

Forskning

Utveckling av system för säkerhetsindikatorer

Yngve Flodin
Christer Lönnblad

Februari 2003

SKI-perspektiv

Bakgrund

Flera av världens tillsynsmyndigheter av kärnkraft har indikatorer som stöd för tillsynsverksamheten. SKI avser att finna välvalda indikatorer som kan utgöra ett komplement till ordinarie tillsyn som granskningar, inspektioner och anläggningsbevakningar. Dessa skall inarbetas i de processer som SKI etablerat för att fullgöra sitt uppdrag.

Sedan slutet på 90-talet har ett pilotprojekt drivits med syfte att finna ett paket av indikatorer. Utvecklingen stöds med forskningsinsatser för utvärdering av önskvärda mått på säkerhetsindikatorer.

Syfte

Det första steget i utredningen har varit att kartlägga de indikatorer som används inom kärnkraftindustrin idag. En värdering av varje indikator har genomförts för att studera lämpligheten som indikator för SKI. Ekonomiska indikatorer har inte studerats.

Resultat

Generellt resultat:

- Många av industrin använda indikatorer, särskilt de som rapporteras till WANO är väldefinierade och beprövade
- Vissa av indikatorerna föreslagna av SKI är inte lika väl definierade och riskerar därmed att påverkas mer av individuella tolkningar.
- Om aggregering av indikatorer tillämpas är det viktigt att man kan uttyda vilka av delindikatorerna som i olika avseenden påverkar det totala utfallet.
- Det går inte att med de idag använda indikatorerna avspegla all de 15 områden som finns i SKIFS och används i SKIForm.

Projektinformation

SKI handläggare är Lennart Carlsson. Forskningen bedrivs inom området 14.01 Säkerhetsvärdering. SKI:s projektnummer är 02181.

Forskning

Utveckling av system för säkerhetsindikatorer

Yngve Flodin
Christer Lönnblad

SwedPower AB
Säkerhetsanalys
Box 527
162 16 Stockholm

Februari 2003

Denna rapport har gjorts på uppdrag av Statens kärnkraftinspektion, SKI. Slutsatser och åsikter som framförs i rapporten är författarens/författarnas egna och behöver inte nödvändigtvis sammanfalla med SKI:s.

INNEHÅLL

1	INLEDNING.....	9
1.1	Forsmarks Säkerhetsindex (FSI)	10
1.2	Ringhalsgruppens Säkerhetsindex (RSI)	10
1.3	Ringhalsgruppens miljöindex (RMI).....	10
1.4	Barsebäck (RSI).....	11
1.5	Oskarshamn	11
1.6	Sydkraft säkerhetsråd	12
1.7	Vattenfalls centrala stab.....	12
1.8	SKI.....	13
2	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER.....	14
3	REFERENSER.....	14

BILAGOR

- 1 Sammanställning av använda indikatorer
- 2 Indikatordefinitioner
- 3 Kriterier för indikatorvärderingen i bilaga 2
- 4 Säkerhetsindikatorernas koppling till SKI Forum områden

SAMMANFATTNING

Uppdraget avsåg att, som ett underlag för introduktionen av säkerhetsindikatorer i SKI tillsynsverksamhet sammanställa och värdera idag använda indikatorer.

Följande huvudsakliga delmoment har genomförts inom uppdraget:

- sammanställning i matrisform av inom kraftbolag och SKI använda / föreslagna indikatorer
- värdering av varje säkerhetsindikator beträffande några utvalda viktiga egenskaper
- beskrivning av hur datainsamlingen sker
- värdering av hur aktuella indikatorer kan anses passa in i aktuellt SKI Forum upplägg
- förslag på indikatorer lämpliga för säkerhetsvärderingen för 2002
- deltagande i referensgruppsmöten.

Kraftbolagen har använt säkerhetsindikatorer sedan tidigt 90-tal. Sammanställning och redovisning sker regelbundet (kvartals- och årsvis) både vid kärnkraftverken och vid de centrala enheterna inom Vattenfall och Sydkraft, och användningen av säkerhetsindikatorer är idag en integrerad del i managementsystemen. Aktuellt urval baseras dels på av WANO, dels på av kraftbolagen själva definierade indikatorer inom olika fokusområden.

Sammanställningen visar att kraftverken använder ett drygt 20-tal delindikatorer för uppföljning av (reaktor)säkerheten. Bl a används samtliga 8 WANO-indikatorer som rapporteras kvartalsvis.

SKI har tagit fram förslag till indikatorer för användning inom tillsynsverksamheten (ref. SKI-PM 14655, rev 2, ”SKI pilotprojekt för indikatorer”). Här utgår man från rapporteringen enligt SKIFS 1998:1, med dess barriär- och djupförsvarstänkande. En första tillämpning planeras för säkerhetsvärderingen av driften vid kraftverken år 2002. I rapporten har SKI föreslagit användning av 9 (grupper av) indikatorer. Flera av dem liknar mycket dem som används inom industrin. En översiktlig genomgång av SKI pilotrapport enl. ref ovan, samt en studie av data som där extraherats från SKI:s STAGBAS visar på vissa problem att återskapa data. Det kan här krävas en mer strikt kvalitetssäkring av framtagningen av data. Databasen i sig torde vara väl användbar för ändamålet.

Inom Ringhalsgruppen (Ringhals och Barsebäck), FKA och Vattenfall centralt används också aggregering av indikatorer vid redovisningen, medan OKG och Sydkraft hitintills valt att endast redovisat indikatorerna individuellt.

En värdering av hur idag använda indikatorer avspeglar SKI Forum huvudområden visar att flera av de rubriker som kan hänföras till ”djupförsvaret” täcks in av många av

de använda indikatorerna. T ex kan ”Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll” anses påverka ett stort antal av indikatorerna, medan de flesta av ”barriärerna” enbart täcks in av enstaka indikatorer. Vissa ur ett reaktorsäkerhetsperspektiv mer perifera områden avspeglas inte alls.

Generella slutsatser:

- Många av de av industrin använda indikatorerna, särskilt de som rapporteras till WANO är väl definierade och beprövade
- Vissa av indikatorerna, bl a de som föreslagits av SKI är ej lika väldefinierade och riskerar därmed att påverkas mer av individuella tolkningar
- Om aggregering av indikatorer tillämpas är det viktigt att det av redovisningen också enkelt kan uttydas vilka av delindikatorerna som i olika avseenden påverkat det totala utfallet. Här måste också väl identifieras målgrupp(er) och syften med aggregeringen
- Det går inte att med hjälp av de idag använda indikatorerna komplett avspegla alla SKI Forum fokusområden

Mot bakgrund av bl a ovanstående rekommenderas:

- För användning av indikatorer inom säkerhetsvärderingen för 2002 bör i första hand användas väl definierade sådana. I första hand föreslås WANO indikatorer, i andra hand övriga av användarna framtagna.
- För aggregering och framtagande av ”tröskelvärden” för SKI användning torde ytterligare utveckling vara nödvändig. Identifiering av eventuella trender bör kunna vara möjliga redan nu
- De av SKI föreslagna, och vissa av de av verken använda indikatorerna bör inför eventuell användning inom tillsynsverksamheten definieras tydligare och ytterligare kvalitetssäkras bl a för att förbättra spårbarheten
- Värderingen av resp. delindikator borde utmynna i att vissa kan förkastas baserat på lågt värde avseende t ex säkerhetsrelevans och händelsefrekvens.

SUMMARY

This R&D effort was carried out to support the introduction of safety performance indicators (SPIs) for the SKI inspections. The main goal was to compile and evaluate indicators currently in use by the Swedish utilities, and those proposed by the SKI.

The main parts of the work performed were:

- a compilation of safety performance indicators used by the utilities and those proposed by the SKI
- an assessment of selected important attributes for each SPI
- a description of the data collection processes
- an evaluation of how the currently used SPIs cover the various focus areas of the SKI yearly safety performance assessments for the plants
- a proposal of which SPIs to use for the 2002 assessments
- participation in reference group meetings

The utilities have used SPIs since the early 1990ies. SPIs are regularly calculated and presented at plants and at corporate offices, and the SPIs are today an integrated part of the management systems. The selection of SPIs is based both on the WANO SPIs and on SPIs defined by the users themselves.

The compilation shows that the utilities currently use well over 20 SPIs for follow-up of safety at the plants, including all of the 8 WANO SPIs.

A SKI pilot project has proposed a number of SPIs for internal use (ref. SKI-PM 14655, rev 2, "SKI pilotprojekt för indikatorer"). The basis is the reporting requirements according to regulations in SKIFS 1998:1, with its barrier- and defence-in-depth principles. A first implementation is planned for the 2002 safety assessments of plant performance. The SKI has in the report proposed use of 9 groups of SPIs. Several are identical or similar to those used by the utilities.

