Programbeskrivning

Risk- och Tillförlitlighetsanalys 3 (år 2016-2020) Projektnummer EV10100

Bakgrund

Risk- och tillförlitlighetsanalys är ett aktivt forsknings- och utvecklingsområde internationellt. Nätföretag och universitet söker effektiva metoder för risk- och tillförlitlighetsanalys. Nätföretagen använder alltmer sofistikerade metoder i sina analyser och i sin planering tack vare mer avancerad programvara för risk- och tillförlitlighetsanalyser.

I mars 2011 startade Elforsks FoU program Risk- och Tillförlitlighetsanalys. Utifrån förstudien från tidigare periods Riskanalysprogram, som pekade ut inriktningen och gav förslag på vägval för kommande periods forskningsprogram, har vi valt att följa den rekommenderade kursen. Resultatet från förstudien baserades på uppnådda resultat i det föregående programmet samt intervjuer. För Vägvalsförstudien, se Elforsk rapport 14:59.

Programstyrelsen för programmet under år 2011-2015 bestod av följande ledamöter:

* Horst Blüchert/Anders Richert, Elsäkerhetsverket (ordförande)
* Eva Sundin/Peter Söderström/Hans Andersson, Vattenfall Eldistribution AB
* Ola Ivarsson, E.ON Elnät Sverige AB
* Kjell Oberger/Lars-Åke Persson, Ellevio AB
* Håkan Jarer/ Najib Mirkhani, Svenska kraftnät
* Ferruccio Vuinovic/Jenny Paulinder, Göteborg Energi Nät AB
* Pär Erik Petrusson, Jämtkraft Elnät AB
* Sven-Åke Polfjärd, Föreningen Industriell Elteknik, FIE
* Remy Kolessar/Tommy Johansson, Energimarknadsinspektionen
* Susanne Olausson, Elforsk/Energiforsk AB (programansvarig).

Kunder till programmet har varit:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Elsäkerhetsverket | Göteborg Energi Nät AB | Borlänge Energi AB |
| Svenska kraftnät | Skellefteå Kraft AB | C4 Elnät AB |
| Ellevio AB | Jämtkraft AB | Jönköping Energi Nät AB |
| E.ON Elnät Sverige AB | Öresundskraft AB | Härjeåns Nät AB |
| Vattenfall Eldistribution AB | Gävle Energi AB | Umeå Energi Elnät AB |
| Borås Elnät AB | Sundsvall Elnät AB | Föreningen Industriell Elteknik  |

# 1 Sammanfattning

Riskanalysfrågorna har kommit alltmer i fokus. Ett antal händelser har förstärkt dess aktualitet. Akalla-bränderna och stormarna Gudrun och Per är några exempel som visar hur sårbart vårt moderna samhälle är. Riskanalysen belyser frågorna från kundperspektivet. Vad händer om vi inte har tillgång till el? Tillförlitlighetsanalysen ger elbolagen metoder och riktlinjer för att kunna leverera högsta möjliga leveranskvalitet genom ett säkert elnät med korta elavbrott och färre fel.

I början av år 2011 offererade Elforsk en femårig fortsättning av ett program för hantering av risk- och tillförlitlighetsanalys inom området överföring och distribution. Programmet Riskanalys 2 gav en kunskapsbas inom risk- och tillförlitlighetsområdet, såväl för användarna i branschen som hos akademin, forskarna och industrin.

Efter inledande diskussioner och samråd med intressenter föreslås en fortsatt/förlängd projektperiod för att befästa och utveckla den kunskapsbas som byggts upp i tidigare program. En breddning av energislag kan komma att inkluderas som option i programmet.

Visionen med Risk- och Tillförlitlighetsanalys 3 är att programmet ska bidra till att minska risken för avbrott och fel samt att de avbrott som ändå sker blir kortare.

Målet för Risk- och Tillförlitlighetsanalys 3 är att befästa den kunskap som byggts upp i tidigare program och bygga på med ny, mer tillämpad kunskap och höja kompetensen inom området både inom bransch, forskning, akademi och näringsliv.

Programmet föreslås löpa över fem år med start 2016-01-01 och avslut 2020-12-31. Programmet beräknas omfatta ca 20 miljoner kronor under fem år.

