

SKYDD AV  
ELANLÄGGNINGAR

–

TEKNISK OCH  
PERSONELL  
BEVAKNING

–

GENOMFÖRANDE-  
FASEN





5.	INNEHÅLL
5	INLEDNING
6	01. BAKGRUND
8	02. GENOMFÖRANDEFASEN
10	03. TRE PROVPLATSER
14	04. LARMSYSTEM
25	05. HANTERING AV INKOMMANDE LARM
28	06. BEVAKNINGSKAMEROR



---

Projektet teknisk och personell bevakning har slutförts och resultatet från den avslutande genomförandefasen beskrivs i denna slutrapport. Medlemmarna i projektgruppen konstaterar att utvecklingen av bevakningsteknik sker i rask takt. Ny teknik är, alltför ofta, inte utprovad och miljötestad i tillräcklig omfattning. Mycket tid har gått åt till intrimningen av ny teknik för att nå upphandlad funktion. För att uppnå avsedd funktion krävs att larm- och övervakningsanläggningar övervakas kontinuerligt. Övervakningen omfattar bland annat hantering av larm och felmeddelanden. Dessutom krävs frekvent funktionskontroll.

---

---

# 01. BAKGRUND

---

## **FÖRSTUDIEN**

Under 1998 genomförde Svenska Kraftnät en förstudie för att kartlägga antalet skyddsobjekt inom elförsörjningen och vilka bevakningsresurser som fanns tillgängliga. Förstudien visade att de då tillgängliga bevakningsresurserna (drift- och hemvärn) hade personella brister vilket försvårade bevakningen. En möjlig lösning var att ersätta eller komplettera den personella bevakningen med teknisk bevakning.

## **REALISERBARHETSSTUDIEN**

Projektet fortsatte 1999 med en realiserbarhetsstudie. Studiens syfte var att genom olika prov studera för- och nackdelar med olika tekniska lösningar. I studien ingick också att föreslå utrustning som skulle kunna installeras vid elförsörjningens anläggningar. Lösningen kunde vara fast bevakningsutrustning eller mobila system.

Realiserbarhetsstudien bedrevs i cirka tre år med prov i olika anläggningar. I slutrapporten föreslogs att i en genomförandefas, under minst en femårsperiod, permanent utrusta två anläggningar med komplett bevakningsutrustning.

---

---

» UNDER HELA  
GENOMFÖRANDE-  
FASEN PÅGICK ETT  
KONTINUERLIGT  
ERFARENHETS-  
UTBYTE MED OLIKA  
FÖRETAG OCH  
MYNDIGHETER «

---

## 02. GENOMFÖRANDE- FASEN

---

### **SYFTE OCH FÖRUTSÄTTNINGAR**

Genomförandefasen inleddes 2002 med upphandling och installationer. Syftet var att ge anläggningsägare möjlighet att studera bevakningsteknik i full skala. Tillförlitligheten hos både beprövad och ny teknik som installerats skulle studeras. Syftet var också att informera och ge råd vid val av teknik samt öka branschens intresse för fysiskt skydd.

I förutsättningarna ingick att anskaffa, installera och prova både beprövad och ny teknik, samt vid behov uppdatera installerad utrustning.

Under hela genomförandefasen pågick ett kontinuerligt erfarenhetsutbyte med olika företag och myndigheter.

### **VAL AV PLATSER OCH ANLÄGGNINGAR**

Bevakningsutrustning installerades på tre platser. Två av platserna, Hermodsdal i Malmö och Måby i Stockholmstrakten, användes under hela projektiden. Den tredje platsen, Stenkullen i Göteborgstrakten, tillkom i ett senare skede.

Valet av provplatser har skett i samråd med anläggningsägare utifrån respektive anläggnings skyddsbehov samt tekniska och geografiska förutsättningar. Platserna skulle också vara lämpliga för studiebesök.

### **INSTALLERAD UTRUSTNING**

Utrustningen som installerades och utvärderades var olika produkter inom områdena stängsellarm, marklarm, laserskanner och bildanalys, vilka anslöts till en lokal inbrottslarmcentral. Utrustningen var avsedd för bevakningsändamål och anpassad till larm i utomhusmiljö.

Vid genomförandefasens start var inriktningen att, vid val av utrustning till respektive anläggning, använda tidigare erfarenheter samt delar av utrustning och komponenter från realiserbarhetsstudien. Det innebar att Måby utrustades med mark- och stängsellarm från realiserbarhetsstudien medan det i Hermodsdal installerades ny utrustning.

