

En studie om signalöverföringen mellan klämskydd och styrenhet för automatiska skjutgrindar



**LUNDS
UNIVERSITET**

Lunds Tekniska Högskola

**LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Datateknik**

Examensarbete:
Lucija Golemovic
Aliev Yamanee

© Copyright Lucija Golemovic, Aliev Yamanee

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2010

Sammanfattning

Passage & Byggteknik AB är ett privatägt företag som grundades år 1992 med kontor i Landskrona. Företagets verksamhetsområde är automatiken till portar och grindar, automatiska bommar samt service av dessa.

Företaget har haft problem med signalöverföringen på deras automatiska skjutgrindar under vintertid där fotoceller har använts. Vid stora mängder snö bryts kommunikationen mellan sändare och mottagare vilket kan påverka säkerheten. Vi har därmed erbjudit oss att finna nya och långsiktiga lösningar för att göra Passage & Byggtekniks verksamhet mer effektiv.

I den här rapporten kommer vi att studera olika tekniska produkter som finns på marknaden som kan bidra med en ökad säkerhet och även ta fram kostnadsberäkningar för dessa.

Nyckelord: Signalöverföring, Fotoceller, Klämskydd, Induktivöverföring, Transponder system

Abstract

Passage & Byggt teknik AB is a privately held company founded in 1992 with offices in Landskrona. The activity manifests itself through the automatic system for doors and gates, automatic barriers and servicing of these.

The company has had problems with the signal transmission for safety edges on automatic sliding gates during the winter in which photocells are used. Weather condition with large amounts of snow can cause communication failure between the transmitter and receiver which can affect safety issues. We have therefore offered to find new and long-term solutions to make the company business more efficient.

In this report we will study the various devices on the market that can contribute to greater safety and also to develop cost estimates.

Keywords: Signal transmission, Photo Cells, Safety Edge, Inductive transmission, Transponder system

Förord

Detta examensarbete, som är avslutande del av programmet Datateknik, har gjorts vid LTH Campus Helsingborg i samarbete med Passage & Byggteknik AB i Landskrona.

Vi vill passa på och tacka vår examinator Stefan Nyman för vägledning och värdefulla råd. Vi tackar likaså andra lärare för intressanta meningsutbyten under projektets gång.

Ett speciellt tack till anställda på Passage & Byggteknik AB som gav oss möjligheten att vi kunde genomföra detta projekt. Vi tackar även för vänligt mottagande, hjälpsamhet och att ni har varit lyhörda och ställt upp för oss när vi behövt vägledning och besvarat våra frågor.

Helsingborg, 14 december 2010
Lucija Golemovic, Aliev Yamanee

Innehållsförteckning

1 Bakgrund	1
1.1 Problembeskrivning	1
1.2 Syfte och målsättning.....	1
1.3 Metod	2
1.4 Tidplan.....	2
1.5 Riskanalys	3
2 Studier.....	4
2.1 Tidigare åtgärder.....	4
2.1.1 Radiostyrdsystem.....	4
2.1.2 Spiralkabel	5
2.2 Nuvarande lösning med fotoceller	5
2.2.1 Klämskydd.....	5
2.2.2 Fotoceller	6
2.2.3 Styrenhet.....	7
2.2.4 Motor	8
2.3 Alternativ lösning 1: Mayser, Trådlös signalöverföring (Transponder teknologi).....	9
2.3.1 Transponder	10
2.3.1.1 Aktiva & Passiva Transpondrar	11
2.4 Alternativ lösning 2: Induktiv signalöverföring	11
2.4.1 ASO Safety Solutions, Indus Compact	11
2.4.1.1 Klämskydd	12
2.4.1.2 SPK54.....	12
2.4.1.3 SPK55.....	12
2.4.1.4 Tensioning Unit (Spännenhet).....	12
2.4.1.5 Electronic Control Unit	12
2.4.2 Bircher, Intra6.....	13
2.5 Alternativ lösning 3: ASO Safety Solutions, OSK Safety System.....	14
2.5.1 OSK Safety System.....	14
2.5.2 Modifierat OSK Safety System	15
3 Resultat	16
3.1 Kostnader	16
3.2 Jämförelse, nackdelar och fördelar	17
3.2.1 CAME.....	18
3.2.2 ASO och BIRCHER	18
3.2.3 ASO, Optiska lösning	18
3.2.4 MAYSER	18
3.3 Företagets val och testning	19
3.3.1 Företagets val.....	19

3.3.2 Installation och testning.....	19
4 Slutsatser.....	20
4.1 Möjligheter till vidareutveckling	20
4.1.1 Prototyp	21
4.2 Slutord.....	22
5 Terminologilista	24
6 Referenser	25
7 Bilagor	26

1 Bakgrund

År 1992 grundades Passage & Byggteknik AB i Landskrona. Företagets verksamhet är automatiken till portar och grindar, automatiska bommar samt service av dessa. Styrautomatiken till grindar, portar och bommar skräddarsys enligt kundens önskemål och krav av bara 6 anställda på Passage & Byggteknik AB. Genom stort samarbete med andra stängselbolag har företaget installerat sina lösningar på automatiska grindar tvärs över hela Sverige.