# 2 Programmets inriktning

## 2.1 Vision

Programmet Risk- och Tillförlitlighetsanalys 3 ska bidra till ett robustare elnät med minskad risk för avbrott och fel samt att de avbrott som ändå sker blir kortare. Genom att flytta fram positionerna på flera fronter och ta fram bättre verktyg och få bättre förståelse för hur vi kan minska risker inom området, kommer vi att kontinuerligt få ett robustare elnät.

Programmet ska givetvis utgå från de föregående programmen som mer fokuserat på matematiska metoder. Fokus blir här tydligare på elnätets funktion, tillförlitlighet och prestanda och en större andel projekt inom området tillämpningar av risk- och tillförlitlighetsanalyser.

## 2.2 Syfte

Programmet Risk- och Tillförlitlighetsanalys 3 är en påbyggnad på tidigare program för att förflytta fokus från matematiska modeller närmare tillämpningen.

Syftet med programmet är att:

Skapa fortsatt kunskaps- och kompetensutveckling utifrån ett mer tillämpat perspektiv inom området,

Åstadkomma ökad synlighet för, och överföring av, forskning, utveckling och nya tekniker inom området mellan näringsliv och akademi.

## 2.3 Mål och framgångskriterier

Målet för Risk- och Tillförlitlighetsanalys 3 är att befästa den kunskap som byggts upp i tidigare program och bygga på med ny, mer tillämpad kunskap och höja kompetensen inom området både inom bransch, forskning, akademi och näringsliv.

Programmet ska bidra till att skapa ett robustare nät. Det moderna samhället är helt beroende av en säker och tillförlitlig elkraftförsörjning. Förutom de uppenbara behoven inom industri, delar av transportsektorn och uppvärmningssystemen är säker elförsörjning fundamental för alla hjälpsystem, det må gälla telekommunikationer, datorkraft, signalsystem och så vidare. Metoder för risk- och tillförlitlighetsanalyser är viktiga verktyg för att uppnå ett robust framtida elnät i ett hållbart energisystem.

Framgångskriterier kopplade till detta mål är:

* Minst två relevanta forskningsprojekt inom risk- och tillförlitlighetsanalysområdet där referensgrupper sammanförs från såväl universiteten som industrin.
* I genomsnitt initiera två konsultuppdrag per år med tillhörande referensgrupp med representanter från både industrin och högskolan.
* Publicering av samtliga projektresultat på Energiforsks hemsida samt presentation på olika ansedda seminarier som ett tecken på områdets nyhetsvärde och kvalitet.
* Inom två år, ta fram innehåll till minst en ny kurs inom elenergiteknik för såväl universitet som industrin som bygger på ny kunskap som skapats inom olika projekt.
* Godkänna i genomsnitt två projektresultat per år inom risk- och tillförlitlighetsområdet.
* Utvärdera programmet efter halva perioden. Eventuell justering av inriktning kan beslutas av programstyrelsen utifrån utvärderingsresultatet.

### Nya tekniska lösningar och nya produkter tas fram

Ur ett nationalekonomiskt perspektiv och för att hantera sårbarheten hos samhällets olika funktioner behöver Sverige även fortsättningsvis arbeta för att vidmakthålla ett starkt överföringssystem för elkraft. Orkanen Gudrun visade att överföringssystemen för lägre spänningar var störningskänsliga. Mycket arbete har under de senaste åren lagts ner på att förbättra elnäten. Trots detta återstår ännu en del att göra. Framöver blir det allt viktigare att med hjälp av risk- och tillförlitlighetsanalyser rikta investeringarna till de mest optimala åtgärderna i elnäten för att kunna driva och utveckla det framtida elnäten på ett hållbart sätt.

Framgångskriterier kopplade till detta mål är metoder och tekniker som medför förbättringar på ovanstående områden har utvecklats.

För att underlätta strukturhanteringen i programmet har en projektbeslutsmodell diskuterats. Modellen syfte är att lättare kunna dela in projekt och vilka typer av projekt som ska studeras framöver.

Nätbolagens projekt inom risk och sårbarhet har minst 4 olika inriktningar, som alla är nödvändiga för ett tillförlitligt resultat och har helt olika behov av utveckling. Dessa olika inriktningar kompletterar varandra och dess betydelse varierar för det sammanvägda resultatet i den totala riskhanteringen beroende på företagets totala anläggningsvolym men även beroende på vilket riskobjekt som det gäller.