För att kunna övervaka installerad larmutrustning har kameror och utrustning för överföring av videosignaler och larm till driftcentral installerats. Drifterfarenheter från dessa är inte särskilt utvärderade men utrustningen finns medtagen i rapporten.

Då det visade sig att larm- och övervakningsanläggningarna krävde periodisk tillsyn upphandlades från januari 2006 en månatlig funktionskontroll för respektive anläggning. Det gjordes för att få bevakningssystemets status säkerställd och för att erhålla tillförlitligt statistikunderlag över inkomna larm.

---

---

## **STATISTIK**

Efter genomförda installationer och driftsättningar var anläggningarna i drift 24 timmar per dygn. Genom statistikinsamling av registrerade larm har projektgruppen kunnat följa och utvärdera installerade utrustningars driftsäkerhet.

Insamling av underlag har skett mellan 2004 och 2009. Huvudsyftet har varit att bedöma den installerade utrustningens driftsäkerhet och förmåga att inte avge falska larm. I begreppet falska larm, avses här exempelvis tekniska fel eller yttre påverkan orsakade av väder eller djur. Statistikunderlaget har tagits fram genom att registrerade larm manuellt jämförts mot inspelade kamerabilder, där larmorsaken sedan verifierats.

Utvärderingen av insamlad statistik är inte en djupare analys utan ger en bedömning av utrustningens driftsäkerhet och dess förmåga att larma på ett tillförlitligt sätt.

## **PROJEKTETS ORGANISATION**

Svenska Kraftnät har genomfört projektets tre delar med stöd av personer från företag inom elförsörjningen.

Projektgruppens medlemmar har varit:

Per Nastell, Svenska Kraftnät  
Bertil Svensson, Vattenfall Power Consultant  
Gunnar Alge, OKG AB E.ON.  
Morgan Henningsson, Vattenfall Eldistribution (del av tid)  
Martin Kjellström, Seccredo (del av tid)

## **LEVERANTÖRER AV UTRUSTNING**

- > Siemens Building Technologies
  - > Informationssystem AB (ingår sedan 2007 i TAC)
  - > Staketlarm AB
  - > VMC elteknik
  - > TAC Svenska AB
  - > El och industritele svenska AB
-

---

## 03. TRE PROVPLATSER

---

Måby valdes för att ge anläggningsägare möjlighet att studera bevakningsteknik på en större elanläggning.

För motsvarande studie i en mindre elanläggning, i stadsmiljö, valdes transformatorstationen Hermodsdal.

I ett senare skede av projektet genomfördes prov med bland annat trådlös överföring i ställverksmiljö. För detta användes delar av Stenkullens transformatorstation.

### **MÅBY**

Måby transformatorstation är belägen i Stockholmsområdet. Anläggningen är placerad i ett skogsparti med kuperad terräng och berg i dagen. Sprängning och utfyllnad har gjorts för att få de ytor som behövs för transformatorer och apparater.

Inom anläggningens områdesskydd finns högt gräs, buskar och sly samt träd.

Grundläggande kriterier för val av Måby var:

- > Ytmässigt stor anläggning.
- > Tillgänglighet för besök.



Måby transformatorstation

---

---

## HERMODSDAL

Hermodsdal är en mindre transformatorstation i centrala Malmö med bostäder och skolor i omedelbar närhet. Anläggningens markområde är plant med delvis gräsbevuxen mark.

Grundläggande kriterier för val av Hermodsdal var:

- > En anläggning med en hög frekvens av inbrott och skadegörelse.
- > Tillgänglighet för besök.



Hermodsdal transformatorstation

---

---

## STENKULLEN

Stenkullens transformatorstation valdes i ett senare skede av projektet för provning av avancerad bildanalys, värmekamera och trådlös överföring av bild inom ställverk.

Transformatorstationen är belägen nordost om Göteborg. Den är placerad på berg och delvis på sankmark som är utfylld med sprängmassor.

Projektet har endast utnyttjat en begränsad del av anläggningen för sina installationer.

Grundläggande kriterier för val av Stenkullen var:

- > Möjlighet till samverkan med andra bevakningsinstallationer.
- > Markförhållanden med begränsade möjligheter till kanalisering i mark gav förutsättningar att prova trådlös överföring av larm och videosignaler.
- > Tillgänglighet för besök.