An analysis of the data extracted from the SKI LER database STAGBAS implies some quality assurance problems i.e. data are not easily re-created. The data base itself though should be well fit for the application.

Users within the Vattenfall group perform various aggregations of the SPIs, while others so far have only presented indicator data for the individual SPIs.

Several of the defence-in-depth focus areas of the SKI are covered by many of the indicators, while barrier functions are covered only by a few. Some of the from a reactor safety perspective more remote areas are not reflected at all by the currently used SPIs.

Conclusions:

- Many of the SPIs currently used by the utilities (i.e. the WANO SPIs) are well defined and proven
- Some SPIs, including those proposed by the SKI, are not that well defined and would thereby be less objective in nature
- When using aggregation of SPIs it is important to still keep the transparency in the presentation. Target groups and purposes with the aggregation need to be well defined.
- It is not possible to reflect all focus areas of the SKI by the indicator sets currently used.

Recommendations:

- For use of SPIs to assess performance during 2002 the SKI should stick with those that are well defined and proven, primarily the WANO SPIs, secondarily others used within the utilities. Identification of trends should be possible for such SPIs
- Use of aggregated indicators and defined “thresholds” is premature. Further development work is needed here.
- For many of the SPIs proposed by the SKI, and for some of those used by the utilities more detailed definitions need to be developed, and quality assurance be improved prior to regulatory use
- The assessment of each of the SPIs could be used to take out some of the SPIs due to low safety relevance or low event frequency

1 INLEDNING

SKI:s indikatorprojekt har startats med målet att på sikt introducera indikatorer i verksamheten som ett komplement till övrig tillsyn. Avsikten är ej primärt att ta fram nya indikatorer utan att utnyttja befintliga sådana, detta för att underlätta framtagandet av ett indikatorsystem samt finna lämpliga former för rapporteringen från kärnkraftverken till SKI. Det första steget i arbetet har därför varit att kartlägga de indikatorer som används inom kärnkraften i dag. Denna rapport beskriver de indikatoruppsättningar som finns inom industrin inklusive definitioner av de ingående indikatorerna, samt hur datainsamling och rapportering sker.

I den genomgång som avrapporteras här har endast indikatorer med bäring på säkerheten varit av intresse, medan övriga typer som t.ex. specifikt ekonomiska indikatorer har utelämnats. Indikatorer används för rapportering på olika nivåer och med olika syften inom kärnkraftverken och de centrala staberna i Vattenfall och Sydkraft. De använda indikatoruppsättningarna innehåller i flera fall nästan identiska urval av indikatorer. Aggregering till slutligt index görs av vissa enheter medan andra redovisar indikatorerna enskilt. En eller flera av de 10 indikatorer som definierats av WANO [1] ingår i många av uppsättningarna (endast 8 av WANO-indikatorerna är numera rapporteringspliktiga). SKI har i ett pilotprojekt tagit fram ett eget system [2] som är baserat på den RO-rapportering som kärnkraftverken gör till myndigheten. Systemet har dock ännu inte använts praktiskt.

Nedan ges kortfattade beskrivningar av den allmänna uppbyggnaden av de olika indicatorsystemen. De enskilda indikatorer som ingår i respektive system framgår av matrisen ”Sammanställning indikatorer” i bilaga 1. I matrisen har en indelning gjorts av indikatorerna i fyra huvudområden: Reaktorsäkerhet, miljö, MTO och kvalitet (området miljö har här tagits med av fullständighetsskäl, bl a för att få med alla WANO-indikatorerna i tabellen). Inom varje område har en ytterligare uppdelning i grupper gjorts. Varje indikator i matrisen beskrivs på en egen sida i bilaga 2 där det anges bl.a. definition, användare samt eventuell koppling till rubrikerna i SKI Forum.

En värdering har också gjorts av respektive indikator utifrån 8 kriterier på en skala 0-3, där högre siffervärde genomgående är mer önskvärt. Förklaring till värderingskriterierna ges i bilaga 3.

I bilaga 4 har sammanställts i tabellform indikatorernas koppling till SKI Forum områden.

Befintliga indikatoruppsättningar

1.1 Forsmarks Säkerhetsindex (FSI)

1.1.1 Uppbyggnad

FSI har modellerats efter Ringhalsgruppens Säkerhetsindex, RSI, och är därför uppbyggt på samma sätt, se avsnitt 2.2.1. Den enda skillnaden är att indikatorn ”RO-rapporteringstid” har ersatts av ”Tillfälliga avsteg från STF”.

1.1.2 Datainsamling och rapportering

Datainsamling och rapportering av FSI görs analogt med RSI, se avsnitt 2.2.2.

1.2 Ringhalsgruppens Säkerhetsindex (RSI)

1.2.1 Uppbyggnad

RSI är en aggregering, sammanräkning, av ett antal indikatorer, se bilaga 1. Indexet beräknas utifrån fyra områden som av RAB betraktas som centrala med avseende på säkerhet: INES, hantering av tekniken, organisatoriska frågor och attityd till säkerhetsfrågor (INES-klassningen finns med i uppsättningen inte främst för att den anses vara den mest säkerhetsrelevanta, utan för att den antas starkt påverka ett annat fokusområde som bedömts som centralt, nämligen allmänhetens förtroende för verksamheten). Inom varje område finns en eller flera indikatorer. Indikatorernas värden jämförs med uppsatta måltal och utfallet inom varje område ger ett numeriskt värde med motsvarande färgsignal: 1 (grön), 0 (gul) eller -1 (röd). INES-klassningen kan dock ge ner till -4. Värde 1 innebär att målet för indikatorn är uppnått, 0 att en mindre avvikelse föreligger, och -1 att det är långt till målet. RSI beräknas som summan av dessa värden och tilldelas också en färgsignal. Beräkningen görs för respektive produktionavdelning samt för Ringhalsgruppen totalt

1.2.2 Datainsamling och rapportering

RSI beräknas och följs upp kvartalsvis (vissa delindikatorer uppdateras dock bara en gång per år). Inmatning av data görs av behöriga via Ringhalsgruppens hemsida på Internet och beräkningen görs i en skyddad Excel-fil. Datainmatningen skall göras på fastställd dag i rapporteringsperioden. Efter slutförd inmatning läses inmatningscellerna. Ansvariga för inmatning är, beroende på indikator, kvalitetsavdelningen och produktionsavdelningarna på respektive block. Kvalitetsavdelningen är ansvarig för kvalitetsbedömning av inmatade data, beräkning och rapportering av indexet, samt underhåll av programvaran. Presentation av RSI görs på Ringhalsgruppens hemsida på Internet.

1.3 Ringhalsgruppens miljöindex (RMI)

1.3.1 Uppbyggnad

RMI beräknas utifrån 13 miljöindikatorer grupperade i fyra områden. I matrisen bilaga 1 har flera indikatorer slagits ihop under samlingsnamnen ”Radioaktiva utsläpp”

respektive ”Konventionella utsläpp” för att ge bättre överblickbarhet. Utfallen av respektive indikator jämförs med målvärden i två nivåer. Dessa har satts utifrån normal och hög industri-/kärnkraftsstandard. De 13 indikatorvärdena sammanvägs sedan i två steg för att på så sätt resultera i det slutliga RMI-värdet.

1.3.2 Datainsamling och rapportering

RMI beräknas och följs upp kvartalsvis. Inmatning av data görs av behöriga via Ringhalsgruppens hemsida på Internet och beräkningen görs i en skyddad Excel-fil. Datinmatningen skall göras på fastställd dag i rapporteringsperioden. Efter slutförd inmatning läses inmatningscellerna. Ansvariga för inmatning är, beroende på indikator, teknikavdelningen och produktionsavdelningarna på respektive block. Kvalitetsavdelningen är ansvarig för kvalitetsbedömning av inmatade data, beräkning och rapportering av indexet, samt underhåll av programvaran. Presentation av RMI görs på Ringhalsgruppens hemsida på Internet.

1.4 Barsebäck (RSI)

1.4.1 Uppbyggnad

Rapporteringen görs gemensamt med Ringhals och uppbyggnaden är därför samma som Ringhals RSI. Den enda skillnaden är att indikatorerna ”Säkerhetskommitté restpunkter” och ”RO-rapporteringstid” har ersatts av ”RO-åtgärder” och ”RO-index”.

1.4.2 Datainsamling och rapportering

Enligt beskrivningen för Ringhals RSI, avsnitt 2.2.2.

1.5 Oskarshamn

Arbetet med säkerhetsindikatorer på OKG är under omarbetning och kommer under våren 2003 förmodligen att ändras.

1.5.1 Uppbyggnad

Indikatorer rapporteras för uppföljning av måltal för varje block. I rapporteringen ingår uppföljning av produktion, miljö och säkerhet. Någon aggregering görs ej utan resultatet presenteras per indikator i diagramform.

