

Rapport

Åskvarning och objektidentifiering

2017-09-25

1 Sammanfattning

2 Projektets förutsättningar, arbetsuppgift

7 Åskvarning - kravspecifikation, funktionsbeskrivning

8 Objektidentifiering

Med stöd från



Sammanfattning

Kravspecifikation	Projektets Målsättning	Tidigare Leveranser
Mätvärde hög tillförlitlighet	☒	☐
Hög risknivå skall gälla kort tid	☒	☐
Helt integrerat i operatörmiljön	☒	☐
Användarvänligt	☒	☐
Inkluderande externa signaler	☒	☐

Sammanfattning

Leverantör av väderdata

Väderdata kan skapas för en ny uppgift.

Operatör för molntjänst och tjänstelager

Oberoende aktör för generell tillgänglighet.

Leverantör av styrsystem till industrin möjlig för delar av funktionen.

Anläggningsägare

En väl genomtänkt operatörlösning behövs.

Operatörsbeslut skall vara möjlig utan analys.

Bra utvärdering av händelser i samband med åska möjliggörs med rapporter.

Pilotprojekt

Mindre anläggningsdel med

”rätt” egenskaper och tydligt behov av åskvarning.

Genomförande av ett pilotprojekt



Förstudiens huvuduppgift

2.1

Förstudiens bärande tanke:

- Flera systemägare har mängder av information som kan stödja drift av anläggning i samband med åska.

RESULTAT

Mängder av information finns
Som är intressanta för ett
övervakningssystem.
Förstudiens partners är intresserade
av de systemlösningar och funktioner
som presenteras i förstudierapporten.

Finns det mätvärden som
enskilt eller i kombination
ger förutsättningar till
följande driftstödjande
funktioner:

- Varning lokal åska.
Möjliggöra/Minimera förebyggande
stopp eller initiera ö-drift.
- Identifiera funktioner/objekt med
låg störningsimmunitet.

Projektets arbetsuppgift

Leverans av funktionsbeskrivning/tekniska lösningar

- Funktion A - Varning lokal åska
- Funktion B - Identifiering av funktioner/objekt med låg störningsimmunitet

Leverans av dokumentation enligt beviljad ansökan

- Kravspecifikation
- Funktionsbeskrivning
- Blockschema för system och signaler

Rapport

- Generell teknisk lösning baserad på en tydlig kravspecifikation

Vinnova-finansiering - avgränsning

- Konkurerar ej på marknaden
- Finansierar ej tillämpning

Genomförande Partners

2.3

ABB, BillerudKorsnäs, LKAB, SMHI,
SCA Obbola/Östrand, Vattenfall

LKAB

Referensanläggning – krav för övervakningssystem

SMHI

Tillgängliga väderdata

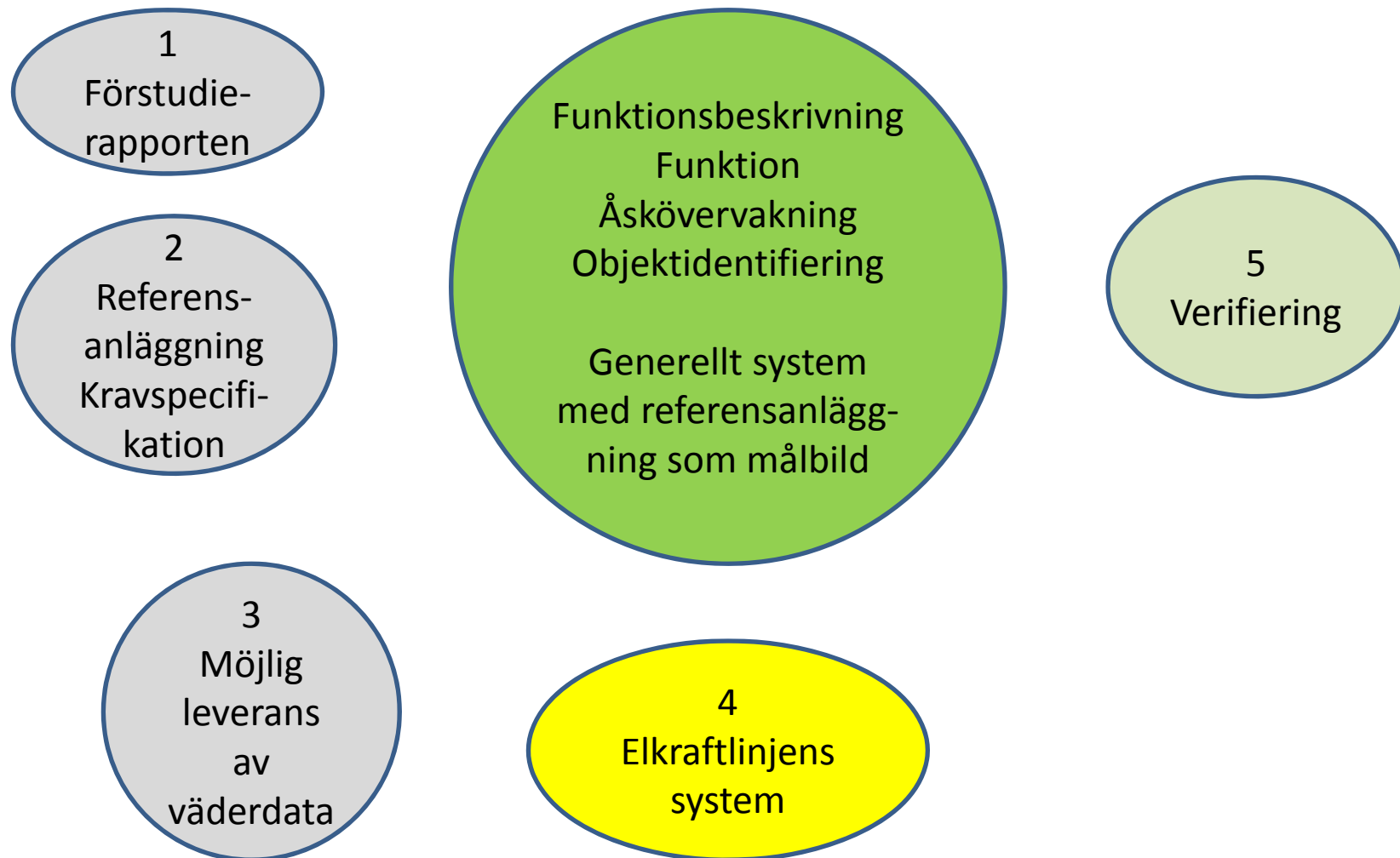
Vattenfall

Observatör

Umeå Universitet

Utredningar

Strategi för genomförande



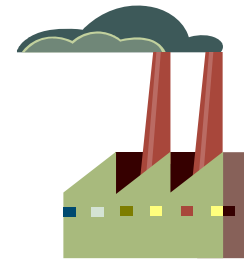
En bild för översikten Huvudscenario



Blixtnedslag
I närheten av
Elkraftlinje eller
Anläggning



Kopplingsaktiviteter
i elkraftlinjens skydd
skapar spänningsdippen
< 300 ms, < 80% nominell



Frekvensomriktare i
anläggningen stannar

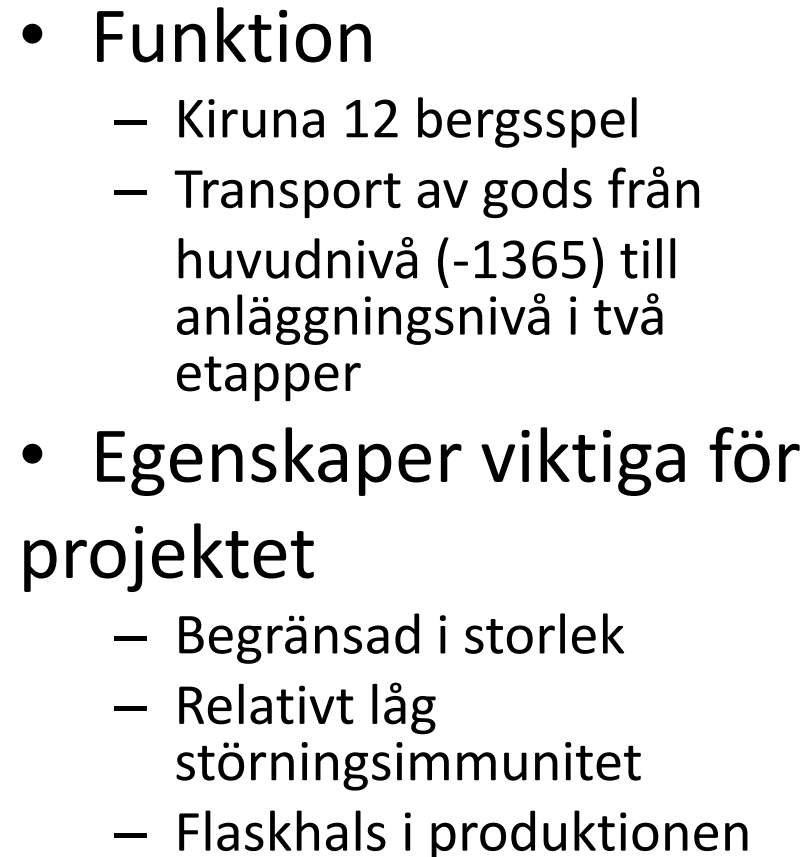
Genomförande

Hjälpmedel, Resurser

2.6

- Referensanläggningen
- Tydliga krav
- Väderdata från SMHI
- Fördjupning med resurser från Umeå Universitet
 - o Utformning molntjänst
 - o Adaptiv prediktiv modell för nedslagsrisk