1.1 Problembeskrivning

Passage & Byggteknik AB har haft problem med signalöverföringen på deras motordrivna skjutgrindar där man använder optiska enheter för kommunikation mellan klämskydd och styrenhet. Detta klämskydd som sitter på skjutgrinden kommunicerar med en styrenhet med hjälp av mottagare och sändare. Kommunikation mellan sändare och mottagare åstadkoms med hjälp av infrarött ljus.

Sändaren är batteridrivnen och rör sig med grinden under hela grindöppningen respektive grindstängningen. Vid stora mängder snö bryts dock kommunikationen mellan sändare och mottagare som i sin tur leder att säkerheten inte fungerar tillfredsställande, vilket kan leda till stora skador. Företaget har vidtagit olika åtgärder men dessa gav inte fullständig säkerhet.

Tidigare åtgärder som vidtagits är att byta ut sändaren/mottagaren till en spiralkabel. Det visade sig dock inte vara en långsiktig lösning då det vid minusgrader uppstod sprickor i kabeln. En annan lösning som företaget vidtagit är att satsa på kommunikation via radiovågor mellan sändaren och mottagaren. Men även denna lösning visade sig vara ineffektiv. Detta då andra radiovågor gav utrymme för störningar. En tredje och sista åtgärd som företaget vidtagit är inkapsling av sändare och mottagare. Även kring vintertid visade denna åtgärd sig vara ineffektiv då kommunikationen bröts vid stora mängder snö.

1.2 Syfte och målsättning

Vi har fått i uppgift att finna nya och långsiktliga lösningar för att göra Passage och Byggtekniks verksamhet mer effektiv.

Genom att studera den tekniska marknaden ämnar vi således att finna en ny lösning som ska bidra med ökad säkerhet. En viktig del i detta arbete omfattar att ta fram kostnadsberäkningar och jämförelser med nuvarande kostnader. Vår ambition är att den nya lösningen ska fungera under vintertid och ska passa till den nuvarande styrenheten.

Vår personliga målsättning för projektet är att med examensarbetet slutföra högskoleingenjörsutbildning i datateknik på LTH vid Campus Helsingborg och även få kunskaper som kan vara en spetskompetens vid eventuella anställningar.

1.3 Metod

För att nå syfte med studien används en kvalitativ metod där vi gör dokumentanalys av olika lösningar som finns på den tekniska marknaden. Den kvalitativa analysen syftar till exemplifieringar som leder till att man sedan kan dra mer eller mindre långtgående slutsatser. [1]

Vår ambition är att finna några olika tekniker till skjutgrindar som sedan jämförs med varandra och som i slutändan leder till det bästa resultatet.

1.4 Tidplan

En av de första bitarna i vårt projekt var tidsplaneringen, där vi satte upp en välplanerad plan hur vi skulle arbeta under projektets gång och vilka aktiviteter vi skulle jobba med. Tidsplanen gjordes i form av ett *Gantt-schema* för att vi skulle enkelt följa den plan som vi försöker komma fram till.

Gantt-schemat sträcker sig från vecka 36 till vecka 50, se figur 1.

Veckonummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kalendervecka År 2010	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Planering															
Inläring															
Aktivitet fas 1															
Aktivitet fas 2															
Aktivitet fas 3															
Aktivitet fas 4															
Rapportskrivning															
Rapportering till handledare															
Rapportering till examinator															
Förberedelse till presentation															
Presentation av examensarbete															

Figur 1. Gantt-schema

Förklaring av olika faser:

- Aktivitetsfas 1: Studera den tekniska marknaden av olika produkter på marknaden.
- Aktivitetsfas 2: Kalkyler och kostnadsberäkningar.
- Aktivitetsfas 3: Byggnad av styrsåp och installation.
- Aktivitetsfas 4: Testning.