1.5.2 Datainsamling och rapportering

Insamlingen och rapporteringen görs månadsvis. Beroende på indikator är det olika avdelningar som är ansvariga för inrapporteringen av data: Drift-, teknik- eller underhållsavdelningen. Sammanställningen av resultaten hanteras av ekonomiavdelningen. Presentationen av de färdiga diagrammen görs på OKG:s hemsida på Internet.

1.6 Sydkraft säkerhetsråd

1.6.1 Uppbyggnad

Redovisningen till Sydkraft säkerhetsråd från OKG och Barsebäck innehåller ett urval av WANO:s indikatorer samt ett antal övriga indikatorer med tyngdpunkt inom MTO-området. Någon aggregering till ett totalindex görs ej, utan indikatorernas utfall redovisas var för sig. Däremot presenteras separat ett viktat index sammansatt av alla WANO:s indikatorer. Viktningen är gjord så att en tredjedel är relaterat till produktion, en tredjedel till säkerhetssystem och en tredjedel till miljö.

1.6.2 Datainsamling och rapportering

Redovisning av indikatorer till säkerhetsrådet görs årsvis. Beroende på indikator är det drift-, teknik- eller underhållsavdelningen som ansvarar för framtagning av grunddata. WANO-värden tas ut i bearbetad form från WANO:s databas direkt efter inrapportering av egna data. Data rapporteras till avdelning AP, Anläggningsägare, vilken sammanställer data till diagram och rapporterar till säkerhetsrådet.

1.7 Vattenfalls centrala stab

1.7.1 Uppbyggnad

Rapporteringen av indikatorer till Vattenfalls stab är uppdelad i tre delar: Säkerhetsindikatorer, kvalitetsindex och viktat index.

Säkerhetsindikatorerna rapporteras blockvis. Jämförelse görs mot fasta gränsvärden och indikatorn tilldelas en färgsignal baserat på detta. Ingen aggregering görs.

Kvalitetsindex innehåller 6 indikatorer som samtliga är WANO-indikatorer och delvis är samma som säkerhetsindikatorerna. Dessa 6 är utvalda bland de ursprungliga 10 WANO-indikatorerna efter värdering av kriterierna säkerhet, ekonomi och jämförbarhet. Istället för mot fasta gränser görs dock här jämförelser mot median och bästa kvartil i kollektiv av jämförbara reaktorer hämtade från WANO:s statistik. I kvalitetsindex görs också en aggregering. Resultatet presenteras blockvis, per station och för Vattenfall totalt.

Viktat index innehåller samma indikatorer som kvalitetsindex, men här görs en inbördes viktning av indikatorerna inom ett fast ”målintervall” och resultatet presenteras som kurvor över en tidsaxel för att få fram trender. Presentationen görs blockvis.

1.7.2 Datainsamling och rapportering

Rapporteringen sker kvartalsvis. WANO:s statistik över omvärldens reaktorer mot vilken jämförelserna görs är dock helårsvis. På varje station (Ringhals, Forsmark och Barsebäck) finns en ansvarig person för rapporteringen mot staben. Kvaliteten i rapporterade data ansvarar dock varje block för. Data rapporteras från respektive station till sammanställare på SwedPower per mail eller brev i samband med att motsvarande data rapporteras in till WANO:s databas. Sammanställaren matar in erhållna data i Excel-filer för beräkning av indikatorvärdena och de aggregerade indexvärdena.

Resultatet presenteras i diagramform med tillhörande textavsnitt som ger förklaringar till utfallet.

1.8 SKI

1.8.1 Uppbyggnad

Inom ramen för ett pilotprojekt har ett förslag till indicatorsystem för SKI tagits fram för utprovning. Den föreslagna indikatoruppsättningen är vald så att varje indikator är tänkt vara representativ för en barriär eller en nivå i djupförsvaret. Indikatorerna är dock huvudsakligen inriktade på systemmässiga aspekter, i ganska liten utsträckning på MTO-aspekter. För varje indikator ansätts larmgränser där grön, gul eller röd signal erhålls beroende på utfallet i förhållande till gränserna. Ett sammanvägt säkerhetsindex föreslås också benämnt godhetstal som räknas fram från resultatet av de enskilda indikatorerna.

1.8.2 Datainsamling och rapportering

Indikatorerna är tänkta att beräknas kvartalsvis, men att redovisas som rullande årsvärde, dvs. ett år bakåt för ett visst kvartal. Huvudsaklig källa för indata är SKI:s databas STAGBAS. Där finns verkens samtliga rapporterade RO:n registrerade. Data hämtas månadsvis från STAGBAS och matas in i en applikation i Excel där kvartalsvärden beräknas. Beräknade värden överförs därifrån till ett annat Excelblad. Resultaten presenteras med färgsignaler i ett schema, ett för varje block.

1.8.3 Kvalitetssäkring av SKI-indikatorerna

Den indikatoruppsättning som tagits fram i SKI:s pilotprojekt innehåller flera indikatorer som torde vara intressanta att ta med i ett kommande indicatorsystem. Databasen STAGBAS ger goda möjligheter till urval med hjälp av det använda kodsystemet för klassificering av RO:n och de sökfunktioner som finns. De beräkningar av indikatorer som gjordes i pilotprojektet har dock visat sig vara svåra att återupprepa med identiskt resultat. Orsaken kan delvis vara att vissa indikatorers definitioner inte är helt entydiga. Här återstår ett utvecklingsarbete innan indikatorerna är färdiga för praktisk tillämpning.

1.8.4 Koppling mellan säkerhetsindikatorer och SKI Forum fokusområden

För att undersöka täckningsgraden för SKI Forum rubriker med hänsyn till aktuella säkerhetsindikatorer så har en matris konstruerats, se bilaga 4. Markeringarna anger grad av koppling i två nivåer, och är att betrakta som en ingenjörsmässig bedömning.

2 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Generella slutsatser:

- Många av de av industrin använda indikatorerna, särskilt de som rapporteras till WANO är väl definierade och beprövade
- Vissa av indikatorerna, bl a de som föreslagits av SKI är ej lika väldefinierade och riskerar därmed att påverkas mer av individuella tolkningar
- Om aggregering av indikatorer tillämpas är det viktigt att det av redovisningen också enkelt kan uttydas vilka av delindikatorerna som i olika avseenden påverkat det totala utfallet (transparens). Här måste också väl identifieras målgrupp(er) och syften med aggregeringen
- Det går inte att med hjälp av de idag använda indikatorerna komplett avspegla alla SKI Forum fokusområden

Mot bakgrund av bl a ovanstående rekommenderas:

- För användning av indikatorer inom säkerhetsvärderingen för 2002 bör i första hand användas väl definierade sådana. I första hand föreslås WANO indikatorer, i andra hand övriga av användarna framtagna.
- För aggregering och framtagande av "tröskelvärden" för SKI användning torde ytterligare utveckling vara nödvändig. Identifiering av ev. trender bör kunna vara möjliga redan nu
- De av SKI föreslagna, och vissa av de av verken använda indikatorerna bör inför eventuell användning inom tillsynsverksamheten definieras tydligare och ytterligare kvalitetssäkras bl a för att förbättra spårbarheten
- Värderingen av resp. delindikator borde utmynna i att vissa kan förkastas baserat på lågt värde avseende t ex säkerhetsrelevans och händelsefrekvens.

3 REFERENSER

WANO IG19.1, Annex 1, "*Performance indicators definitions*"

SKI-PM 14655, REV 2, "*SKI pilotprojekt för indikatorer*"

IAEA-INES-2001, "*INES users manual 2001 edition*"

RINGHALS ID 1702480, "*Ringhalsgruppens säkerhetsindex (RSI) år 2002*"

RINGHALS ID 970612021, "*Miljömål, miljöindex och miljöprogram 2002-2004*"

SWEDPOWER RAPPORT T-SEKA 01/027, "*System för klassificering och säkerhetsbedömning av inträffade händelser (RO/SS)*"

SWEDPOWER RAPPORT GES 90/97, "*LPSA Projektarbete GES 90/97*"