7.1



Åskvarning

Kravspecifikationen

- Mätvärde för risknivån ”Varning lokal åska” skall ha hög tillförlitlighet
- Hög risknivå skall gälla så kort tid som möjligt

Leverans väderdata och behandling i molntjänst

Åskvarning Kravspecifikationen

- Helt integrerat i operatörmiljön
- Användarvänligt för operatör och underhållspersonal
- Inkluderande externa signaler t ex luftjonisering, ventilavledare

Anläggningsägaren

Åskvarning - kravspecifikationen

7.4

Påverkan projektet

- Målsättningen för projektet har varit att uppfylla alla prioriterade krav
- Bedömningen är att kraven är generellt användbara
- De bedöms dessutom vara helt riktiga med bra förankring hos användare. Baserade på stor erfarenhet av konsekvenserna av lokal åska

Tekniska utmaningarna högre än förväntat

Vi levererar ändå ett förslag till funktion

Åskvarning - funktionsbeskrivning

Innehåll

7.5

Molntjänsten, Tjänstelagret

Regionområde, Skyddsområde
Kartor och GIS-data, Säkerhet, Historiska data

Väderdata

Elkraftlinjens system

Övriga system

Operatörmiljö

Ständiga förbättringar
Adaptiv prediktiv modell för nedslagsrisk

Åskvarning - funktionsbeskrivning

Vägval för val av data

7.6



Väderdata bestående av
prognoser och observationer

Anpassas till uppgiften

Ingen samlad riskvärdering
Focus på bästa möjliga data
för varje egenskap

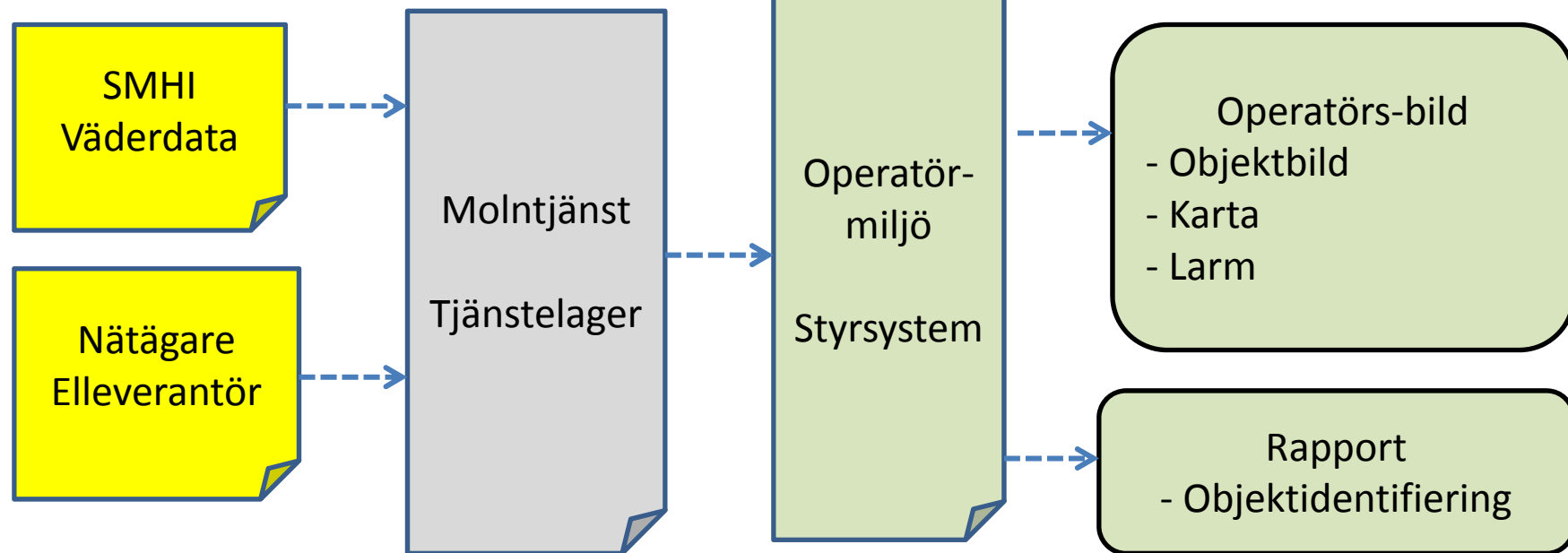
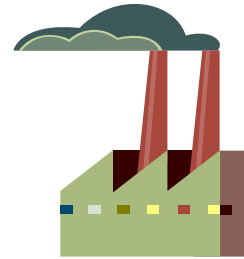


Elkraftlinjens spänningsdippar

Korrelation till störning i anläggning saknas
Riskvärdering i nära framtid omöjlig

Finns data som kan användas vid en
ständig uppdatering av beräkningsmodulen
för risknivå