Följande 4 inriktningar har tagits upp:

1. **RCM** (Reliability Centered Maintenance), Objektinriktad riskidentifiering baserad på olika anläggningsregister, belastningsdata, och felstatistik med hjälp av klassiska och empiriska sannolikhetsmodeller, tillförlitlighetsanalys och konsekvensmodeller
2. **SDA** (Status data Analysis) Platsbedömd riksklassificering av olika anläggningsobjekt och system med diverse stöd för likriktad bedömning
3. **FMEA** (Failure Mode and Effects Analysis). Klassisk riskanalysbedömning genom expertpanel där speciella och unika riskobjekt och system bedöms av en expertpanel. Svårbedömd objekt- eller konsekvens-hantering.
Även risktäckning där A,B och D inte täcker och underlagen är för osäkra.
4. **CSRA** (Computer Simulation and Reliability Analysis, Adequacy Analysis and Security Reliability Evaluation) Nödvändig N-1 analys. Dimensioneringskontroll och sårbarhetsanalys, N-1-1, N-2, .

## 2.4 Forsknings- och utvecklingsområden

Risk- och tillförlitlighetsanalys är ett aktivt forsknings- och utvecklingsområde internationellt. Nätföretag och universitet söker effektiva metoder för risk- och tillförlitlighetsanalys. Programmet avser att fokuserar på följande områden:

* Utveckling av tillförlitlighetsmodeller
	+ Risk-based methods for reliability investments under performance based regulation Elforsk rapport 13:62, Karin Alvehag →
	Klimatförändringens påverkan på optimal nätdesign är ett intressant område kopplat till olika typer av kvalitetsreglering och speciellt värdet av kablifiering. Metodutveckling för att hantera olika scenarios är ett annat viktigt område framöver.
* Metodutveckling för risk- och tillförlitlighetsbedömning
	+ Framework to enable reliability analysis of SCADA solutions Elforsk rapport 12:56, Stefan Svensson och Deborah Spira →
	Tillförlitlighet och säkerhet i SCADA-system är en viktig fråga och rapporten pekar på en väg framåt. Användarna måste framöver medverka i utvecklingsarbetet och metodens utveckling behöver stödjas av någon typ av verktyg för att hantera komplexiteten i modellen.
	+ Vidareutveckling av riskanalysbaserat ramverk för projektplanering och underhållsoptimering, Elforsk rapport 13:46, Carl Johan Wallnerström →
	Risker och möjligheter med ”Dynamic Rating”. Om gränserna istället är dynamiska, att exempelvis högre last accepteras på vintern, kan dyra investeringar skjutas upp eller undvikas helt. Resursmodell som funktion av tiden. En övergripande idé om en tidberoende resursmodell som skulle kunna utvecklas och testas i samarbete mellan elnätsbolag och KTH.
	Hitta en god balans mellan kostnad och tillförlitlighet. Fallstudier för att undersöka den svåra balansen mellan kostnadseffektivitet och tillförlitlighet. Ny RCAM doktorand.
	+ Riskanalys av nya lösningar för att öka acceptansgränsen i regionnät, Elforsk rapport 13:51, Yu Chen, Math Bollen och Nicholas Etherden → Fortsatta studier behövs för realiseringen av de olika smarta lösningarna. Dessa studier bör omfatta skydd, styrning och kommunikationsregler nödvändiga för att säkerställa en bibehållen hög leveranstillförlitlighet åt alla nätanvändare. Vidare föreslås även piloter.
* Implementering av risk- och tillförlitlighetsmetoder
	+ Pilotprojekt om tillförlitlighetsanalys Elforsk rapport 14:07, Lennart Klerdal och Dag Holmberg →
	En branschgemensam komponentdatabas som underlättar för nätföretagen att rapportera fel men också analysera statistiken är viktig. Dialogen med EI är värdefull och bör beaktas vid en fortsatt utveckling av branschens redskap och kunskap om tillförlitlighetsanalys. En aktiv medverkan av elnätbolagen är också nödvändig för att beakta både kvalitets- och ekonomiska aspekter. Utveckla den nationella felstatistiken främst för krafttransformatorer, >69 kV, och säkerställ att den blir nationell och heltäckande. Vidarutveckling av Darwin är intressant men också en standardisering av rapporteringen som idag sker på olika sätt i olika sammanhang. Fel på regionnät kan lämpligen skötas av Svk inom ramen för det internationella arbetet där flera länder medverkar. Reläskydd och styrsystem är intressanta delar i elnätets tillförlitlighet. Rapporteringsrutinerna kan utvecklas för att passa underhållsentreprenörerna.
	+ Tillförlitlighetsberäkning elnät, Nätberäkningsprogrammet PSS/E, Elforsk rapport 12:30, Arne Berlin, Per-Olof Lindström och Henrik Weisbach → Tillförlitlighetsberäkningarna kan förenklas och stärkas med en bra sammanställning av felstatistik på komponentnivå.
	+ ARISTO: Framtagning av forskningsprojekt inom Risk- och tillförlitlighetsanalysområdet för kraftsystemslaboratoriet på KTH, Elforsk rapport 12:63, Dag Holmberg och Lennart Klerdal →
	Ett doktorandprojekt som först fokuserar på de två första punkterna nedan för att därefter som en tillämpning av den utvecklade metoden fortsätta med den tredje punkten.
	- Analysera förutsättningarna för ARISTO att vara beräkningsmotor i ett verktyg för tillförlitlighetsanalyser av elkraftsystem.
	- Ta fram gemensamma analysmetoder för primärkomponenter och styrsystem.
	- Dynamic rating för komponenter med fokus på regionnät.

