framstår det som om samhället inte lever upp till sina åtaganden.
- **Bristfällig förmåga** innebär att myndighetens resurser understiger kraftigt det som behövs för att lösa de uppgifter som är samhällsviktiga vid en kris.
- **Mycket bristfällig förmåga** innebär att det inte finns någon förmåga eller att samhället står i det närmaste oförberett.

Extraordinär händelse avser en sådan händelse som avviker från det normala, innebär en allvarlig störning eller överhängande risk för en allvarlig störning i viktiga samhällsfunktioner och kräver skyndsamma insatser (LAG(2006:544) 2006. Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap, SFS 2006:544).

Facitering innebär att stödja en grupp i dess kunskapsprocess (Hogan, C. 2003. Understanding Facilitation: Theory and principles”, Kogan Page. Hämtad från Stenström, M., Morfologisk analys i grupp –En personlig handledning, FOI-R--3125--SE, finns att ladda ned från www.foi.se/ma)

Förmåga kan ses som ett begrepp för att värdera ett system som har en specifik uppgift. Systemet och dess uppgift har en beskrivning av vilken kapacitet och vilket behov det finns av den specifika uppgiften. Genom att analysera systemet med hjälp av ett scenario kan en bedömning av förmågan genomföras.

Förmåga avser i krisberedskapssammanhang den robusthet och kapacitet som behövs för att undvika och hantera allvarliga kriser i samhället (KBM 2006. Hot- och riskrapport 2006, KBM:s temaserie 2006:7, s.13).

Förmåga Ett nytt förslag till definition av krisberedskapsförmåga har getts av MSB (MSB d-nr 2013:3820, Risk- och sårbarhetsanalyser samt förmågebedömning, sid 35):

”hur väl en eller flera verksamheter alternativt samhället i sin helhet lyckas

- förebygga att extraordinära händelser inträffar eller
- om en extraordinär händelse inträffar
 - utföra prioriterade uppgifter rörande den ordinarie verksamheten eller
 - hantera själva händelsen (förbereda, avhjälpa och återställa)”

Förmåga i samhällsviktig verksamhet att motstå allvarliga störningar avser att det inom verksamhets- eller ansvarsområdet ska finnas god förmåga att motstå allvarliga störningar så att verksamheten kan bedrivas på en sådan nivå att samhället fortfarande kan fungera och säkerställa en grundläggande service, trygghet och omvårdnad om allvarliga störningar skulle inträffa (Försvarsdepartementet 2010b. Uppdrag att genomföra förmågebedömning i samband med risk- och sårbarhetsanalys 2010, Fö2010/314/SSK, s.2).

Hot kan vara en aktör som kan och har för avsikt att genomföra skadliga handlingar. Ett hot kan även vara en händelse eller en företeelse som i sig är farlig för något eller någon utan att det gäller någon aktör som kan och vill orsaka skador (Winehav, M. & Nevhage, B. FOI:s modell för risk- och sårbarhetsanalys (FORSA), FOI-R--3288--SE. Totalförsvarets forskningsinstitut).

Konsekvens är en direkt och indirekt påverkan (både positiv och negativ) på skyddsvärden av en inträffad händelse (Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm).

Kris är ett tillstånd som inte kan hanteras med normala resurser eller organisation. En kris är oväntad, utanför det vanliga och vardagliga. Att lösa en kris kräver samordnade åtgärder från flera aktörer (Skrivelse2009/10:124 2010. Samhällets krisberedskap - stärkt samverkan för ökad säkerhet., s. 8).

Krishantering innebär den mer omedelbara och operativa hanteringen av en händelse eller störning som inträffat i samhället (Skrivelse2009/10:124 2010. Samhällets krisberedskap - stärkt samverkan för ökad säkerhet., s.88).

Krishanteringsförmåga avser att det inom verksamhets- eller ansvarsområdet ska finnas en god förmåga att vid allvarliga störningar leda den egna verksamheten, fatta beslut inom eget verksamhets- eller ansvarsområde, sprida snabb, korrekt och tillförlitlig information och vid behov kunna samverka med andra aktörer. Det ska finnas en god förmåga att snarast påbörja åtgärder för att hantera eller medverka i hanteringen av konsekvenser av inträffade händelser, genomföra de åtgärder som krävs för att avhjälpa, skydda och lindra effekterna av det inträffade (Försvarsdepartementet 2010b. Uppdrag att genomföra förmågebedömning i samband med risk- och sårbarhetsanalys 2010, Fö2010/314/SSK, s.1). Se också *förmåga*.