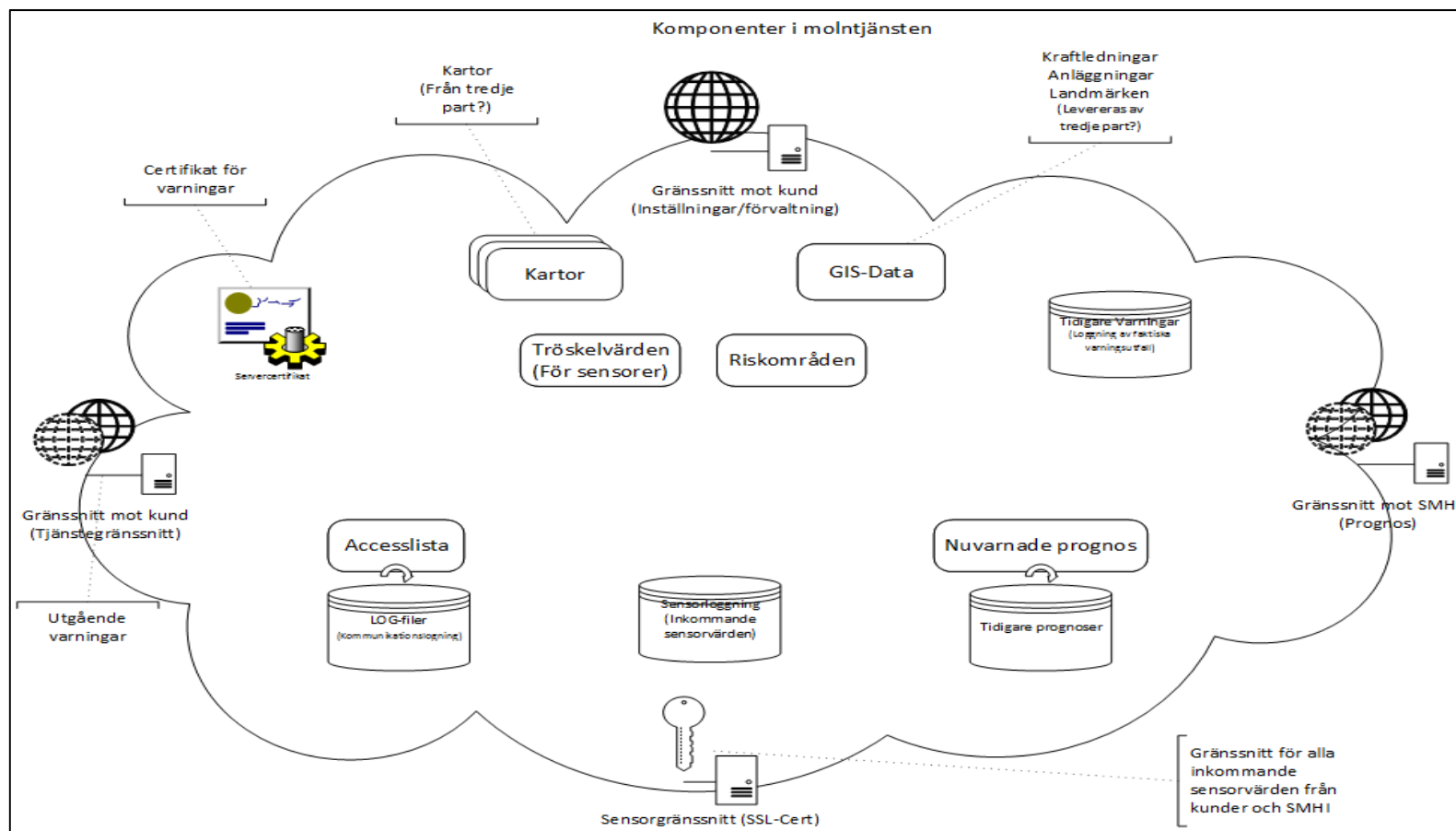
Varning lokal åska





Åskvarning Molntjänsten

7.8





Åskvarning Molntjänsten

7.9

Innehåll

- Prognoser, observationer
- Kartor/GIS-data
- Säkerhetsmekanismer
- Ständiga förbättringar

Gränssnitt

- Mot leverantör av data
- Förvaltningsgränssnitt
- Sensorgränssnitt
- Tjänstegränssnitt mot anläggningsägare



Åskvarning Tjänstelagret

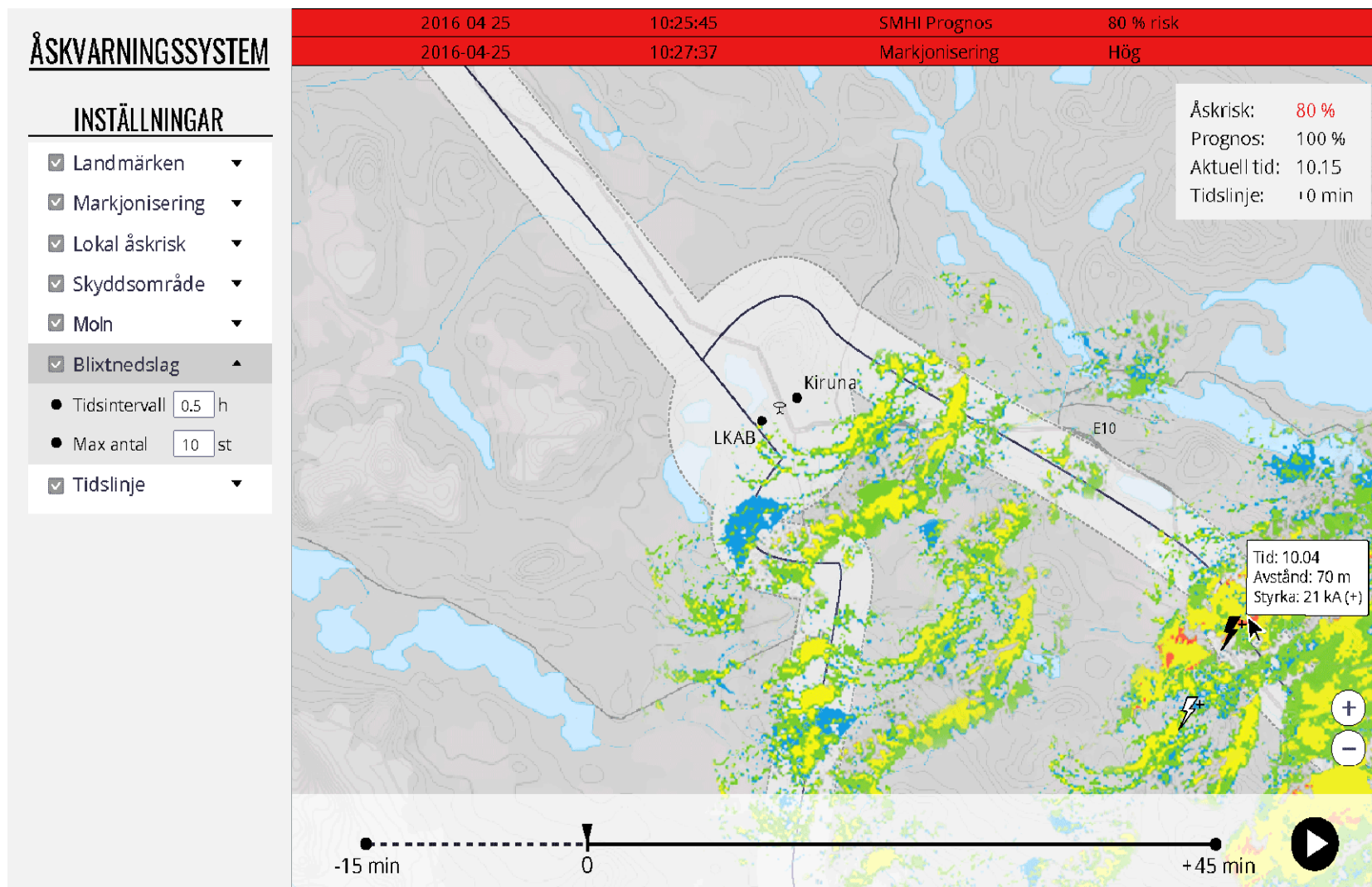
- Region-/skyddsområde
- Sverige karta med plottade blixtnedslag
- Prognoser i nära tid
- Historik/uppföljning
- Andra externa signaler
 - Luftjonisering
 - Ventilavledare