Önskemål finns sedan det föregående programmet att slutföra ett forskningsprojekt på KTH med titeln ”Kombinerad risk- och tillgänglighetsanalys för primär och sekundärutrustning”.

Vid fortsatt arbete bör kraft läggas på kommunikation av resultat. Här avses även resultat från tidigare program som Elforskrapport 07:58, 07:59 och 14:07.

Områdesstyrelsens förslag på intressanta frågeställningar till programmet är:

* Sannolikhetsbaserad planering och drift av elnät som komplement till N-1
* Större fokus på samhällsintresset, exempelvis samhällets funktion vid större störningar, samt samverkan mellan olika parter.

## 2.5 Energirelevans

Genom att kontinuerligt arbeta med att förbättra samt ta fram nya modeller och underlag för risk- och tillförlitlighetsanalys adresseras området energirelevans. Elkraft beräknas vara en av det viktigare kraftkällorna i det framtida hållbara energisystemet. Idag överförs ca 40 % av världens energitillgångar via elkraftsystemen och denna andel beräknas öka.

EU:s direktiv antogs 2009 rörande främjande av förnybara energikällor. Direktivet innebär bindande nationella mål om att öka användningen av förnybara energikällor till år 2020. År 2020 ska 49 procent av den svenska bruttoenergianvändningen komma från förnybar energi. Detta programs mål är att vidareutveckla och höja kunskapsnivån samt ta fram underlag och verktyg för att hantera ett robust framtida elsystem vilket underlättar att EUs direktiv kan uppnås.

## 2.6 Samhälls- och näringslivsrelevans

Risk- och tillförlitlighetsanalys används av elnätföretag i många länder i världen. Området har fått ökad betydelse i de flesta länder, inte minst på grund av reglermyndigheternas införande av kvalitetsreglering. En liknande utveckling är på väg i Sverige. Sverige har en del att lära från internationell forskning och utveckling.

Genom att användningen av elnäten ökar och näten blir i vissa fall mer belastade än vad som ursprungligen var beräknat, samtidigt som kundkraven på en säker elförsörjning ökar, har riskanalysen i flera länder fått en ökad betydelse både ur elnätföretagens perspektiv och i samhällets tjänst.

Risk- och tillförlitlighetsanalys används för att hantera osäkerhet, tillförlitlighet och riskvärdering inom planering, design, drift, underhåll och asset management av elnät. Metoderna varierar men risk- och tillförlitlighetsanalys används flitigt i de undersökta länderna, framför allt av de större företagen.

## 2.7 Miljöaspekter

De s.k. 20-20-20 målen som EU antog 2009 innebär:

* 20 % minskning av CO2–utsläppen jämfört med 2009 års nivå,
* 20 % ökad energieffektivitet och
* 20 % förnybar energi i energiförsörjningen.

Elkraftförsörjningen innebär CO2–utsläpp. För att uppnå 20-20-20 målen är det viktigt att integrera betydligt större mängder förnybar energi och att effektivisera energianvändningen.