Kritiska beroenden är beroenden som är avgörande för att samhällsviktiga verksamheter ska kunna fungera. Sådana beroenden karaktäriseras av att ett bortfall eller en störning i levererande verksamheter relativt omgående leder till sådana funktionsnedsättningar som kan få till följd att en allvarlig kris inträffar. Den drabbade verksamheten kännetecknas av att den saknar uthållighet, redundans och möjlighet att ersätta eller fungera utan den resurs som fallit bort (MSB 2011b. Vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser, MSB245 - april 2011. MSB).

Olycka är en plötslig och oavsiktlig händelse som får effekter på människa, miljö eller egendom. (Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm).

Osäkerhet. Ett mått på bakgrundkunskapen, och därmed tillförlitligheten, rörande en händelses sannolikhets- och konsekvensbedömning (Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm).

Osäkerhetsbedömning visar hur säker man är på sina bedömningar av exempelvis sannolikheter och konsekvenser (Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. &

Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm)

Oönskad händelse är ett skeende som kan ha negativa konsekvenser för sådant som är skyddsvärt genom att den försvårar eller helt slår ut möjligheten att upprätthålla minst ett prioriterat åtagande (MSB 2010a. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om kommuners och landstings risk- och sårbarhetsanalyser, MSBFS(2010:6)).

Risk kan rent tekniskt förklaras som en sammanvägning av sannolikheten för att en händelse ska inträffa och de (negativa) konsekvenser händelsen i fråga kan leda till (KBM 2006. Hot- och riskrapport 2006, KBM:s temaserie 2006:7, s. 13).

Risk definieras i NRB som en kombination av: Sannolikheten för Händelse A, Konsekvenserna av Händelse A och Osäkerheterna i bedömningarna av Händelse A. (Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm)

Riskanalys kan beskrivas som ett systematiskt sätt att identifiera risker och värdera dem med avseende på sannolikhet och konsekvens (KBM 2006. Hot- och riskrapport 2006, KBM:s temaserie 2006:7, s.13).

Riskhantering är den övergripande processen med att arbeta med risker kallas för riskhantering, och den innefattar samtliga delar i arbetet med risker inom en verksamhet. Riskhantering går ut på att bedöma risker men även jämföra olika riskreducerande åtgärder mot varandra och bestämma vilka man ska genomföra (ISO2009 2009. ISO 31000:2009 Risk management – Principles and guidelines. ISO).

Riskbedömning är en del av riskhanteringsprocessen och består av två moment: riskanalys och riskvärdering. En riskbedömning består av tre bedömningar: sannolikhets-, konsekvens- och osäkerhetsbedömning (som vi benämner SKO-bedömningar) (Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm).

Riskmatris En grafisk uppställning som illustrerar konsekvenser och sannolikheter för olika händelser (Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm).

Riskidentifiering är en process då man identifierar, erkänner och registrerar risker eller oönskade händelser (omarbetat från ISO2009 2009. ISO 31000:2009 Risk management – Principles and guidelines. ISO).

Riskvärdering är en process där man jämför resultaten av riskanalysen med riskkriterier för att avgöra om risken är acceptabel (Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm).

Samhällets krisberedskap innebär samhällets samlade förmåga att genom utbildning, övning och andra åtgärder samt genom den organisation och de strukturer som skapas före, under och efter en kris förebygga, motstå och hantera krissituationer (Skrivelse2009/10:124 2010. Samhällets krisberedskap - stärkt samverkan för ökad säkerhet., s. 89).

Samhällsviktig verksamhet är verksamhet som uppfyller det ena eller båda av följande villkor (Skrivelse2009/10:124 2010. Samhällets krisberedskap - stärkt samverkan för ökad säkerhet., s. 89):

1. Ett bortfall av eller en svår störning i verksamheten kan ensamt eller tillsammans med motsvarande händelser i andra verksamheter på kort tid leda till att en allvarlig kris inträffar i samhället.
2. Verksamheten är nödvändig eller mycket väsentlig för att en redan inträffad allvarlig kris i samhället ska kunna hanteras så att skadeverkningarna blir så små som möjligt.