Riskvärdering analog
och/ eller digitalt
mätvärde

Åskvarning - tjänstelagret

Karta med blixtnedslag

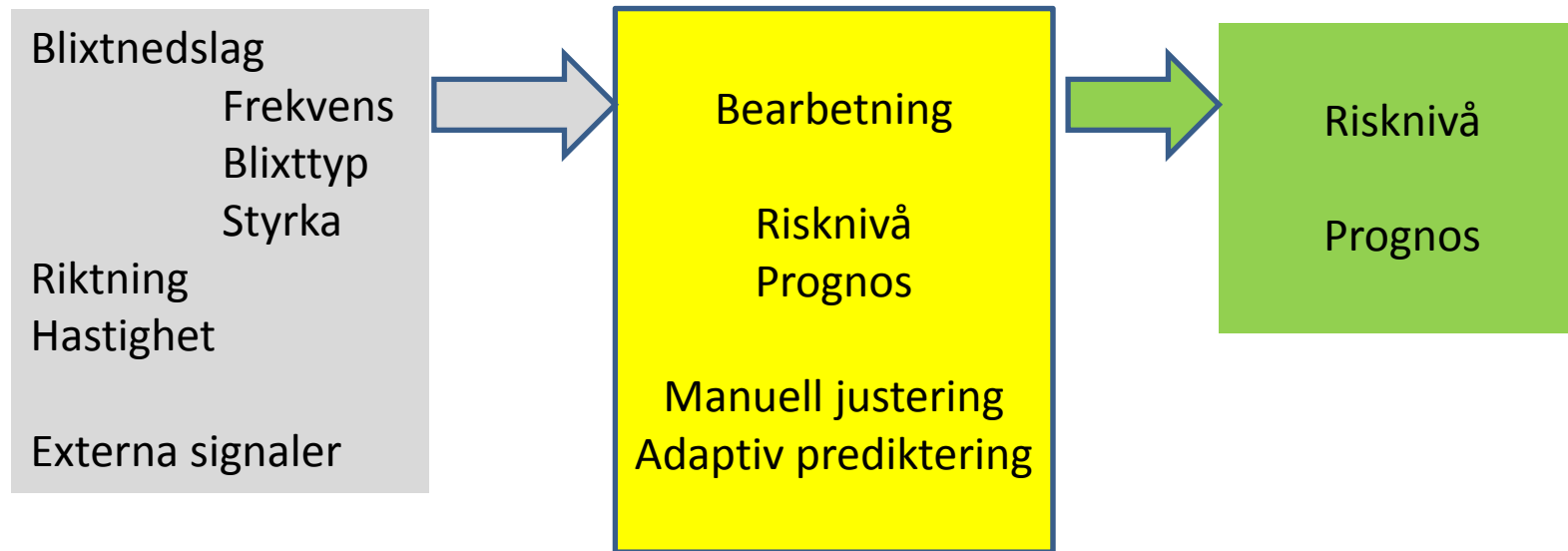
7.11



Åskvarning - tjänstelagret

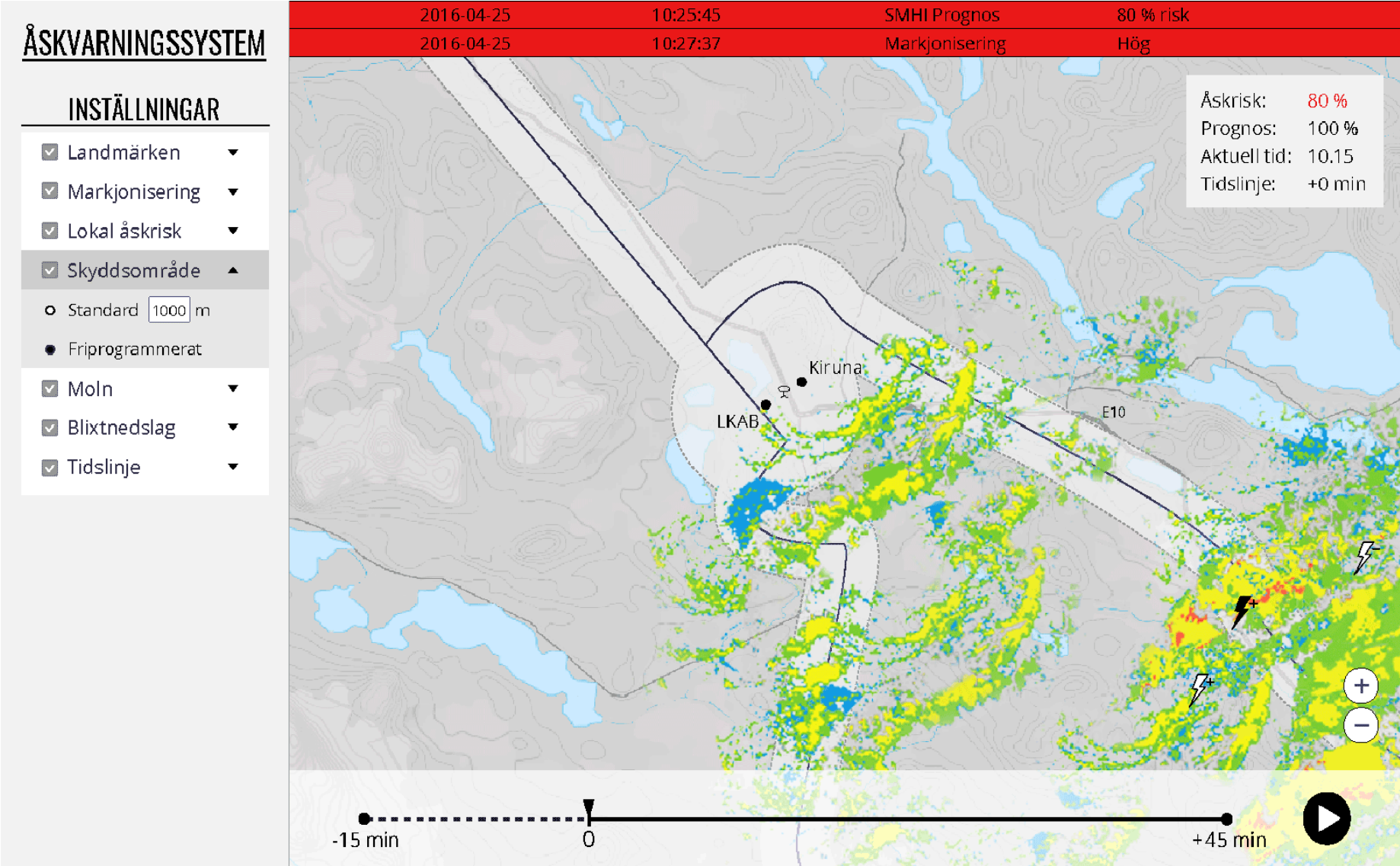
Beräkning risknivå

7.12



Åskvarning

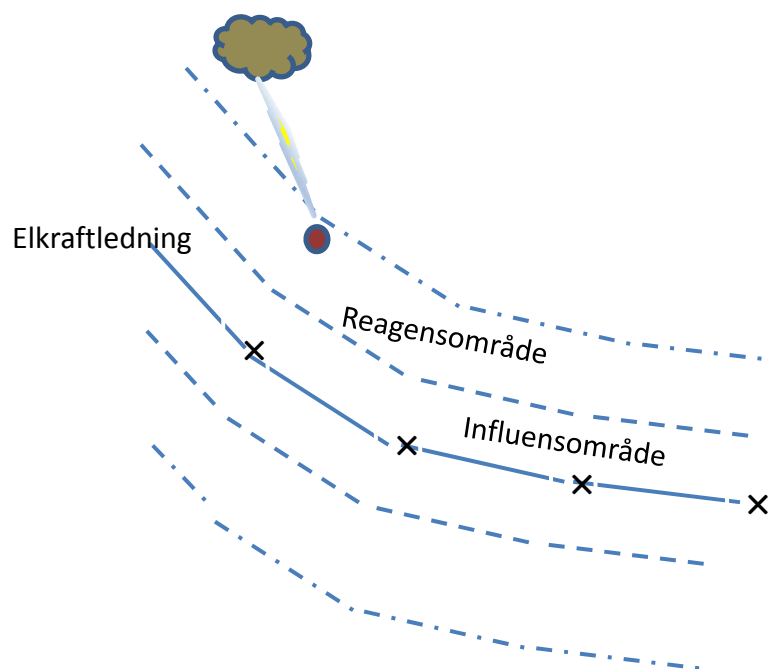
Regionområde, Skyddsområde





Åskvarning

Definition av skyddsområde



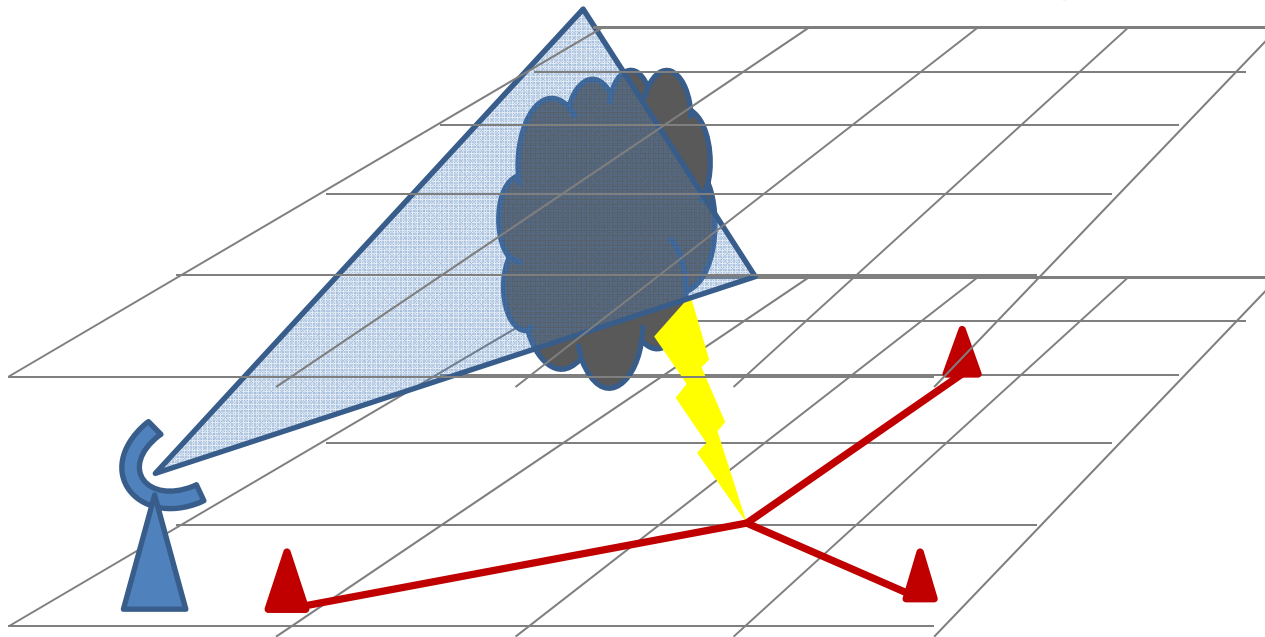
- Skyddsområde består av influens- och reagensområde.
- Reagensområdets bredd förändras kontinuerligt med åskfrontens hastighet och riktning.
- Influensområdet har ett fast avstånd till skyddsobjektet men kan ändras manuellt av anläggningsägaren.
- Blixtnedslaget plats visas i punktform på kartan.