Stenkullen transformatorstation

---

---

» ELSTÄNGSELLARM  
HAR EN MYCKET  
AVSKRÄCKANDE  
EFFEKT «

---

# 04. LARMSYSTEM

---

## STÄNGSELLARM

Stängsellarm är främst konstruerade för att detektera överklättring, uppklippning och kapning av stängsel. Metoder för detektering är lyssnande mikrofoni, elstängsel med högspänning, förändringar av ljus i optokabel samt vibrationsdetektorer. Det är viktigt att se stängslet som en del i larmsystemet.

Stängsel avger av olika skäl ljud, exempelvis vid vind eller vid mekanisk påverkan, som tolkas och analyseras av larmsystemet. Kraftiga vindar eller grenar och kvistar som slår mot stängslet kan medföra falska larm.

### MIKROFONI OCH VIBRATIONSLARM

#### Defensor GD4500

Fabrikat: Geoquip, U.K.

Defensor är ett "lyssnande" mikrofonskt larm. Systemet bygger på en högkänslig mikrofonsk sensor-kabel som monteras på insidan av stängslet i längsgående slingor. Larmet detekterar de vibrationer som uppstår vid klättring och klippning i stängslet. Larmet kan delas in i zoner om maximalt 100 meter.



Stängsellarm med mikrofonskabel

---

---

### **Drifterfarenhet**

Defensor ingick i den ursprungliga installationen i Måby och har varit i drift mellan 2003 och 2008.

Larmet monterades runt hela anläggningen och delades in i fyra larmzoner. Gång- och körgrind undantogs då tidigare erfarenheter visade att skrapljud från låsanordningar i grindar kunde orsaka falska larm. Defensor kräver ett väl sträckt stängsel och att träd eller buskar inte finns i omedelbar närhet.

Under driftsperioden registrerades 942 larm. Av dessa var 401 falska. Larmet kan ändå anses vara användbart i kombination med kameraövervakning samt att tillsyn och justering sker frekvent.

### **ELSTÄNGSEL MED LARM**

#### **GM Tech**

Fabrikat: G.M. Advanced Fencing and Security Technologies  
Ltd, Israel

Elstängsel med larm består av spänningssatta trådar monterade i slingor på stängslets insida. Slingorna består av pulserande spänning i hög- och lågspänningssektioner. Lågspänning används för larm och zonindelning. Högspänning används för larm och i avskräckande syfte (6000–9000 Volt).

Larmet aktiveras då larmtrådar klipps av, kommer i kontakt med varandra eller vid beröring.

### **Drifterfarenhet**

Elstängsel med larm ingår i den ursprungliga installationen i Hermodsdal. Larmet har varit i drift mellan 2003 och 2008. Larmet monterades på stängsel, gång- och körgrind och delades in i fyra larmzoner.

Elstängsel med larm har varit mycket driftsäkert. Den gjutna sockeln under stängslet hindrade vegetationen från att orsaka falska larm. Larmet har endast krävt årlig översyn och justering. Under testperioden har inte några falska larm registrerats.

### **OPTOFIBER**

Fabrikat: TKF (Twentsche Kabelfabriek) Optical Detection System,  
Nederländerna

Systemet bygger på laserljus som sänds genom en fiberoptisk kabel, monterad i en slinga i stängslets längdriktning. En detektor registrerar de förändringar av ljuset som uppstår då kabeln påverkas vid klättring eller klippning i stängslet.

---

---

### Drifterfarenet

Optofiberlarmet installerades på en sträcka av cirka 100 meter i Måby och har varit i drift mellan 2007 och 2008. Känsligheten i systemet har en tendens att förändras utan yttre påverkan. Därför måste systemet kontrolleras och justeras med täta intervaller. Under testperioden har optofiberlarmet inte fungerat i sådan utsträckning att ett tillförlitligt statistikunderlag har kunnat samlas in. Produkten fungerade inte som projektet förväntat.



Elstängsel med larm

---

---

## VIBRATIONSDETEKTORER

### V-alert

Fabrikat: G.M. Advanced Fencing and Security Technologies Ltd., Israel

Systemet bygger på vibrationsdetektorer som placeras på exempelvis stängsel, stege eller mur. Känsligheten för varje sensor kan kalibreras individuellt för olika riktningar.

### Drifterfarenhet

V-alert installerades i Måby som stängsellarm på en sträcka av cirka 100 meter och på en stege. Systemet har i korta perioder varit i drift mellan mars 2007 och 2008.