Sammanställning av använda indikatorer

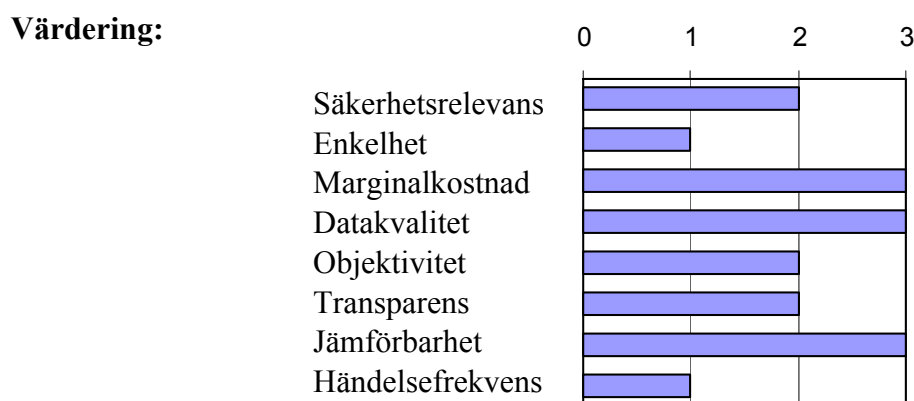
Område →	Grupp →	Indikator →	Reaktorsäkerhet			Miljö			MTO			Kvalitet					
			Händelserelaterat	WANO	Övriga	WANO	Övriga	Organisation	Övriga	WANO	Ö						
Användare			INES-klassning	•	•												
Forsmark (FSI)			RO-signifikans	•	•												
Ringhals (RSI)			RÖF _{år}	•	•												
Ringhals (RMI)			RÖF _{mom}	•	•												
Barsebäck (RSI)			Initieringar av säk.system														
Oskarshamn			Incidenter vid snabbstopp														
Sydskraft säkerhetsråd			Snabbstopp	•	•												
VF Elproduktion centrala stab			Säk.syst. otillgänglighet	•	•												
SKI			Bränsleindex														
			Underhållsfel														
			Läckande skalventiler														
			Bränsleskadeindex														
			Otillgängligh f. syst. (5 st)														
			Arbetsolycksfall o. tillbud														
			Miljö, organisatoriskt														
			Konventionella utsläpp														
			Radioaktiva utsläpp														
			Olycksfallsfrekvens														
			Avfallsvolym														
			Kollektivdos														
			Tillfälliga avsteg från STF	•													
			Tillfälliga ändringar														
			Säkerhetsindex														
			RO-rapporteringstid														
			RO-åtgärder														
			RO-index														
			Attityd till säkerhetsfrågor	•	•												
			Feluppreppningar														
			MTO-index														
			Oplanerat prod.bortfall														
			Tillgänglighet														
			Termisk verkningsgrad														
			Kemiindex														
			Kvalitetsrevisionsindex														

Indikator:	INES-klassning
Definition:	Klassning av händelser enligt INES-skalan, IAEA:s system för bedömning av händelsers signifikans med avseende på säkerheten. Skalan går från 0 till 7, där 0 anger ingen säkerhetspåverkan och 7 stort haveri.
Indikatorvärde:	Högsta erhållna INES-klassning under aktuell period.
Referens:	INES User's Manual 2001 Edition, IAEA-INES-2001

Används av: Forsmark (FSI)
Ringhals (RSI)
Barsebäck (RSI)

Liknande indikator: RO-signifikans
Riskökningsfaktor, momentan ($RÖF_{mom}$)

**Koppling till SKI
Forum rubriker:** –



Kommentarer: Ursprungligen var INES ej framtagen för en strikt säkerhetsvärdering, utan en förenklad sådan för kommunikation med media och allmänhet. Låg datakvalitet i och jämförbarhet med vissa länder, hög inom Sverige. Kraftverken ser denna indikator främst som ett mått på förtroendet hos allmänheten.

Indikator:	RO-signifikans
Definition:	Klassning av Rapportervärda Omständigheter (RO) enligt en modell utarbetad inom Vattenfall/SwedPower. Allvarlighetsklass tilldelas enligt en skala i fyra steg som motsvarar ingen säkerhetspåverkan upp till hög säkerhetspåverkan.
Indikatorvärde:	Funktion av antal klassningar med låg, medelhög respektive hög säkerhetspåverkan.
Referens:	SwedPower rapport T-SEKA 01/027, ”System för klassificering och säkerhetsbedömning av inträffade händelser (RO/SS)”
Används av:	Forsmark (FSI) Ringhals (RSI) Barsebäck (RSI) Vattenfall P-stab
Liknande indikator:	INES-klassning Riskökningsfaktor, momentan ($RÖF_{mom}$)

Koppling till SKI
Forum rubriker: Konstruktion och utförande

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans	[Bar chart showing score 3]			
Enkelhet	[Bar chart showing score 1]			
Marginalkostnad	[Bar chart showing score 1]			
Datakvalitet	[Bar chart showing score 3]			
Objektivitet	[Bar chart showing score 3]			
Transparens	[Bar chart showing score 3]			
Jämförbarhet	[Bar chart showing score 2]			
Händelsefrekvens	[Bar chart showing score 3]			

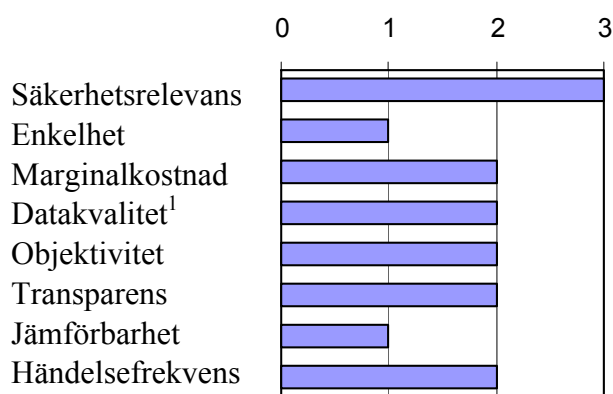
Kommentarer: Analysen utförs av SwedPower för alla användare (Ringhals, Forsmark och Barsebäck). Modellen bygger på ett huvudsakligen deterministiskt synsätt (redundans & diversifiering)

Indikator:	Riskökningsfaktor, år (RÖF _{år})
Definition:	RÖF _{år} uppskattar riskbidraget från icke planerade händelser som t.ex. Rapportervärda Omständigheter (RO) och andra avvikelser från STF. Vid beräkningen utgår man från blockets PSA-studie (för s k inre händelser nivå 1). Hänsyn tas till händelsernas varaktighet och eventuella samtidighet. Värdet beräknas per kalenderår.
Indikatorvärde:	Årsmedelvärde av riskökningsfaktorn
Referens:	SwedPower – LPSA Projektarbete GES 90/97
Används av:	Forsmark (FSI) Ringhals (RSI) Barsebäck (RSI)
Liknande indikator:	–
Koppling till SKI Forum rubriker:	Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll Konstruktion och utförande

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans	[Bar chart showing a score of 3]			
Enkelhet	[Bar chart showing a score of 1]			
Marginalkostnad	[Bar chart showing a score of 2]			
Datakvalitet ¹	[Bar chart showing a score of 2]			
Objektivitet	[Bar chart showing a score of 2]			
Transparens	[Bar chart showing a score of 2]			
Jämförbarhet	[Bar chart showing a score of 1]			
Händelsefrekvens ²	[Bar chart showing a score of 2]			

Kommentarer: PSA har stor inbyggd osäkerhet vilket alltid måste beaktas. För att ge en bättre ”upplösning” diskuteras att förutom konsekvens på härdskadenivå också titta på lägre nivåer (t ex säkerhetsfunktion)

Indikator:	Riskökningsfaktor, momentan ($RÖF_{mom}$)
Definition:	$RÖF_{mom}$ uppskattar det momentana riskbidraget från icke planerade händelser som t.ex. Rapportervärda Omständigheter (RO) och andra avvikelser från STF. Vid beräkningen utgår man från blockets PSA-studie och beräknar kvoten mellan den förhöjda härdskaderisken och PSA-studiens grundvärde. Även kombinationer av händelser analyseras, t ex samtidig otillgänglighet av flera komponenter. Hänsyn tas ej till händelsernas varaktighet.
Indikatorvärde:	Högsta riskökningsfaktor under aktuell period
Referens:	SwedPower – LPSA Projektarbete GES 90/97
Används av:	Forsmark (FSI) Ringhals (RSI) Barsebäck (RSI)
Liknande indikator:	INES-klassning RO-signifikans
Koppling till SKI Forum rubriker:	Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll Konstruktion och utförande
Värdering:	



Kommentarer: 1) PSA har stor inbyggd osäkerhet som alltid måste beaktas.

För att ge en bättre ”upplösning” diskuteras att förutom konsekvens på härdskadenivå också titta på lägre nivåer (t ex säkerhetsfunktion)

Indikator:	Initieringar av säkerhetssystem
Definition:	Antalet initieringar av säkerhetssystemen erhållna ur verkens månadsrapporter och snabbstoppsrapporter.
Indikatorvärde:	Antal initieringar
Referens:	SKI-PM 14655, Rev 2, ”SKI pilotprojekt för indikatorer”
Används av:	SKI
Liknande indikator:	Snabbstopp
Koppling till SKI Forum rubriker:	Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll Konstruktion och utförande

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens??				