Åskvarning - väderdata

SMHI Tillgänglig utrustning

7.15

Radar – förekomst av moln, position, intensitet
nederbörd, hastighet, riktning



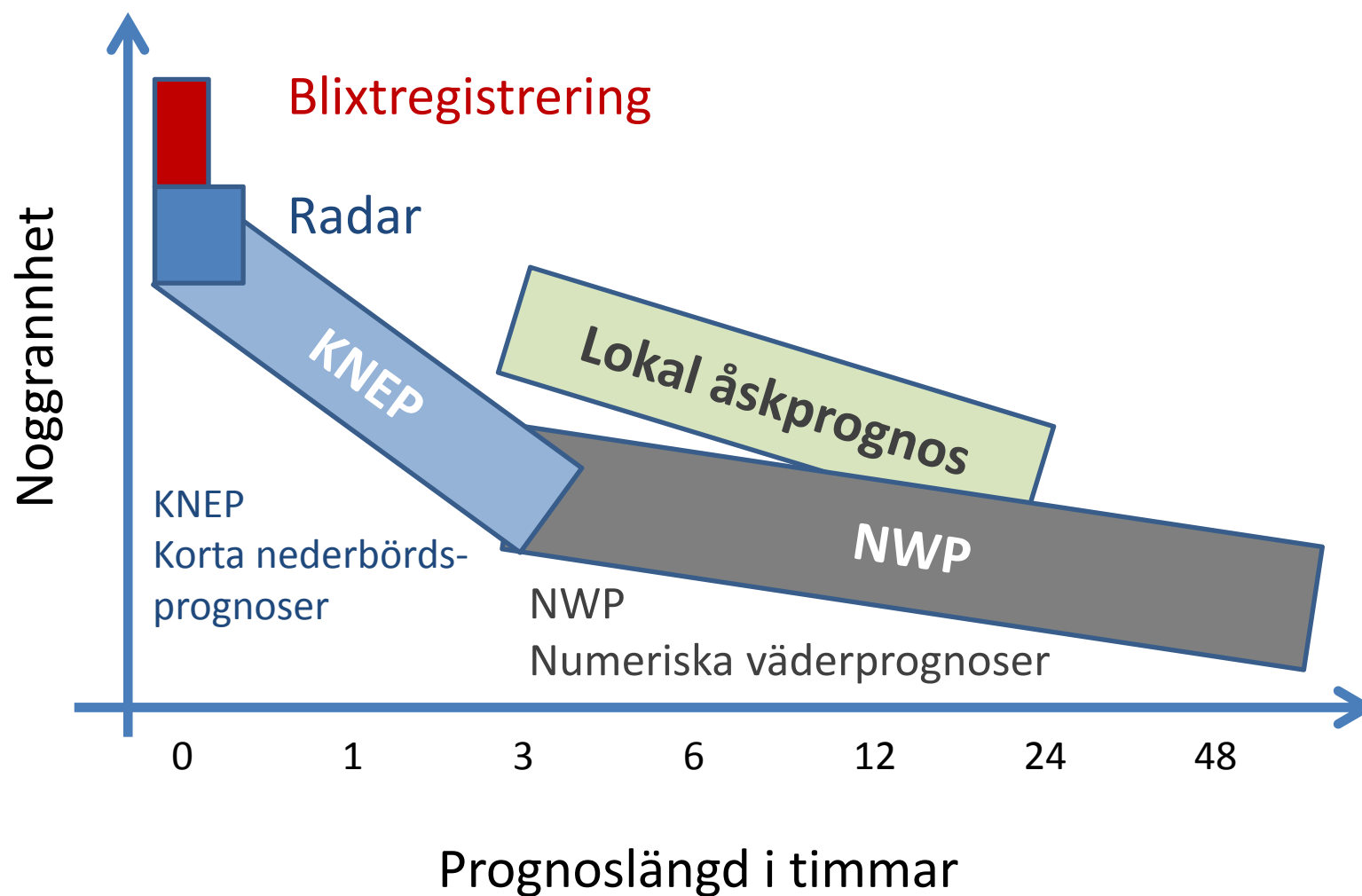
Leverans sommaren
2016:
Blixtnedslag inom
definierat riskområde
skapar varning lokal åska

Markbaserad blixregistrering
Blixstyrka, position <500m, tidsupplösning 10s

Åskvarning - väderdata

Tillgängliga registreringar och prognoser

7.16



Åskvarning - väderdata

Tillgänglighet Behandling Presentation

SMHI Leverans

Blixtnedslag

- Tidpunkt
- Position
- Polaritet
- Styrka
- Blixttyp moln/mark

Blixtnedslagen

- Frekvens

Behandling

Molntjänst/Tjänstelager

- Registrering
- Kontroll riskområde
- Riskvärdering
- Riskvärdering
- Riskvärdering

- Riskvärdering

Presentation

Operatörmiljö

- Presentation
- Karta med blixtnedslag
- Risknivå (30 % plus)
- Risknivå
- Risknivå (moln 30%)

- Risknivå

Åskvarning - väderdata

Prognos i nära tid

7.18

Leveransen idag

Sannolikheten för åska i fyra nivåer – ingen risk 0-5 %, liten risk 5-25 %, måttlig risk 25-50 %, stor risk > 50 %.

Sannolikheten i en punkt definieras som risken för nedslag på 15 km från den punkten.

Utfärdas 5 ggr/dag. Prognosen gäller för kommande dygn med tre timmars steg.

Focus på det längre tidsperspektivet.

Möjliga framtida leveranser

Åskrisken i flera riskintervaller.

Uppdateringar vid flera tillfällen.

Prognosen för åskrisken närmaste timmen i täta intervaller. Gällandetid 10 minuter.

Focus på korta tidsperspektivet. Ger också säkrare prognoser.

Åskvarning

Elkraftlinjens system

7.19



Reläskydd
Överströmskydd
Ventilavledare

Ingen möjlighet
idag att varna före
omkopplingen.

Spänningsdippen
uppkommer vid
omkopplingar i
ledningsnätet.

Lagrad information
intressant för det
sjävlärande systemet.

Kan orsakas av åska.

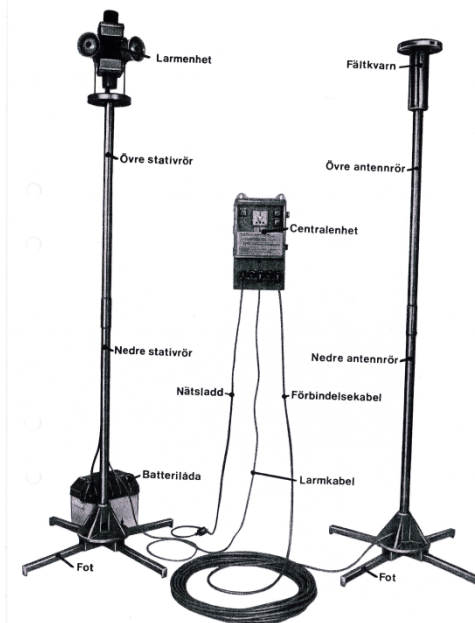
Åskvarning

Exempel på övriga system

7.20

LKAB`s system för mätning av luftjonisering
nära produktionsanläggningarna

Operatörer har stort förtroende för varning
från enheten



Åskvarning -riskvärdering

Svåraste och viktigaste uppgiften

7.21

SMHI`s riskvärdering baseras på den senaste observationens egenskaper (farlighet) utan hänsyn till position eller störningskänslighet hos anläggningar i området.

Molntjänsten/tjänstelagret skapar riskvärdering och larm baserad på blixtnedslagens position till skyddsområdet.

Anläggningsägarens riskvärdering sker i förhållande till anläggningens störningskänslighet.