Under testperioden har V-alert-larmet inte fungerat i sådan utsträckning att ett tillförlitligt statistikunderlag har kunnat samlas in. Larmet har inte fungerat tillfredsställande i ställverksmiljö. Leverantören anger som trolig orsak vibrationer från kopplingsutrustning i ställverket.



Vibrationsdetektorer monterade på stängsel

---

---

» MED SIN DOLDA  
FÖRLÄGGNING HAR  
MARKLARM INGEN  
AVSKRÄCKANDE  
EFFEKT, MEN DE  
ÄR SVÅRA ATT  
MANIPULERA «

---

## MARKLARM

Marklarmssystem detekterar på föremål som passerar i närheten eller över larmen. Det finns tre detekteringsprinciper, elektromagnetiska fält, förändring av ljus i optokabel och tryckkänsliga slangar (hydraulik). Med sin dolda förläggning har marklarm ingen avskräckande effekt, men de är svåra att manipulera. Systemen är avsedda att fungera även under asfalt eller i frusen mark.

### ELEKTROMAGNETISKA FÄLT

#### Perimitrax SA

Fabrikat: Senstar, Kanada

Systemet bygger på att det runt en "läckande koaxialkabel" skapas ett magnetiskt fält.

Kabeln är utformad som en dubbel koaxialkabel med en sändarsida och en mottagarsida inom samma kabelmantel. Larmfunktionen aktiveras då exempelvis en person eller ett fordon kommer in i magnetfältet.

Systemet kan justeras så att mindre djur inte utlöser larm.



Förläggning av marklarm

---

---

#### **Drifterfarenhet**

Marklarmet Perimitrax ingick i den ursprungliga installationen i Måby och var i drift mellan 2003 och 2008. Marklarmet grävdes ner inom anläggningen som ett indraget områdeslarm och indelades i fyra zoner.

Det är viktigt att följa tillverkarens anvisningar vid förläggning av sensor-kabeln. Markens beskaffenhet och ledningsförmåga kan påverka magnetfältet och därmed funktionen. Trädrötter kan förorsaka larm genom rörelser i marken vid kraftig vind.

Marklarmet fungerade väl under hela testperioden. Underhållet bestod av årliga kontroller och justeringar av larmfunktionen. Under driftsperioden registrerades 4 138 larm. Av dessa var 466 falska.

#### **OPTOKABEL**

Fabrikat: TKF (Twentsche Kabelfabriek) Optical Detection, Nederländerna

Systemet bygger på att laserljus sänds genom en plastfiber-optisk kabel som monteras i slingor. Dessa förläggs i en speciell larmmatta cirka 30 centimeter under markytan. I detekteringsmodulen registreras de förändringar av ljuset som uppstår då kabeln påverkas.

#### **Drifterfarenhet**

Marklarmet installerades i Måby 2004 och har periodvis varit i drift till 2008. Larmet förlades på en yta av 5x3 meter innanför körgrinden, som ett indraget inre larm med en sensor-kabel indelad i två zoner.

Systemet fungerade inte som förväntat. Det var okänt för påverkan som borde orsakat larm. Trots detta utlöstes ett stort antal falska larm.

Under driftsperioden registrerades 1 216 larm. Av dessa var 526 falska. Statistikunderlaget har brister beroende på upprepade felfunktioner i systemet. Leverantörens förklaring är att produkten inte var tillräckligt utprovad för svenska förhållanden.

---

---

## LASERSKANNER

### LMS

Fabrikat: Sick, Tyskland

Systemet bygger på en laserstråle, som med hög hastighet sveper över en yta upp till 30 meter djup och 100 grader bred yta.

Den bevakade ytan kan delas upp i tre zoner och storleken på de föremål som ska utlösa larm kan programmeras.

#### Drifterfarenhet

Laserskannern ingick i den ursprungliga installationen i Måby och var periodvis i drift mellan 2003 och 2006.

Laserskannern monterades horisontellt för att övervaka området innanför körgrinden. Den är känslig för vegetation och insekter som kan utlösa falska larm. Roterande delar kräver att skannern regelbundet skickas till leverantören för underhåll.

Under driftsperioden registrerades 581 larm. Av dessa var 284 falska. År 2006 togs produkten ur drift då den inte motsvarade förväntad driftsäkerhet.