Kommentarer:	Hur definieras säkerhetssystem? Befogade eller obefogade initieringar? Automatiska / manuella? Hur ska ett utfall tolkas?, hög eller låg frekvens önskvärd?
---------------------	---

Indikator:	Incidenter med felande system vid snabbstopp
Definition:	Antalet incidenter med felande system som skall fungera vid snabbstopp men som felat enligt verkens snabbstoppsrapporter.
Indikatorvärde:	Antal incidenter
Referens:	SKI-PM 14655, Rev 2, ”SKI pilotprojekt för indikatorer”
Används av:	SKI
Liknande indikator:	Snabbstopp
Koppling till SKI Forum rubriker:	Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll Konstruktion och utförande

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans	[Full bar]			
Enkelhet	[Full bar]			
Marginalkostnad	[Full bar]			
Datakvalitet	[Full bar]			
Objektivitet	[Full bar]			
Transparens	[Full bar]			
Jämförbarhet	[Full bar]			
Händelsefrekvens	[1/4 bar]			

Kommentarer: Definition av system som skall fungera?
Låg händelsefrekvens innebär tveksamt värde som indikator.
Incidenter som dessa torde uppmärksammas på andra sätt.

Indikator:	Snabbstopp
Definition:	Enligt WANO:s definition Unplanned Automatic scrams per 7000 hours critical (UA7).
Indikatorvärde:	Antal snabbstopp i förhållande till timmar vid kritisk reaktor
Referens:	WANO IG19.1, Annex 1, ”Performance indicators definitions”
Används av:	Forsmark (FSI) Ringhals (RSI) Barsebäck (RSI, Sydkraft säk.råd) Oskarshamn (Sydkraft säk.råd) Vattenfall P-stab ¹ SKI ¹
Liknande indikator:	Incidenter med felande system vid snabbstopp
Koppling till SKI Forum rubriker:	Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll Konstruktion och utförande

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet ²				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

Kommentarer:	1) Definition som avviker från WANO:s. 2) Möjlighet till manuellt SS om operatör ser att automatiskt SS är förestående.
---------------------	--

Indikator:	Säkerhetssystemens otillgänglighet
Definition:	Otillgängligheten för tre säkerhetssystem enligt WANO:s definition Safety System Performance (SP1, SP2, SP5). Systemen är Härdkylning, Resteffektkylning (BWR) resp. Hjälpmatarvatten (PWR) samt Favoriserat elsystem.
Indikatorvärde:	Procent otillgänglig tid när krav på tillgänglighet finns
Referens:	WANO IG19.1, Annex 1, ”Performance indicators definitions”
Används av:	Forsmark (FSI) Ringhals (RSI) Barsebäck (RSI) Oskarshamn Vattenfall P-stab SKI ¹
Liknande indikator:	Otillgänglighet för system
Koppling till SKI	Barriär: Primärsystem
Forum rubriker:	Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll Konstruktion och utförande

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans	[Full bar]			
Enkelhet	[Full bar]			
Marginalkostnad	[Full bar]			
Datakvalitet	[Full bar]			
Objektivitet	[Full bar]			
Transparens	[Full bar]			
Jämförbarhet	[Full bar]			
Händelsefrekvens	[Full bar]			

Kommentarer: 1) Definition som avviker från WANO:s, se ”Otillgänglighet för system (5 st)”.

Indikator:	Bränsleindex
Definition:	Enligt WANO:s definition Fuel Reliability Index (FRI).
Indikatorvärde:	Bränsleindexvärdet
Referens:	WANO IG19.1, Annex 1, ”Performance indicators definitions”
Används av:	Ringhals (RMI) Oskarshamn Vattenfall P-stab ¹
Liknande indikator:	Bränsleskadeindex
Koppling till SKI Forum rubriker:	Barriär: Bränslekapsling Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll Drift inkl. hantering av brister i barriärer/djupförsvär

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

Kommentarer: Intressant indikator då den har viss koppling till många olika rubriker i SKI Forum.

Svårbedömd vad gäller säkerhetsrelevans, datakvalitet, transparens och jämförbarhet.

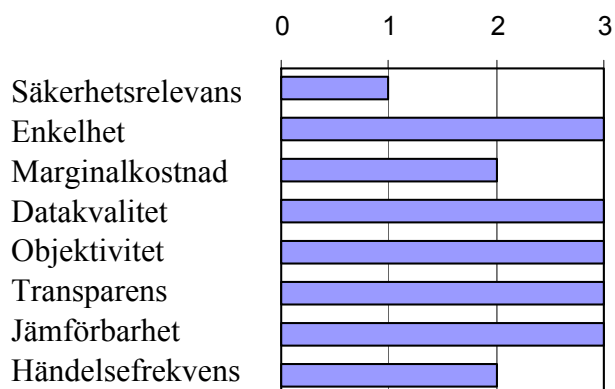
Värden under WANO ”gränsvärde” (som ska tolkas som ”stark indikation på bränsleskada”) är ej intressanta och bör ej redovisas överhuvudtaget

1) I rapporteringen ingår även en kompletterande delindikator för mängden ytur i härden

Indikator:	Otillgänglighet för system (5 st)																																													
Definition:	Otillgängligheten för 5 olika grupper av system: Övervaknings- och skyddssystem, säkerhetssystem, separationsbarriärer, konsekvenslindrande system samt övervakningssystem. Otillgängligheten för varje system beräknas som hindertid dividerat med antal kritiska timmar och dividerat med antal redundanta kretsar.																																													
Indikatorvärde:	Summan av otillgänglighet inom respektive systemgrupp																																													
Referens:	SKI-PM 14655, Rev 2, ”SKI pilotprojekt för indikatorer”																																													
Används av:	SKI																																													
Liknande indikator:	Säkerhetssystemens otillgänglighet (WANO)																																													
Koppling till SKI Forum rubriker:	Barriärer: Primärsystem, reaktorinneslutningen Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll Effektiva säkerhetssystem och störningsinstr. vid haverier Drift inkl. hantering av brister i barriärer/djupförsvar																																													
Värdering:	<table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Säkerhetsrelevans</td> <td colspan="4" style="background-color: #ccccff;"></td> </tr> <tr> <td>Enkelhet</td> <td colspan="2" style="background-color: #ccccff;"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Marginalkostnad</td> <td colspan="2" style="background-color: #ccccff;"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Datakvalitet</td> <td colspan="2" style="background-color: #ccccff;"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Objektivitet</td> <td colspan="4" style="background-color: #ccccff;"></td> </tr> <tr> <td>Transparens</td> <td colspan="4" style="background-color: #ccccff;"></td> </tr> <tr> <td>Jämförbarhet</td> <td colspan="4" style="background-color: #ccccff;"></td> </tr> <tr> <td>Händelsefrekvens</td> <td colspan="4" style="background-color: #ccccff;"></td> </tr> </tbody> </table>		0	1	2	3	Säkerhetsrelevans					Enkelhet					Marginalkostnad					Datakvalitet					Objektivitet					Transparens					Jämförbarhet					Händelsefrekvens				
	0	1	2	3																																										
Säkerhetsrelevans																																														
Enkelhet																																														
Marginalkostnad																																														
Datakvalitet																																														
Objektivitet																																														
Transparens																																														
Jämförbarhet																																														
Händelsefrekvens																																														
Kommentarer:	–																																													

Indikator:	Bränsleskadeindex
Definition:	Indikatorn är ett mått på bränslets tillförlitlighet och integritet. Bränsleskadeindex definieras som antalet skadade bränslestavar under driftsäsongen.
Indikatorvärde:	Antal skadade bränslestavar
Referens:	–
Används av:	Barsebäck (Sydkraft säkerhetsråd) Oskarshamn (Sydkraft säkerhetsråd) SKI
Liknande indikator:	Bränsleindex (WANO)
Koppling till SKI Forum rubriker:	Barriär: Bränslekapsling Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll Drift inkl. hantering av brister i barriärer/djupförsvar

Värdering:



Kommentarer:	Inget mått på storleken av bränsleskador. Exakt mått på antal skadade stavar kanske inte helt enkelt att konstatera? Viss fördröjning? (då det inte finns krav på detaljerad analys av uttagna patroner?)
---------------------	---

Indikator:	Läckande skalventiler
Definition:	Indikatorn är ett mått på inneslutningsläckaget. Antalet läckande skalventiler beräknas utifrån RO:n.
Indikatorvärde:	Antal läckande skalventiler
Referens:	SKI-PM 14655, Rev 2, ”SKI pilotprojekt för indikatorer”
Används av:	SKI
Liknande indikator:	–
Koppling till SKI Forum rubriker:	Barriärer: Inneslutningen Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll Effektiva säkerhetssystem och störningsinstr. vid haverier

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

Kommentarer: Inget mått på läckagestorlek.
Definition enligt FSAR/STF?

Indikator: Underhållsfel

Definition: Indikatorn är ett mått på antalet underhållsfel beroende av utförd förebyggande underhåll. Underlag är RO:n för aktuell period.