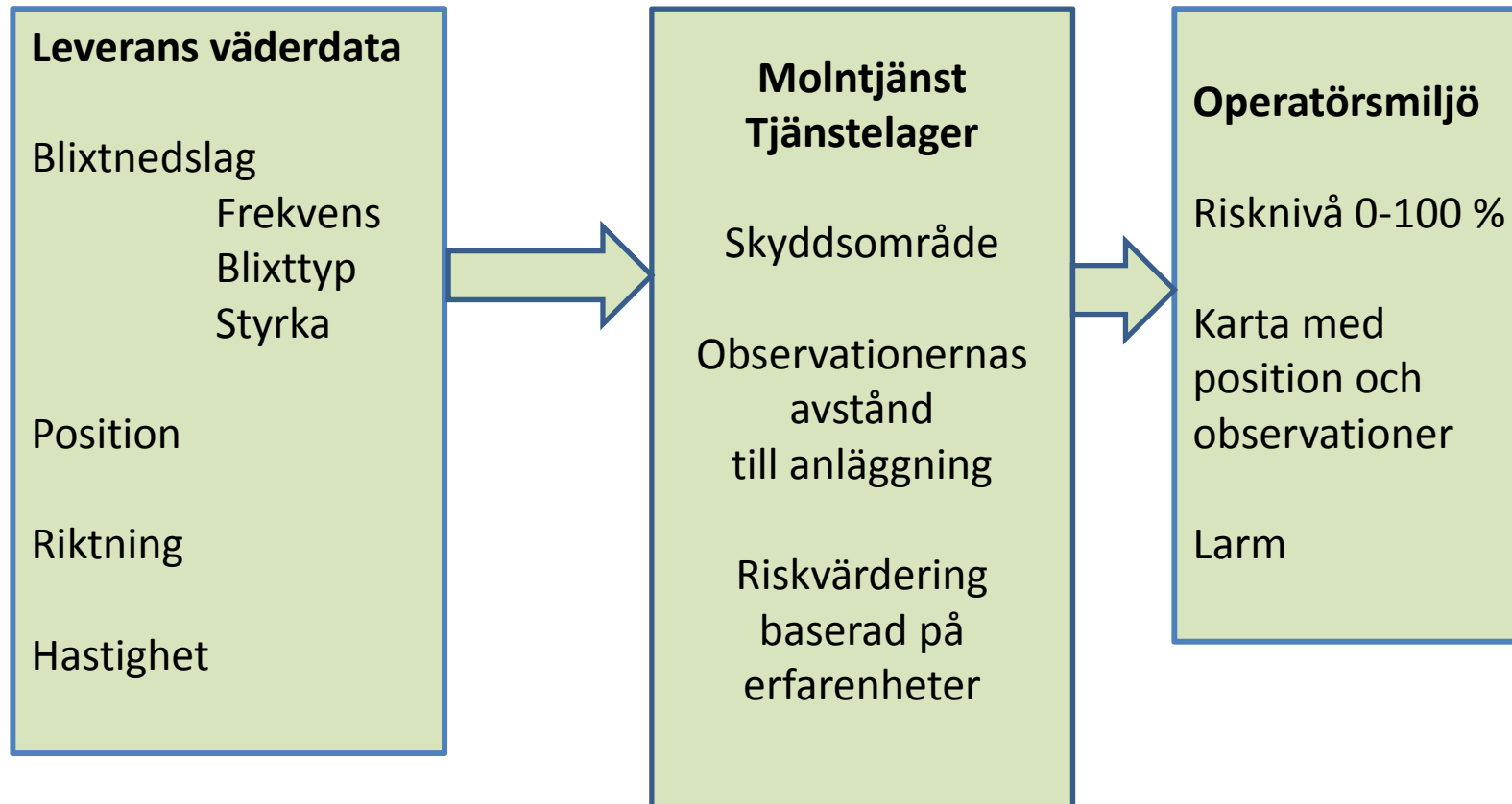
Presentationen för operatören.
Driftinstruktion för tolkning och beslut.



Åskvarning - riskvärdering

7.22

Varning lokal åska





Åskvarning - operatörmiljö

Väderdata

7.23

Blixkens egenskaper

Polaritet

Styrka

Typ

Frekvens



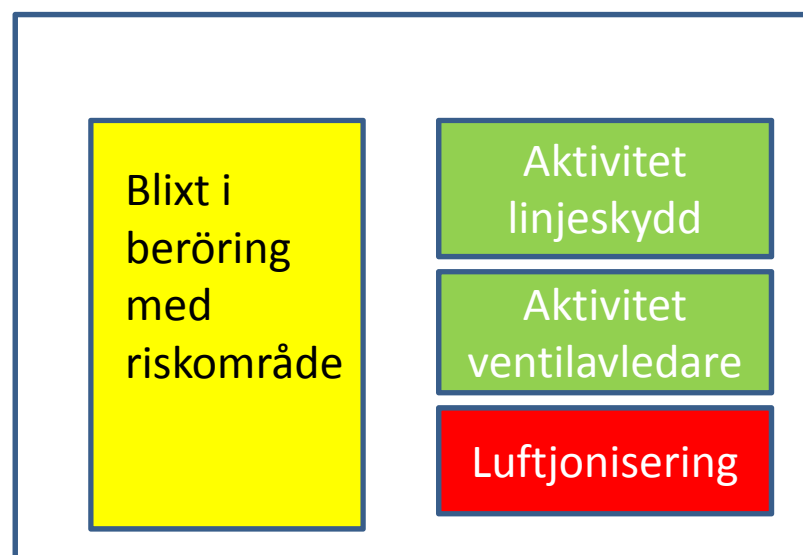
Total riskvärdering



Åskvarning - operatörmiljö

Övriga system

7.24



Handhavande operatör

Varning lokal åska > Viktat totalt mätvärde > Driftinstruktion > Operatörsbeslut

Möjliga beslut

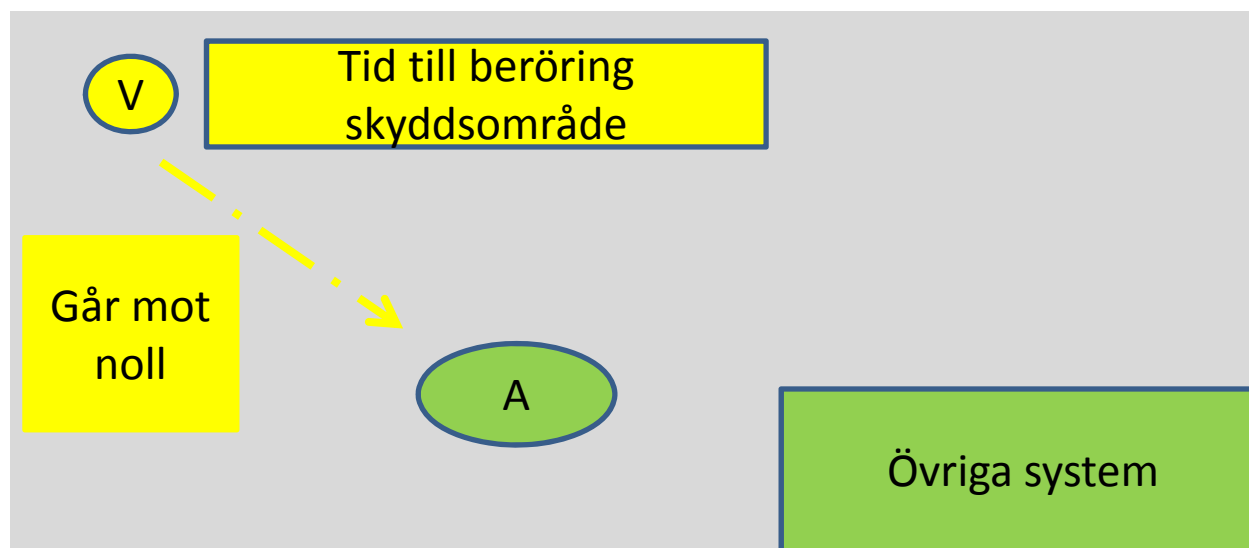
Normal drift, Ö-drift, Partiell avställning anläggning, Stopp anläggning



Åskvarning - operatörmiljö

Objektbild

7.25



Snabbval



Driftinstruktion vid nuvarande driftläge

Kvittering åskvarning
Karta blixtnedslag

Andra mätvärden

Åskvarning - objektbild Handhavande harmoniseras

7.26





Åskvarning – operatörmiljö Övriga funktioner

7.27

Presentation ledning, operatörer, underhållspersonal

I linje med andra funktioner till stöd för personalen:

- Händelselista
- Larmlista
- Rapporter

Åskvarning

Ständiga förbättringar

Rapporter

Varning för lokal åska och enskilda observationer inom skyddsområdet.