Laserskanner

---

---

## VIDEOANALYS

Videoanalys innebär att med hjälp av avancerad datorteknik analysera videosignaler (bilder) direkt från kameror eller från inspelat material. Personer, fordon eller kvarlämnade föremål kan detekteras. Systemet kan, inom valda områden, analysera förändringar i en bild och utlösa larm. Föremål som förorsakat larm markeras i bilden med färgat fält eller ram.

### Humandetektion Video IQ

Fabrikat: General Electric, USA

Video IQ är en hårdvara som kan hantera åtta analoga kameror. Genom videoanalys ger systemet larm för objekt vilka tolkats som person eller fordon. Systemet är en tidig version av videoanalys och en utveckling av videomotion.

#### Drifterfarenhet

Video IQ installerades i Måby och var i drift mellan 2006 och 2008. Initialt registrerades stora mängder falska larm. Efter uppdatering av mjukvaran och injusteringar fungerade systemet tillfredsställande.

Inledningsvis anslöts rörliga domekameror till systemet. Senare reducerades detta till att endast omfatta kamerans hemmaläge då Video IQ inte klarade att läsa in nytt larmområde när domekameran skiftat position.

Trots byte av mjukvara larmade produkten, i motljus från belysning, vid regn och vid insekter på kamerahusets glas. För att uppnå tillfredsställande funktion krävs regelbunden justering av inställda parametrar och gränsvärden. Under driftsperioden registrerades 7 493 larm. Av dessa var 3 762 falska. Trots detta bedöms produkten vara användbar då den alltid ger en aktuell bild över händelsen i larmögonblicket.

### Smartcatch

Fabrikat: Vidient, Inc. USA

Smartcatch installerades i Stenkullen 2007. Det är en mjukvara för avancerad bildanalys med automatisk objektsklassificering. Analysen sker i en lokalt placerad server där stora mängder data bearbetas för att undvika falska larm.

#### Drifterfarenhet

Leverantören hade inledningsvis stora problem med att få systemet att fungera tillsammans med valda kameror. Systemet fungerar bäst till-

---

---

sammans med värmekamera. Dock har det konstaterats att systemet har svårt att särskilja djur (rådjur) från människor.

På grund av att det saknas belysning i området har inte systemet kunnat utnyttjas under dygnets mörka timmar.

### Tracking

Fabrikat: Vidient, Inc., USA

Tracking installerades i Stenkullen 2007. Det är en mjukvara som med hjälp av avancerad bildanalys klassificerar personer eller fordon.

Efter upptäckt styrs automatiskt en eller flera rörliga kameror till att följa person eller fordon inom det bevakade området.

### Drifterfarenhet

Leverantören hade inledningsvis stora problem med att få systemet att fungera tillsammans med valda kameror. Det gick inte att få full funktion på grund av byte av underleverantör, som i sin tur medförde byte av mjukvara. Den ursprungliga kameraplaceringen överensstämde inte heller med det nya systemets krav på placering.

Detta prov visar att trackingsystem har en framtida potential men att de ännu inte är färdigutvecklade. Kameror och mjukvara måste upphandlas som en funktion från samma leverantör då kameraplacering och antal kameror är beroende av vilken mjukvara som används.



Presentation i Smartcatch

---

---

» UTRUSTNING FÖR  
ÖVERFÖRING AV BILDER  
FRÅN PROVPLATSER  
TILL DRIFTCENTRAL  
HAR INSTALLERATS OCH  
DRIFTSATTS FÖR ATT  
GE ANLÄGGNINGSÄGARE  
MÖJLIGHET ATT STUDERA  
TEKNIKEN «

# 05. HANTERING AV INKOMMANDE LARM

## INBROTTSLARMCENTRAL

För att kunna hantera och vidarebefordra inkommande larm från en eller flera larmgivare krävs att larmgivarna ansluts till en inbrottslarmcentral. Det är den lokalt placerade apparat till vilken alla larpunkter (larmgivare) ansluts. Inbrottslarmcentralen ansluts till larmdator för registrering av inkomna larm. Det är möjligt att vidarebefordra larmen via larmsändare till en larmcentral där larmoperatör vidtar åtgärder.

## KAMERAÖVERVAKNING

System för kameraövervakning har under de senare åren utvecklats snabbt. Utvecklingen av digitala kameror har dock gått något långsammare. Det kan därför fortfarande vara kvalitetsmässigt fördelaktigt att använda analoga kameror där videosignalen omvandlas till digitala signaler. Bildhantering och lagring av bilder sker numera uteslutande digitalt.