Indikatorvärde: Antal underhållsfel

Referens: SKI-PM 14655, Rev 2, ”SKI pilotprojekt för indikatorer”

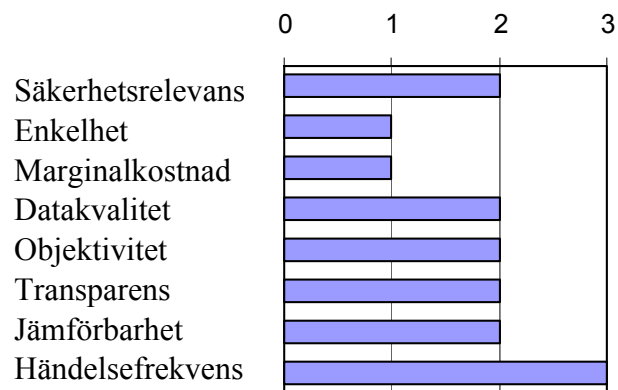
Används av: SKI

Liknande indikator: Felupprepning?

Koppling till SKI

Forum rubriker: Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll

Värdering:



Kommentarer: Hur tydlig definition finns / krävs?

Indikator: Kollektivdos

Definition: Enligt WANO:s definition Collective Radiation Exposure (CRE).

Indikatorvärde: Dos

Referens: WANO IG19.1, Annex 1, ”Performance indicators definitions”

Används av: Ringhals (RMI)
Barsebäck (Sydkraft säkerhetsråd)
Oskarshamn (Sydkraft säkerhetsråd)
Vattenfall P-stab

Liknande indikator: –

Koppling till SKI Forum rubriker: Barriärer: Bränslekapsling, Primärsystem
Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll

Värdering:

	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

Kommentarer: Svårt att se någon direkt relevans m a p reaktorsäkerhet

Indikator: Avfallsvolym

Definition: Enligt WANO:s definition Volume of Solid Radioactive Waste (RWV).

Indikatorvärde: Volym

Referens: WANO IG19.1, Annex 1, ”Performance indicators definitions”

Används av: –

Liknande indikator: –

Koppling till SKI Forum rubriker: Avfall
Hantering av använt bränsle och kärnavfall

Värdering:

	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

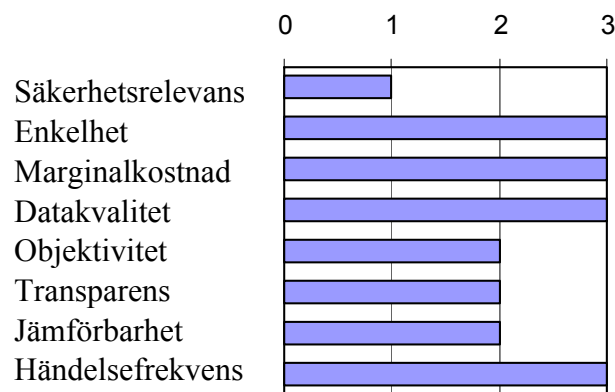
Kommentarer: Ingen koppling till reaktorsäkerhet

Indikator:	Olycksfallsfrekvens
Definition:	Enligt WANO:s definition Industrial Safety Accident rate (ISA).
Indikatorvärde:	Antal olycksfall
Referens:	WANO IG19.1, Annex 1, ”Performance indicators definitions”
Används av:	Ringhals (RMI) ¹
Liknande indikator:	Arbetsolycksfall och tillbud

Koppling till SKI

Forum rubriker: Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll

Värdering:



Kommentarer:

1) Avviker från WANO-indikatorn genom att även olycksfall bland entreprenörer ingår. I RMI ingår dessutom även en separat indikator som fångar upp rapporteringar av riskobservationer.

Svag koppling till reaktorsäkerhet.

- Indikator:** Radioaktiva utsläpp
- Definition:** Utsläppt mängd av radioaktiva ämnen till luft och vatten. Till luft skiljs på C-14 och övriga ämnen.
- Indikatorvärde:** % av normutsläpp av C-14, μSv av övriga ämnen
- Referens:** Ringhals ID 970612021, ”Miljömål, miljöindex och miljöprogram 2002-2004”
- Används av:** Ringhals (RMI)
- Liknande indikator:** –

Koppling till SKI

Forum rubriker: Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll

Värdering:

	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

Kommentarer: Ej värderad, ingen säkerhetskoppling (förutsatt ”normaldrift”)

Indikator:	Konventionella utsläpp																																													
Definition:	Utsläppta mängder av ej radioaktiva ämnen. Samlingsbegrepp för tre separata indikatorer: Utsläpp av växthusgasen SF6, utsläpp av oljor, samt andel av industriavfall som sorterats.																																													
Indikatorvärde:	% av installerad mängd SF6, liter oljor, % sorterat industriavfall																																													
Referens:	Ringhals ID 970612021, ”Miljömål, miljöindex och miljöprogram 2002-2004”																																													
Används av:	Ringhals (RMI)																																													
Liknande indikator:	–																																													
Koppling till SKI	–																																													
Forum rubriker:	–																																													
Värdering:	<table><thead><tr><th></th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr></thead><tbody><tr><td>Säkerhetsrelevans</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Enkelhet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Marginalkostnad</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Datakvalitet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Objektivitet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Transparens</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Jämförbarhet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Händelsefrekvens</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		0	1	2	3	Säkerhetsrelevans					Enkelhet					Marginalkostnad					Datakvalitet					Objektivitet					Transparens					Jämförbarhet					Händelsefrekvens				
	0	1	2	3																																										
Säkerhetsrelevans																																														
Enkelhet																																														
Marginalkostnad																																														
Datakvalitet																																														
Objektivitet																																														
Transparens																																														
Jämförbarhet																																														
Händelsefrekvens																																														
Kommentarer:	Ej värderad																																													

Indikator: Miljö, organisatoriskt

Definition: Samlingsbegrepp för tre separata indikatorer för organisatoriska frågor kopplade till miljö: Förelägganden, påpekanden mm från miljömyndighet, miljöolyckor eller -tillbud, följande av planer för miljöarbete.

Indikatorvärde: Uppfyllt/ej uppfyllt

Referens: Ringhals ID 970612021, ”Miljömål, miljöindex och miljöprogram 2002-2004”

Används av: Ringhals (RMI)

Liknande indikator: –

**Koppling till SKI
Forum rubriker:** –

Värdering:

	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

Kommentarer: Ej värderad

Indikator: Arbetsolycksfall och tillbud

Definition: En mätning av omfattningen av olycksfall och tillbud genom poängsättning. Poäng sätts bl.a. efter allvarlighetsgrad av händelsen, antal sjukfrånvarodagar den resulterar i och antal inblandade personer. Indikatorn är summan av de poäng som olycksfallen respektive tillbuden bidragit med under perioden

Indikatorvärde: Summa poäng

Referens: –

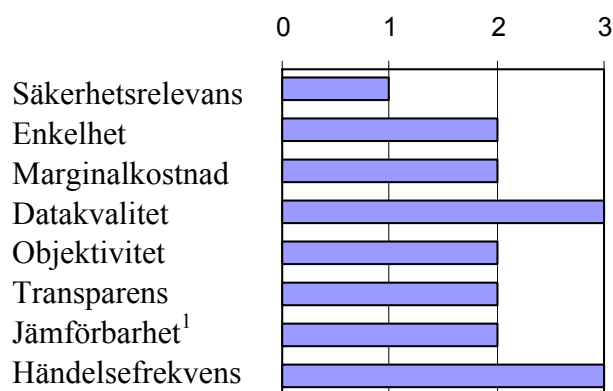
Används av: Barsebäck (Sydkraft säkerhetsråd)
Oskarshamn (Sydkraft säkerhetsråd)

Liknande indikator: Olycksfallsfrekvens (WANO)

Koppling till SKI

Forum rubriker: Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll

Värdering:



Kommentarer: 1) Används enbart av OKG och Barsebäck
Hur mycket tillför denna utöver WANO:s ISA?