Spänningsdippar registrerade av lokalt placerade mätsystem eller elkraftlinjens system.

Registrerade störningar och/eller stopp av drifter och anläggning.

Årscykel

Rapporter under pågående åskperiod.

Rapport med sammanställning efter åskperiod.

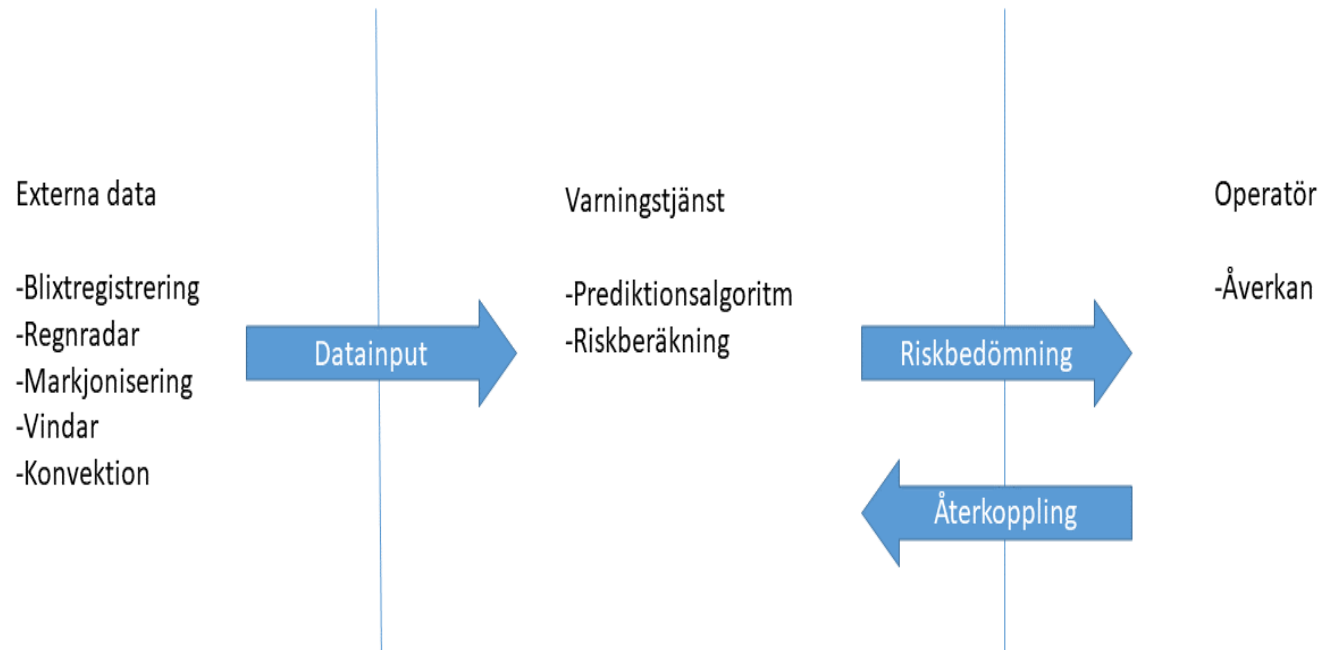
Förslag till åtgärder inför nästa åskperiod.