1.5 Riskanalys

För att undvika oväntade motgångar och att minimera störningar inom projektet måste man identifiera riskerna och kunna finna åtgärder för dessa. I början av projektet gjordes en riskanalys där vi tog fram och dokumenterade olika risker som kan finnas inom projektet. De identifierade riskerna graderades i fråga om sannolikhet och konsekvens, figur 2. RV räknar man genom att multiplicera SAN med KON. [2]

Pos.	Risk	Riskbeskrivning	SAN	KON	RV	ÅTGÄRD
1	Tid	Deadline för projektet kan inte uppnås	2	5	10	Stämna av med planeringen ofta, för att se om vi ligger rätt.
2	Tid	Någon i projektgruppen hamnar i tidsbrist	4	2	8	Försöka att ta igen den förlorade tiden på helgerna
3	Teknik	Någon av de komponenter vi behöver finns inte på företaget	2	3	6	Se till att både vi och kunden är införstådda med de datum som gäller för varje komponent.
4	Teknik	Dokument försvinner	1	5	5	Gör backup på filerna så ofta som möjligt
5	Teknik	Någon av de komponenter vi får fungerar inte som den ska.	1	4	4	Testa komponenter så snabbt som möjligt, för att tidigt upptäcka eventuella fel
6	Konflikter	Osämja inom projektgruppen	1	3	3	Vädra åsikter och föra fredliga diskussioner

Figur 2. Riskanalys

2 Studier

Automatiska skjutgrindar kan vara fara för både människor och föremål om de inte är utrustade med rätt säkerhetsanordning. För att säkerhetsanordningen ska fungera korrekt måste den kommunicera med styrenheten. I de flesta fallen används klämskyddet som säkerhetsanordning. Kommunikation kan åstadkommas på olika sätt, beroende på vilken teknik används. I det här kapitlet kommer vi att studera olika lösningar som finns på den tekniska marknaden. Vi kommer att fördjupa oss i signalöverföringen mellan styrenheten och klämskyddet och välja några alternativ där säkerheten åstadkoms på ett tillfredställande sätt.

2.1 Tidigare åtgärder

De signalöverföringstekniker som finns på marknaden fungerar inte tillfredsställande här i det svenska klimatet. Passage & Byggtekniks nuvarande signalöverförings alternativ med fotoceller fungerar bra i de flesta fallen. Dessvärre finns det en liten chans att under vinter tid vid extrem snö förhållanden att fotocellerna täcks för av snö och bryter kommunikationen mellan sändare och mottagare.

Företaget har tidigare vidtagit olika åtgärder för att lösa detta problem genom att byta ut fotocellerna med andra tekniska lösningar.

Ett av dessa alternativ var att använda sig av ett radiostyrdsystem istället för infrarött ljus. Denna lösning kan tänkas sig att fungera felfritt men det visade sig att om en GSM-mast befann sig i närheten gav sig andra radiovågor utrymme för störningar. Även denna lösning visade sig vara ineffektiv, därför valde företaget att testa ett annat alternativ med en spiralkabel.

Dess funktion är att man ansluter spiralkabel till styrenheten och vidare till klämskyddet. När grinden sätts i rörelse då kabeln sträcks inuti röret som sen återgå till sitt ursprungliga läge när grinden går tillbaka. Dessvärre vid kalla förhållanden uppstod det sprickor i kabeln och även denna lösning var ineffektiv. Mer detaljerad beskrivning om dessa tekniker följer nedan.

2.1.1 Radiostyrdsystem

Ett radiostyrdsystem överför trådlöst signaler mellan klämskydd och styrenhet via radiovågor. Systemet består av en batteridrivna sändare som ansluts till klämskyddet och en mottagare som ansluts till styrenheten. Den maximala räckvidden som sändaren och mottagaren kan placeras ifrån varandra brukar variera men det normala avståndet är ca 10 meter. Sändaren och mottagaren måste monteras parallellt med varandra för optimal mottagning.

2.1.2 Spiralkabel

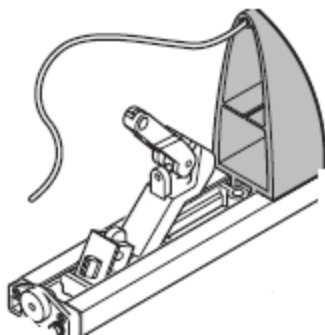
Tekniken består av ett aluminiumprofil rör och en specialdesignad spiralkabel. När grinden sätts i rörelse sträcks kabeln ut inuti röret som sen återgå till sitt ursprungliga läge när grinden går tillbaka. Kabelns ena ände kopplas med klämskyddet och andra änden med styrenheten som gör att en sluten krets skapas. När klämskyddet påverkas bryts den slutna kretsen, styrenheten får signal och grinden reverserar. Nackdelen med systemet är att det inte klarar av vinter förhållanden, då sprickor i kabeln uppstår. Det visade sig att systemet inte var lämpligt heller för portar med hög frekvens.

2.2 Nuvarande lösning med fotoceller

På grund av stort samarbete med företaget CAME som har sitt huvudkontor i Italien används många av deras komponenter i verksamheten på Passage & Byggteknik AB. CAME:s verksamhetsområde är automatiken för hemmet, kontoret och industri.