Indikator:	Restpunkter, FKA-SÄK
Definition:	Totala antalet restpunkter beslutade av kärnkraftverkets säkerhetskommitté erhållna under aktuell period.
Indikatorvärde:	Antal restpunkter
Referens:	–
Används av:	Forsmark (FSI)
Liknande indikator:	Restpunkter RSK m fl
Koppling till SKI Forum rubriker:	Styrning, ledning, organisation Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

Kommentarer: Jämförbarhet tveksam till följd av skiljda arbetssätt
RAB avser ta bort sin motsvarighet

Indikator:	Restpunkter, RSK																																													
Definition:	Uppföljning av hur avrapporteringstider innehålls för restpunkter beslutade av kärnkraftverkets säkerhetskommitté. Beräknas som kvoten mellan summa utnyttjad tid för åtgärd av restpunkter jämfört med summa tid som avsatts av säkerhetskommittén.																																													
Indikatorvärde:	Andelen utnyttjad åtgärdstid																																													
Referens:	Ringhals ID 1702480, ”Ringhalsgruppens säkerhetsindex (RSI) år 2002”																																													
Används av:	Ringhals (RSI)																																													
Liknande indikator:	Restpunkter FKA-SÄK																																													
Koppling till SKI	Styrning, ledning, organisation																																													
Forum rubriker:	Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll																																													
Värdering:	<table><thead><tr><th></th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr></thead><tbody><tr><td>Säkerhetsrelevans</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Enkelhet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Marginalkostnad</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Datakvalitet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Objektivitet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Transparens</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Jämförbarhet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Händelsefrekvens</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		0	1	2	3	Säkerhetsrelevans					Enkelhet					Marginalkostnad					Datakvalitet					Objektivitet					Transparens					Jämförbarhet					Händelsefrekvens				
	0	1	2	3																																										
Säkerhetsrelevans																																														
Enkelhet																																														
Marginalkostnad																																														
Datakvalitet																																														
Objektivitet																																														
Transparens																																														
Jämförbarhet																																														
Händelsefrekvens																																														
Kommentarer:	Jämförbarhet mellan siter tveksam Indikatorn kommer att utgå																																													

Indikator:	Tillfälliga avsteg från STF
Definition:	Totala antalet tillfälliga avsteg från STF under aktuell period.
Indikatorvärde:	Antal avsteg
Referens:	–
Används av:	Forsmark (FSI) SKI
	Samma definition??
Liknande indikator:	Tillfälliga ändringar
Koppling till SKI	Styrning, ledning, organisation
Forum rubriker:	Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

Kommentarer: Definition?

Indikator: Tillfälliga ändringar

Definition: Benägenhet att utnyttja Driftmeddelande (DM) för styrning, dvs. tillämpa avvikelser under en begränsad tid. Dagar då detta gjorts divideras med totala antalet dagar i aktuell period.

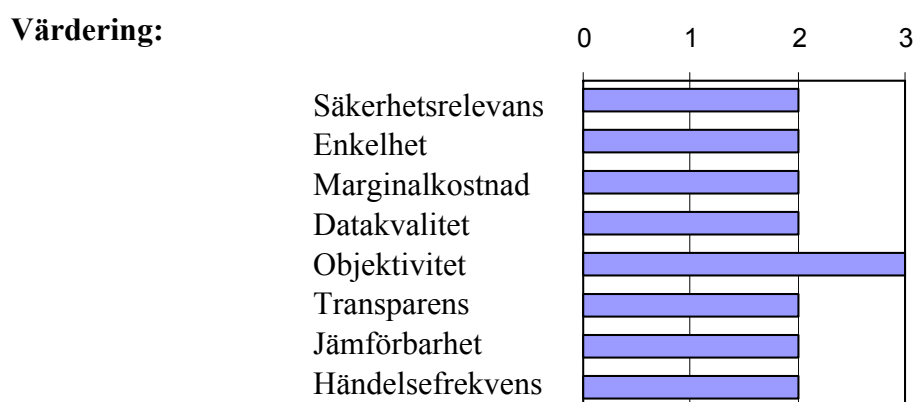
Indikatorvärde: Kvoten mellan antalet DM-dagar och totala antalet dagar.

Referens: –

Används av: Barsebäck (Sydkraft säkerhetsråd)
Oskarshamn (Sydkraft säkerhetsråd)

Liknande indikator: Tillfälliga avsteg från STF

Koppling till SKI Styrning, ledning, organisation
Forum rubriker: Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll



Kommentarer: Händelsefrekvensen?

Indikator:	Säkerhetsindex																																													
Definition:	Indikatorn mäter på ett övergripande sätt tillgängligheten hos system och komponenter vilkas driftberedskap erfordras enligt STF. Den är också ett mått på hur snabbt och effektivt underhållsåtgärder vidtas och indirekt på hur effektivt det långsiktiga underhållsarbetet bedrivs. Indexet beräknas genom att för alla RO summera kvoterna av verklig reparationstid som tagits i anspråk för åtgärd med summan av tillåten reparationstid enligt STF.																																													
Indikatorvärde:	Summan av kvoterna mellan verklig reparationstid och tillåten reparationstid																																													
Referens:	–																																													
Används av:	Barsebäck (Sydkraft säkerhetsråd) Oskarshamn (Sydkraft säkerhetsråd)																																													
Liknande indikator:	RO-åtgärder, RO-index																																													
Koppling till SKI Forum rubriker:	Styrning, ledning, organisation Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll																																													
Värdering:	<table><thead><tr><th></th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr></thead><tbody><tr><td>Säkerhetsrelevans</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Enkelhet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Marginalkostnad</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Datakvalitet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Objektivitet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Transparens</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Jämförbarhet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Händelsefrekvens</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		0	1	2	3	Säkerhetsrelevans					Enkelhet					Marginalkostnad					Datakvalitet					Objektivitet					Transparens					Jämförbarhet					Händelsefrekvens				
	0	1	2	3																																										
Säkerhetsrelevans																																														
Enkelhet																																														
Marginalkostnad																																														
Datakvalitet																																														
Objektivitet																																														
Transparens																																														
Jämförbarhet																																														
Händelsefrekvens																																														
Kommentarer:	Svårt att bedöma säkerhetsrelevansen (hur relevant är STF-gränsen i sig?) Finns risker med att ”stressa fram” åtgärder?																																													

Indikator:	RO rapporteringstid
Definition:	Indikator för uppföljning av i vilken grad kravet i SKIFS 1998:1 på rapporteringstid för kategori 2-händelser uppfylls. RO kategori 2 som ej uppfyllt rapporteringstiden 30 dygn till SKI registreras.
Indikatorvärde:	Antal RO med överskriden rapporteringstid
Referens:	Ringhals ID 1702480, ”Ringhalsgruppens säkerhetsindex (RSI) år 2002”
Används av:	Ringhals (RSI)
Liknande indikator:	–
Koppling till SKI Forum rubriker:	Styrning, ledning, organisation Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

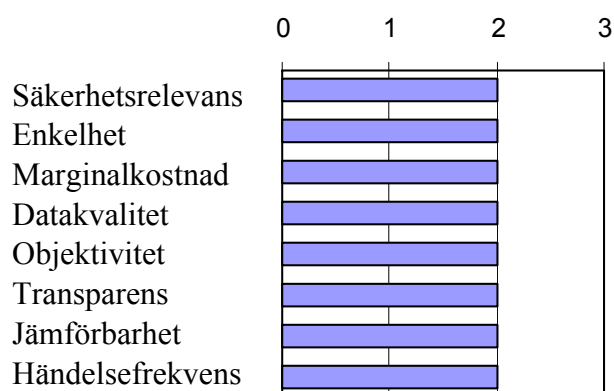
Kommentarer:	Vad säger indikatorn egentligen? Risk för sämre kvalitet i rapporteringen om man stressar fram RO:n?
---------------------	---

- Indikator:** RO-åtgärder
- Definition:** Indikator för uppföljning av genomförandegrad av åtgärder för kategori 2-händelser. För åtgärder som det tagits beslut på att genomföra jämförs tiden för genomförande med beslutad färdigtid.
- Indikatorvärde:** Medelvärde av kvoterna mellan erhållen tid och utnyttjad tid
- Referens:** Ringhals ID 1702480, ”Ringhalsgruppens säkerhetsindex (RSI) år 2002”
- Används av:** Barsebäck (RSI)
- Liknande indikator:** Säkerhetsindex, RO-index

Koppling till SKI

Forum rubriker: Styrning, ledning, organisation

Värdering:



Kommentarer: Kan stressa fram sämre åtgärder?

Var tas beslut om färdigtid?

Indikator:	RO-index
Definition:	Indikator för uppföljning av innehållande av reparationstid för kategori 2-händelser. Verklig reparationstid jämförs med tillåten tid enligt STF.
Indikatorvärde:	Medelvärde av kvoterna mellan verklig reparationstid och tillåten tid
Referens:	Ringhals ID 1702480, ”Ringhalsgruppens säkerhetsindex (RSI) år 2002”
Används av:	Barsebäck (RSI)
Liknande indikator:	Säkerhetsindex, RO-åtgärder
Koppling till SKI Forum rubriker:	Styrning, ledning, organisation Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans 2				
Enkelhet 3				
Marginalkostnad 3				
Datakvalitet 3				
Objektivitet 3				
Transparens 3				
Jämförbarhet 2				
Händelsefrekvens 3				

Kommentarer: Säkerhetsrelevansen i själva STF-kravet?

Indikator: Attityd till säkerhetsfrågor

Definition: Indikatorn är en mätning av säkerhetskulturen på anläggningen med hjälp av en årligen återkommande enkät till de anställda. Resultatet jämförs med förväntade/acceptabla värden som fastställts av ledningen. Attityden redovisas på en skala 1 till 100 där 100 är bästa värde.