En av grundpelarna för programmet Risk- och sårbarhetsanalys är att genom att sträva mot robusta elnät, möjliggöra en utveckling av elnäten vilket vidare bidrar till att stödja EU:s miljömål.

## 2.8 Projektgenomförare/projektdeltagare

Projektgenomförare kan vara institutioner vid högskolor och universitet, institut samt företag med intresse för och inriktning mot berörda sakområden, alltså även konsultbolag.

Olika slags forskningspersonal samt företag med utvecklingsverksamhet inom programmets utvecklings- och teknikområden kan genomföra aktiviteter inom programmet. Exempel på utförande forskningspersonal är ingenjörer, högskole-doktorander, industridoktorander, seniora forskare och utvecklingspersonal.

Forskningsprojekt som har tydlig anknytning till tillämpning eftersträvas, för att underlätta spridning och vidareutveckling av forskningsresultaten. Sådan anknytning kan ske genom referensgrupper med representanter från berörda intressenter, eller genom direkta samarbeten och innovationsutveckling som syftar till kommersialisering av forskningens resultat genom projektkluster.

## 2.9 Avnämare/intressenter

Forskare vid universitet, högskolor och forskningsinstitut kommer att kunna använda projektets resultat som en bas för fortsatt utveckling inom området och stärkt akademisk excellens. Kontaktytan mot näringslivet ska öka möjligheterna att forskningsresultaten omsätts i tillämpning.

För branschen kommer programmet innebära ökade möjligheter att omsätta forskningsresultat i verksamheten, både genom egen utveckling, och genom ökat utbyte med den akademiska forskningen. Branschen kan även vara kompetensmottagare av de personer som utbildas inom området.

Svenska staten, myndigheter, kommuner och konsulter är avnämare i egenskap av mottagare och nyttjare av kunskap och kompetens för att utveckla såväl tjänster kring som att uppnå ett robustare samhälle.

En bredare allmänhet är avnämare främst genom det resultat som tillämpningarna ger i praktisk användning, t.ex. minskad risk för stora störningar.

# 4. Genomförande

## 4.1 Tidplan

Programmet föreslås löpa över fem år med start 2016-01-01 och avslut 2020-12-31.

Under programperioden hålls utlysningar inom ramen för programmets prioriterade områden. Den första utlysningen planeras att öppna direkt efter beslut om programstart. Ytterligare projektansökningstillfällen planeras under programperioden.

## 4.2 Budget och kostnadsplan

Utvärderingsresultatet och Programstyrelsen för tidigare period föreslår ett program av i stort sett samma finansiella omfattning som tidigare. 18 MSEK, över en 5 års period med en avstämning efter 3 år, fördelat på följande sätt:

* Doktorander KTH 6,5 MSEK (motsvarar 1,5 doktorander)
* Doktorer vid KTH och andra högskolor 5 MSEK (motsvarar 1 post-dok)
* Konsultuppdrag i samverkan med elnätföretag 5 MSEK (ca 2 uppdrag/år)
* Utvärderingsuppdrag, programhantering 1,5 MSEK

Fördelningen av finansieringen bör fördelas på följande parter som tidigare:

* Elnätsföretag 7 MSEK
* Myndigheter 10 MSEK
* Övriga 1 MSEK

## 4.3 Arbetssätt

Programstyrelsen för programmet Risk- och Sårbarhet tillsätter en ordförande och mötessekreterare som bereder möten, verkställer beslut och ansvarar för att programbeskrivningen efterlevs. Programansvarig rapporterar till Forskningsområdet och tar med sig synpunkter från Forskningsområdesstyrelsen till Programstyrelsen. Ordförande för programmet leder programstyrelsemötena i samverkan med styrelsens ledamöter för att säkerställa hög kvalitet av verksamheten rörande frågor som. projektutveckling, rapportering och ekonomi.

## 4.4 Programstyrelse

Vid svar på programofferten namnges representanter från de medverkande bolagen. Vid konstituerande möte beslutas den nya programstyrelsen. Sittande programstyrelse nomineras av Energiforsk:

* Anders Richert, Elsäkerhetsverket (ordförande)
* Hans Andersson, Vattenfall Eldistribution AB
* Ola Ivarsson, E.ON Elnät Sverige AB
* Lars-Åke Persson, Ellevio AB
* Najib Mirkhani, Svenska kraftnät
* Jenny Paulinder, Göteborg Energi Nät AB
* Pär Erik Petrusson, Jämtkraft Elnät AB
* Sven-Åke Polfjärd, Föreningen Industriell Elteknik, FIE
* Tommy Johansson, Energimarknadsinspektionen
* Susanne Olausson, Energiforsk AB (programansvarig).