CCTV-system (Closed Circuit Television), kameror och bildlagringsutrustning, har använts för att genomföra och dokumentera prov av larmutrustningen. Utrustning för överföring av bilder från provplatser till annan plats (driftcentral) har installerats och driftsatts som ett led i att ge anläggningsägare möjlighet att studera tekniken.

Det har inte ingått i projektets uppdrag att utvärdera CCTV för bevakningsändamål. Nedan beskrivs erfarenheterna från genomförandefasen.

### Bildhanteringsutrustning Digi Eye

Fabrikat: SYAC, Italien

Digi Eye är en äldre hårdvara för digital hantering av videoväxelfunktion



Bildhanteringsutrustning Digi Eye

---

och inspelning (DVR) från analoga kameror samt hantering av larm.

#### **Drifterfarenhet**

Digi Eye ingår i den ursprungliga installationen i Måby och var i drift mellan 2003 och 2008. Systemet är komplext och kräver stor vana vid hantering. Digi Eye användes inledningsvis även för överföring av bilder till driftcentral. Denna överföring fungerade inte tillfredsställande.

Digi Eye har, lokalt vid anläggningen, fungerat tillfredsställande med normal service och uppdatering av mjukvaran.

#### **Sistore**

Fabrikat: Siemens, Tyskland

Sistore är en äldre enhet för lagring av bilder från analoga kameror (DVR, Data Video Recorder).

Sistore ingick i den ursprungliga installationen i Hermodsdal och var i drift till 2003 då hårddisken havererade. Sistore ersattes då med Pelco CM 800 och DX8100.



Larmpresentation i Måby

---

---

**Drifterfarenhet**

Under den tid Sistore var i drift fungerade den utan anmärkning. I början av projektet användes Sistore för överföring av bilder till anläggningsägarens driftcentral.

**CM 800**

Fabrikat: Pelco, USA

Videoväxel för analoga kameror.

**DX8100**

Fabrikat: Pelco, USA

Digital inspelningsenhet (DVR) för analoga kameror.

**Drifterfarenhet**

Med normal service har CM 800 och DX 8100 fungerat utan anmärkning.

**Sphinx**

Fabrikat: Informationssystem (nuvarande TAC), Sverige

Sphinx är ett operatörssystem för grafisk presentation och hantering av larm och digital hantering av kamerabilder i realtid.

**Drifterfarenhet**

Sphinx installerades i Måby 2003 för att ersätta Digi Eye-systemet för överföring av larm, grafik och bilder till driftcentral.

Systemet samlade in information från inbrottslarmcentral och kamera-systemet Digi Eye, vilken manövrerades från Sphinx. Samma funktioner kunde utföras, via en klientdator, från driftcentralen i Sollentuna.

I Måby fungerade systemet tillfredsställande med normal service och underhåll av mjukvaran.

---

---

## 06. BEVAKNINGSKAMEROR

---

I Hermodsdal och Måby installerades fasta och rörliga analoga färgkameror med analog överföring till videoväxel och centralenhet.

I Hermodsdal installerades 2002 sex fasta kameror och två rörliga domekameror.

I Måby installerades 2002 sex fasta kameror och två rörliga domekameror vilka i huvudsak kom från realiserbarhetsstudien.

I Stenkullen installerades 2007 en analog värmekamera, sex IP (Internet Protocol)-kameror, två fasta megapixelkameror och två IP-domekameror. Överföring till centralenhet har skett via fiberbaserad LAN (Local Area Network), Gigabit/Ethernet och via Wi-Fi (trådlöst LAN).

### **Drifterfarenhet**

Kamerorna i Måby och Hermodsdal har varit driftsäkra och inte krävt mer underhåll än vad som kan anses vara normalt för en femårsperiod.

För kamerorna i Stenkullen har driftsperioden varit kort. Under denna tid har kamerorna fungerat tillfredsställande. Den trådlösa överföringen av kamerabilder har inte störts av de kraftfält som förekommer i anläggningen

Störningar på den trådbundna överföringen inom anläggningarna har heller inte konstaterats.



Värmekamera

---



#### LÄS MER

Du kan läsa mer om Svenska Kraftnäts verksamhet på [www.svk.se](http://www.svk.se). Där kan du också beställa tryckt information.

#### REDAKTÖR

Lena Norén

#### LAYOUT

Nimbus Communication AB

#### FOTO

Bertil Svensson, Vattenfall

Maj, 2010