Indikatorvärde: Senast uppmätta attitydvärde

Referens: Ringhals ID 1702480, ”Ringhalsgruppens säkerhetsindex (RSI) år 2002”

Används av: Forsmark (FSI)
Ringhals (RSI)
Barsebäck (RSI)
Oskarshamn

Liknande indikator: –

Koppling till SKI

Forum rubriker: Styrning, ledning, organisation

Värdering:



Kommentarer: Delar av enkäten mer säkerhetsrelevanta än andra?

Jämförbarheten mellan block/siter?

Indikator: MTO-index

Definition: Indikatorn mäter i vilken grad händelser som resulterar i RO är MTO-relaterade. Beräknas genom att antalet MTO-relaterade RO divideras med det totala antalet RO.

Indikatorvärde: Andelen MTO-relaterade RO

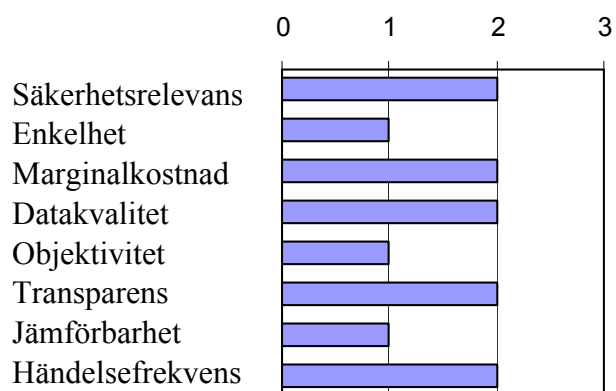
Referens: –

Används av: Barsebäck (Sydkraft säkerhetsråd)
Oskarshamn (Sydkraft säkerhetsråd)

Liknande indikator: –

**Koppling till SKI
Forum rubriker:** –

Värdering:



Kommentarer: Tydligare definition krävs

Indikator: Tillgänglighet

Definition: Enligt WANO:s definition Unit Capability Factor (UCF).

Indikatorvärde: Procent tillgänglighet

Referens: WANO IG19.1, Annex 1, ”Performance indicators definitions”

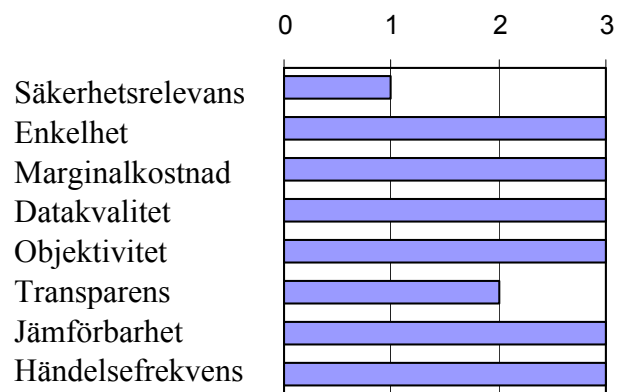
Används av: Oskarshamn
Vattenfall P-stab

Liknande indikator: Oplanerat produktionsbortfall (WANO UCL)

Koppling till SKI

Forum rubriker: Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll

Värdering:



Kommentarer: –

Indikator:	Oplanerat produktionsbortfall
Definition:	Enligt WANO:s definition Unplanned Capability Loss factor (UCL).
Indikatorvärde:	Procent bortfall
Referens:	WANO IG19.1, Annex 1, ”Performance indicators definitions”
Används av:	Vattenfall P-stab SKI (använder SKI WANO-def.?)
Liknande indikator:	Tillgänglighet (WANO UCF)
Koppling till SKI Forum rubriker:	Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll Hög kvalitet i övervakning och tillståndskontroll

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

Kommentarer:	Diskussioner har förts inom WANO att dela upp denna indikator i två: <ul style="list-style-type: none"> - en för bortfall orsakat av förlängning av RA - en för bortfall under driftåret i övrigt
---------------------	---

Indikator: Termisk verkningsgrad

Definition: Enligt WANO:s definition Thermal Performance (TPI).

Indikatorvärde: Procent termisk tillgänglighet

Referens: WANO IG19.1, Annex 1, ”Performance indicators definitions”

Används av: –

Liknande indikator: –

Koppling till SKI Forum rubriker: –

Värdering:

	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

Kommentarer: Ej värderad

Ej längre rapporteringskrav till WANO

Indikator: Kemiindex

Definition: Enligt WANO:s definition Chemistry Performance (CPI).

Indikatorvärde: Kemiindexvärdet

Referens: WANO IG19.1, Annex 1, ”Performance indicators definitions”

Används av: Barsebäck (Sydkraft säkerhetsråd)
Oskarshamn (Sydkraft säkerhetsråd)

Liknande indikator: –

Koppling till SKI Barriärer primärsystem?
Forum rubriker: Hög kvalitet i utförande, drift och underhåll

Värdering:

	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				

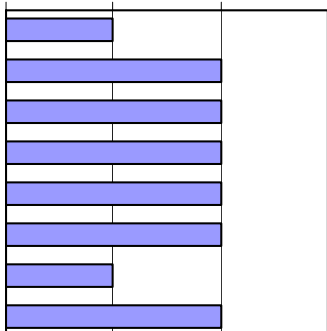
Kommentarer: Ej värderad

Säkerhetsrelevans möjligen på lång sikt (påverkan på material, sprickinitiering etc.)

Ej längre rapporteringskrav till WANO

Indikator:	Kvalitetsrevisionsindex
Definition:	En mätning av organisationens benägenhet att korrigera brister som befunnits föreligga vid revisioner. Beräknas som kvoten mellan det antal brister som åtgärdats inom utsatt tid och det totala antalet.
Indikatorvärde:	Andelen korrigerade brister
Referens:	–
Används av:	Barsebäck (Sydkraft säkerhetsråd) Oskarshamn (Sydkraft säkerhetsråd)
Liknande indikator:	–
Koppling till SKI	
Forum rubriker:	Styrning, ledning, organisation

Värdering:	0	1	2	3
Säkerhetsrelevans				
Enkelhet				
Marginalkostnad				
Datakvalitet				
Objektivitet				
Transparens				
Jämförbarhet				
Händelsefrekvens				



Kommentarer: Säkerhetsrelevansen bl a beroende på vilka revisioner som beaktas i index

KRITERIER FÖR INDIKATORVÄRDERINGEN I BILAGA 2

Nedan redovisas kriterierna för bedömning av de 8 viktiga egenskaper som värderats för indikatorerna i bilaga 2. För varje egenskap är hög siffra önskvärd. Ingen inbördes viktning är gjord av egenskaperna.

Säkerhetsrelevans: Grader: (3) direkt/stor, (2) indirekt/liten, (1) ingen/mycket liten. Avser reaktorsäkerhet. Tar ej hänsyn till t ex radiologiska eller arbetarskyddsfrågor.

Enkelhet: Kompetens/resurs som krävs för framtagande (1-3)

Marginalkostnad: Grader: Ingen, måttlig, stor (1-3). Avser hur stor extra insats framtagande av måttet som just en indikator innebär. WANO PI:s är man skyldig att ta fram som medlem i WANO, alltså (3) ”ingen” marginalkostnad. RO-signifikans kanske har sitt berättigande som just en delindikator, och inte för andra tillämpningar?, varför marginalkostnaden är relativt stor (1). Andra indikatorer kanske redovisas i sin grundform i vissa tillämpningar, men kräver viss anpassning för att passa in i aktuellt indicatorsystem, vilket resulterar i en (2) måttlig marginalkostnad.

Datakvalitet: Bedömning av egen resp. andra rapporterande instansers datakvalitet (1-3). Avser såväl in- som utdata. Koppling till enkelhet.

Objektivitet: Grad av entydighet och manipulerbarhet (1-3)

Transparens: Hur enkelt kan man m h a aktuell redovisning spåra bakomliggande orsaker till ett visst indikatorutfall (finns förklaring i klartext?) (1-3). Avser alltså även presentationsformen!

Jämförbarhet: God/mindre god, inom Sverige/internationellt (1-3). Beroende av andra egenskaper som t ex enkelhet, objektivitet och datakvalitet.

Händelsefrekvens: Hur effektiv är indikatorn i meningen ”förväntad frekvens för ’träff’”? En indikator som ”antal större rörbrott” är ju extremt säkerhetsrelaterad men knappast intressant då dess frekvens är alltför låg. Högt betyg alltså till indikatorer som kan förväntas ge ”träff” med minst frekvensen ”f”.

www.ski.se

STATENS KÄRNKRAFTINSPEKTION
Swedish Nuclear Power Inspectorate

POST/POSTAL ADDRESS SE-106 58 Stockholm

BESÖK/OFFICE Klarabergsviadukten 90

TELEFON/TELEPHONE +46 (0)8 698 84 00

TELEFAX +46 (0)8 661 90 86

E-POST/E-MAIL ski@ski.se

WEBBPLATS/WEB SITE www.ski.se