## 4.5 Ansökningskriterier och hantering av ansökningar

Programmet kommer i startskedet att göra en utlysning för hela programperioden. Ansökningar kommer att behandlas på programstyrelsemötena allt eftersom dessa lämnas in. Ansökningsmall finns på Energiforsks hemsida.

## 4.6 Informationsplan och resultatspridning

Samtliga projektresultat kommer att publiceras på Energiforsks hemsida efter att dessa har godkänts. Utvalda projektresultat kommer dessutom att presenteras på olika seminarier under programmets gång. Exempel på forum som kan komma att bli aktuella är Elnätsdagarna och Elfack.

## 4.7 Syntes

I utvärderingsarbetet förväntas att arbete läggs på att ta fram en sammanfattande syntes som är baserad på resultat under det pågående programmet, men också att resultat från tidigare perioder tas med.

## 4.8 Utvärdering

Efter drygt halva programperioden kommer programmet att utvärderas. Utvärderingen ska omfatta genomgång av utfört arbete, bedömning av överensstämmelse mot programbeskrivningen, genomförande av projekt, genomförande av beslut tagna av programstyrelsen och beskrivning av framtida programinriktning.

# 5 Avgränsningar och samarbeten

## 5.1 Option på breddning av energislag

De gemensamma nya breddningsområdena är t.ex. ö-drift, cyber security samt risk- och sårbarhetsanalyser ur ett samhällsperspektiv. Programmet välkomnar samarbete med nya intressenter på projektnivå kring risk och tillförlitlighet inom följande områden:

1. Elnätets tillgänglighet och robusthet
	1. Utveckling/användning av Aristo som ett simuleringshjälpmedel för att hantera och förstå konsekvenser av olika drifthändelser som har en anknytning till systemets förmåga att absorbera störningar och ändrade driftförhållanden.
		1. Kärnkraften och vattenkraften har intresse av elnätets framtida robusthet.
		2. Ö-drift och kanske speciellt i stadsnät med kraftvärmeproduktion i samband med omfattande och längre störningar i elförsörjningen. Här finns även ett generellt samhällsintresse.
2. Grundläggande principer för utveckling av en optimal felstatistik.
3. Åldringsfenomen och speciellt IT-system och elektronik som blir allt mer betydelsefulla för styr- och övervakningssystems funktion och tillgänglighet.
4. Säkerhet och tillförlitlighet för SCADA och kommunikationssystem.
5. Regelverksutveckling och politiska styrmedel samt dess konsekvenser för företagens agerande.

Samarbetet ska basera sig på:

1. Tydliga mål och fokus på tillämpningar.
2. Finansieringsmedverkan ska bestå av en fast del för elnätets robusthet och projekt med koppling till regelverksutveckling ur ett samhällsekonomiskt perspektiv.
3. 4-5 stycken tillämpade projekt innebärande en total tillkommande kostnad på max 2 MSEK.
4. Programstyrelsen beslutar projektvis efter utlysning. Utnyttjandet av den utökade ramen blir en fråga för programstyrelsen att bedöma baserat på inkomna offerter och deras trovärdighet.

## 5.2 Andra anknytande program

Avstämning mot andra program inom Energiforsk som programmet Smarta Elnät och Underhållsprogrammet ska ske kontinuerligt så att inget dubbelarbete sker.

## 5.3 Andra anknytande aktörer

Samarbete med två institutioner på KTH (institutionen för Elkraft och institutionen Elektroteknisk teori och konstruktion) finns redan etablerar sedan tidigare programperiod. Samarbete med andra högskolor är fortsatt öppet.

## 5.4 Internationell samverkan

Energiforsks program fokuserar på de svenska frågeställningarna inom området risk- och sårbarhetsanalys. Programmet ser positivt på internationell informationsspridning och/eller informationsinhämtning, vilket kan initieras av programstyrelsen.

# 6 Ytterligare information

För ytterligare information, kontakta Susanne Olausson, som är programansvarig för området Risk- och sårbarhetsanalys på Energiforsk.

E-post susanne.olausson@energiforsk.se