Sannolikhet är ett mått på hur troligt det är att en händelse inträffar inom en given tidsperiod. (Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm)

Scenario är en detaljerad beskrivning av en önskad händelse. Scenariot beskriver ofta exempelvis förvarningstiden, händelseförloppets längd, samverkansbehovet samt konsekvenserna för människa, miljö och egendom. Det kan också beskriva ett specifikt geografiskt område och vilka resurstyper som påverkas, vilka resurser som är nödvändiga för hanteringen, hur lång tid återställningsarbetet (Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm).

Skyddsvärde är speciellt viktiga värden som alltid måste skyddas så långt det är möjligt. I Sverige gäller tills vidare följande fem skyddsvärden:

1. Samhällets funktionalitet
2. Människors liv och hälsa
3. Demokrati, rättssäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter
4. Ekonomiska värden och miljön
5. Nationell suveränitet

Syntes innebär i NRB 2013 en jämförelse mellan de olika scenarioanalyserna utifrån sannolikhet, konsekvens och osäkerhet uppdelat på de tre konsekvenskategorierna.

Sårbarhet betecknar hur mycket och hur allvarligt samhället eller delar av samhället påverkas av en händelse. De konsekvenser som en aktör eller samhället – trots en viss förmåga – inte lyckas förutse, hantera, motstå och återhämta sig ifrån anger graden av sårbarhet (KBM, 2006, s.13). Graden av sårbarhet visar hur mycket och hur allvarligt samhället eller delar av samhället påverkas av en händelse. Det gäller de konsekvenser som en aktör eller samhället – trots en viss förmåga – inte lyckas förutse, hantera, motstå eller återhämta sig från (Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm)

Sårbarhetsanalys kan beskrivas som ett systematiskt sätt att utvärdera och bestämma sårbarhet (KBM 2006. Hot- och riskrapport 2006, KBM:s temaserie 2006:7, s.13).

Typhändelse består av en kombination av skyddsvärde, hot mot skyddsvärde, kontaktväg och orsak.

Workshop är ett strukturerat arbetsmöte med en, eller flera, facillatorer (Winehav, M., Nevhage, B., Stenström, M., Veibäck, E. & Larsson, P. 2011. Förslag till metod för nationell riskbedömning- Resultat av metodutveckling 2011-2012. Stockholm).

Förkortningar

CLAB	Centralt mellanlager för använt kärnbränsle
CBRN	Kemiska, biologiska, radioaktiva och nukleära ämnen
FAQ	Förväntade frågor
FM	Försvarsmakten
FOI	Totalförsvarets forskningsinstitut
GNP	Gross National Product
INES	International nuclear event scale
KBM	Krisberedskapsmyndigheten
LSO	Lagen om skydd mot olyckor
LUCRAM	Lunds University Centre for Risk Assessment and Management
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
MFK	Manuell förbrukningsfrånkoppling
MTO	Människa, teknik och organisation
NI	Nationella insatsstyrkan
NRFB	Nationell risk- och förmågebedömning
OKG	Oskarshamns kraftgrupp
RAND	Research and Development
ROS-SSV	Enhet på MSB. Står för Avdelningen för risk- och sårbarhetsreducerande arbete, enheten för skydd av samhällsviktig verksamhet
RSA	Risk- och sårbarhetsanalys
RK	Regeringskansliet
RKP	Rikskriminalpolisen
SBKH	Statsrådsberedningens kansli för krishantering
SKO	Sannolikhet-, konsekvens- och osäkerhetsbedömning
SL	Stockholms länstrafik
SLL	Stockholms läns landsting
SSM	Strålsäkerhetsmyndigheten
SSRC	Storstockholms räddningscentral
SÄPO	Säkerhetspolisen
TiB	Tjänsteman i beredskap
UD	Utrikesdepartementet
UL-ANA	Enhet på MSB. Står för Avdelningen för utvärdering och lärande, enheten för strategisk analys
VTI	Statens väg- och transportforskningsinstitut
WIS	Webbaserat informationssystem