Manuell justering med stöd i rapporter inför varje åksäsong

Åskvarning

Adaptiv prediktering

7.29

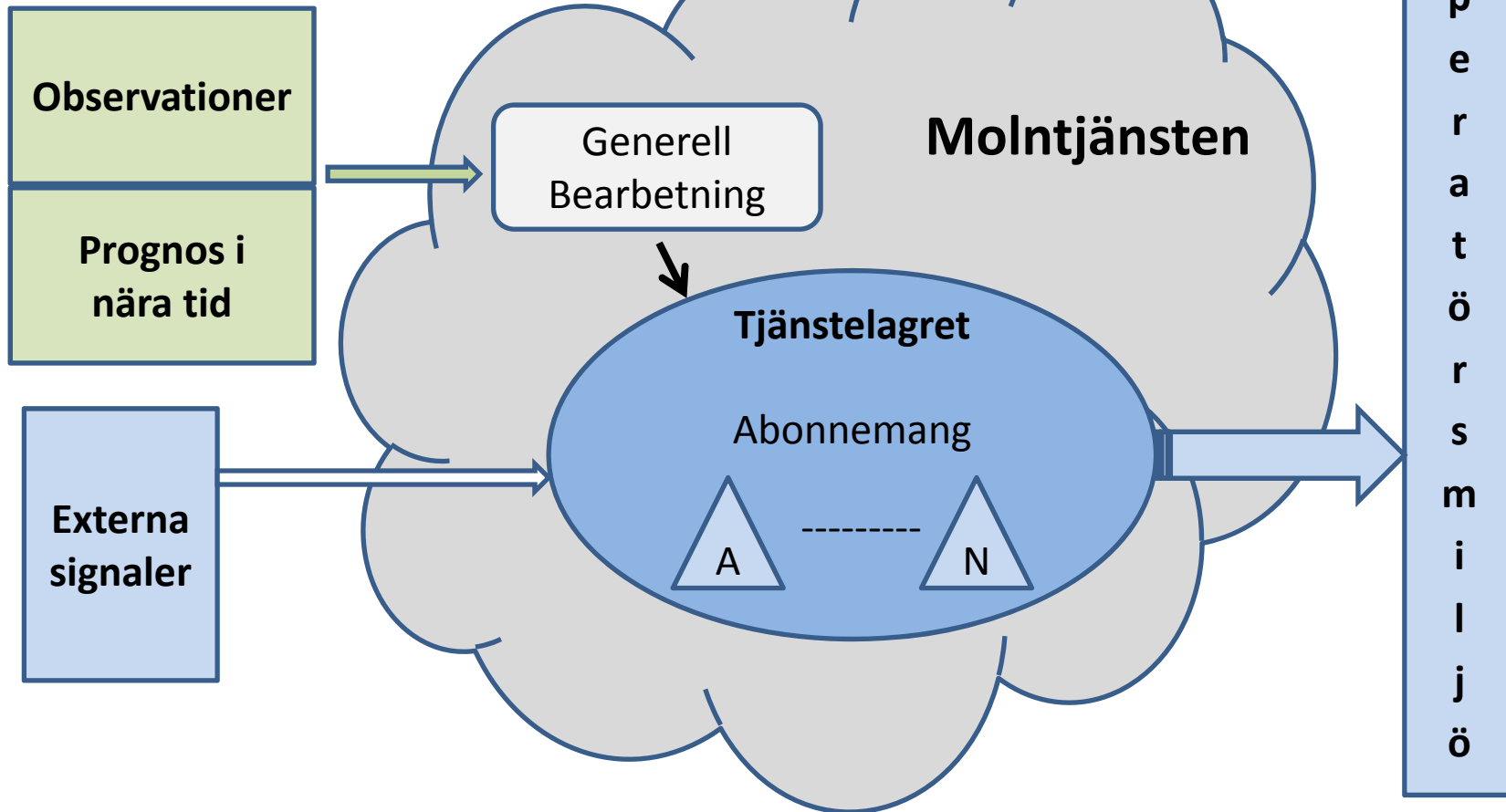


Åskvarning

7.30

Funktioner och ansvarsgränser

Leverantör väderdata

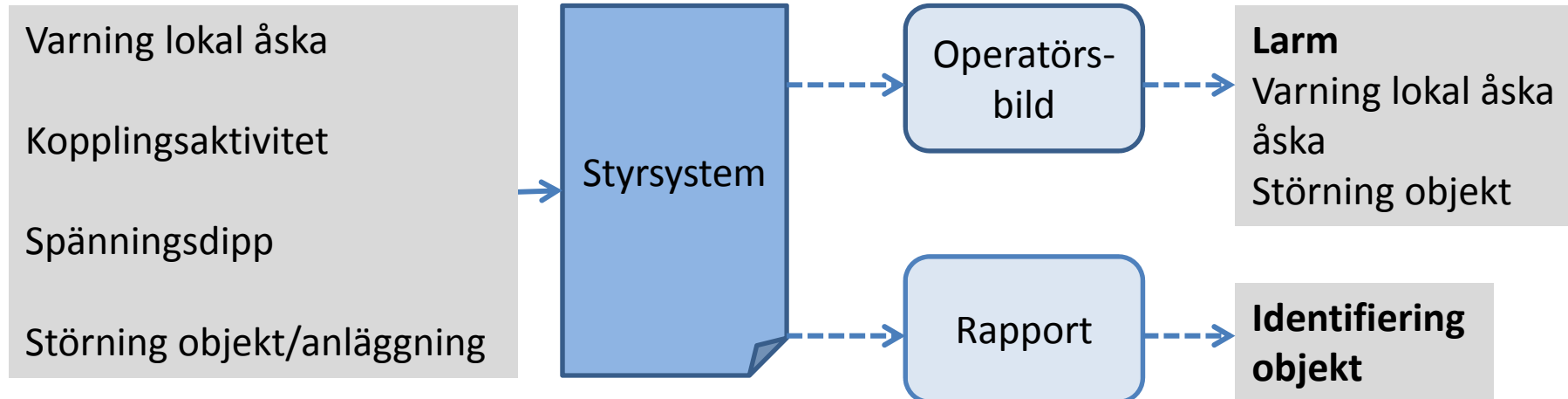
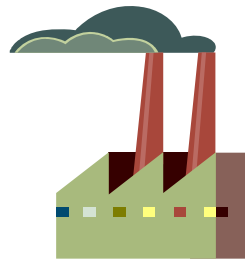


Objektidentifiering

Åskvarningssystemet och objektidentifiering
är samma system

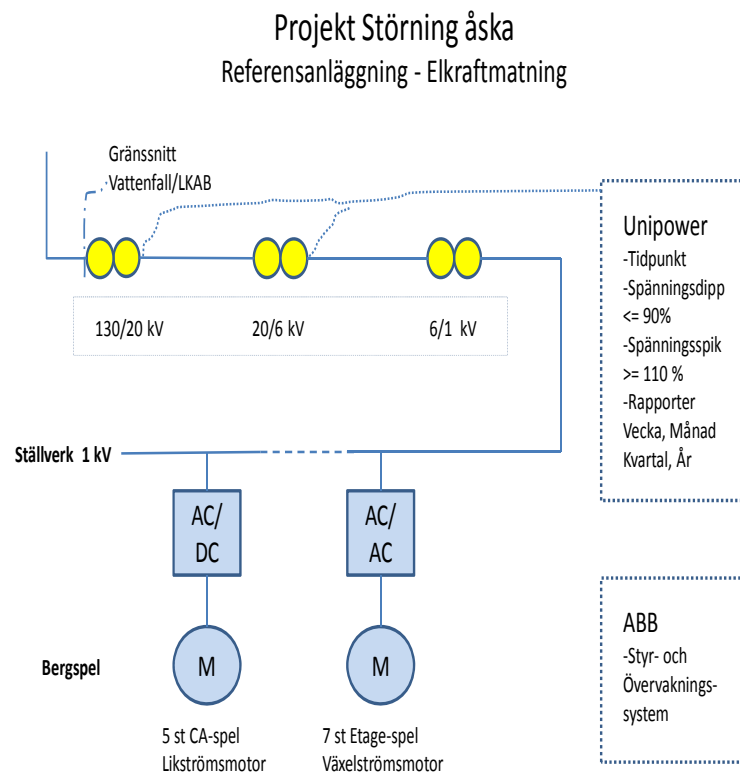
Möjliggör ständiga förbättringar av
störningsimmuniteten

Objektidentifiering



Objektidentifiering referensanläggning

8.3



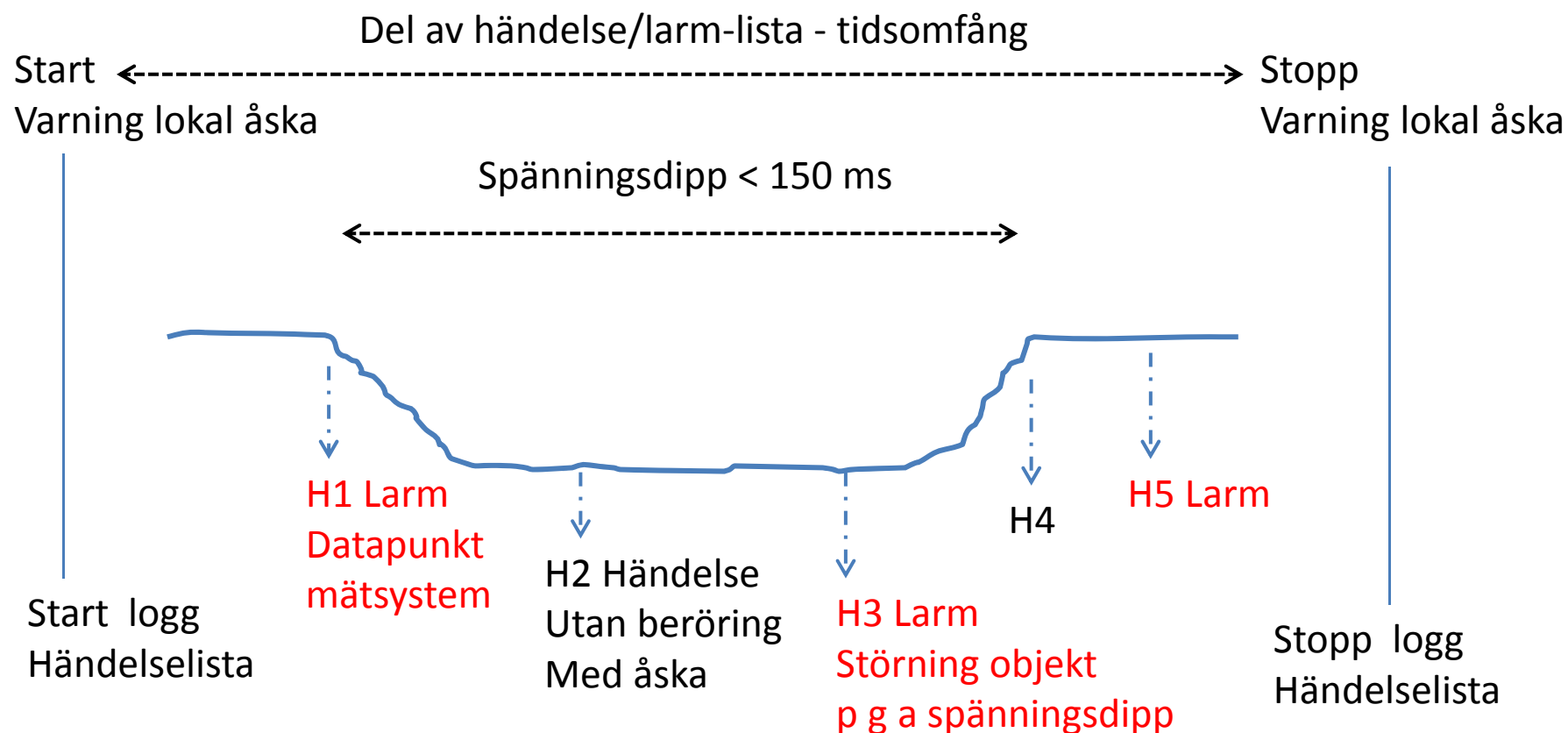
Information tillgänglig i:

- Högspänningsställverk
- Lågspänningsställverk
- Lågspänningsgrupper
- Frekvensomriktare

Lokalt placerat
mätsystem

Objektidentifiering

Rapport - händelsekedja



Rapport

Åskvarning - Identifiering av enskilda objekt

LKAB Kiruna Bergsspel
Händelsestyrd av åskvarning och/eller markjonisering
Identifiering av objekt med låg störmingsimmunitet
2016-02-16

Åskvarning

Datum	Starttid	Sluttid	Källa	Händelse
2016-02-16	06:26:34	13:31:01	SMHI Prognos	80 %
2016-02-16	10:02:00	10:41:02	Markjonisering	Hög

Elkraftmatning - spänningsförändring

Datum	Tid	Mätsystem	Typ	Risk
2016-02-16	10:24:05	Ställverk xx 1kV	A	
2016-02-16	10:24:05	Ställverk xx 1kV	B	
2016-02-16	10:29:05	Ställverk xx 1kV	C	

Händelse-/larmlista

Datum	Tid	Källa	Händelse
2016-02-16	10:24:17	03LU071	Lucka till
2016-02-16	10:31:08	03HA072	Hydraulmotor från

Identifierade objekt

Objekt