Den nuvarande tekniken för signalöverföring som Passage & Byggteknik AB använder till sina automatiska skjutgrindar är via fotoceller. Det är via fotoceller som klämskyddet kan kommunicera med styrenheten för att förebygga olyckor. Mer detaljerad beskrivning om enheternas funktioner följer nedan, se även bilaga 1.

2.2.1 Klämskydd



Figur 3. Mikrobrytare[3]

För att förhindra att människor och andra föremål kommer i kläm när grinden sätts i rörelse monteras ett klämskydd på grindens kant. När klämskyddet kommer i kontakt med oväntade hinder bryts den inre kretsen och det uppstår en så kallad NO, vid opåverkat läge kallas det NC.

Den inre kretsen består av en mikrobrytare som är ansluten till fotocellens sändare, se figur 3.

Fotocellerna som kommunicerar med styrenheten känner av att kretsen är bruten och skickar information vidare som gör att grinden reverserar, som är från engelskan reverse. På detta sätt åstadkoms säkerhet och uppkomst av skador förhindrar vid grindens rörelse.

Detta klämskydd är en av CAME:s komponenter och är ett märke av DF. Den operativa temperaturen är mellan -10 och 50°C och strömförsörjningen är 24 V AC/DC. [3]

2.2.2 Fotoceller

Passage & Byggteknik använder sig av den optiska tekniken för deras automatiska skjutgrindar. Signalöverföringen från klämskyddet till styrenheten frambringas med hjälp av fotoceller som skickar signaler via infrarött ljus.

Deras nuvarande lösning består av en sändare, som monteras på grinden och rör sig med grinden under grindöppning respektive grindstängning, och en mottagare som är fast placerad på grindstativet.

Det maximala placeringsavståndet mellan sändare och mottagare är upp till 10 meter och måste placeras mittemot varandra på samma höjd.

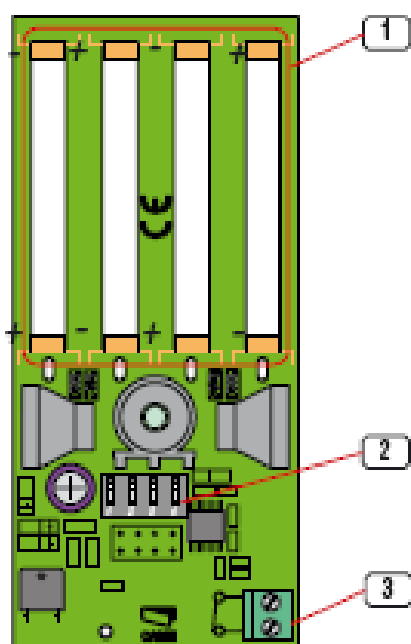
Till skillnad från mottagaren som är stationär behöver sändaren batterier.

Strömförörjningen är 6 V DC vilket åstadkoms från fyra litiumbatterier eftersom litiumbatterier klarar av låga temperaturer.

Mottagaren får däremot sin matningspänning via styrenheten som ger ut 24/12 V AC/DC. [4]

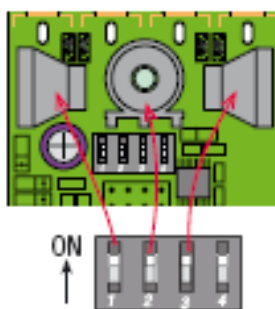
Fotocellerna är en av CAME:s komponenter, DTA 01, och klarar av temperaturer från -20 till 55 °C.

Med hjälp av tre fotodioder som sitter i sändaren kan man välja arbetsvinkel som är 180°, figur 4. Val av fotodioder görs med fyra polig DIP – switch, figur 5. [4]



Figur 4. Sändare[4]

1. Batterifack
2. 4 – polig DIP – switch
3. Plint för anslutning till klämskydd



Figur 5. 4-polig DIP-switch [4]

Om klämskyddet är i opåverkat läge skickas hela tiden infraröda signaler från sändare till mottagare. Så fort klämskyddet påverkas bryts den slutna kretsen och kommunikation mellan sändare och mottagare upphör. När strålen bryts känner fotodioden av detta, som i sin tur leder till att mottagaren skickar en signal till styrenheten och grinden reverserar. [4]

2.2.3 Styrenhet

Huvudkomponenten i deras automatik för skjutgrindar är styrenheten som har en mängd inbyggda funktioner för att styra hur grinden ska operera. Några exempel på dessa funktioner är:

- Att kontrollera att elektroniken för säkerhetsutrustningen är i funktion när den tar emot impulser för öppning respektive stängning.
- Den är försedd med induktiva gränslagen som inte påverkas av olika väderförhållanden som is eller snö
- Möjligheten att driva en grind/port för öppning partiellt för gång och cykeltrafik
- Förberedd för inkoppling av plug-in radiomottagare, med mera. [5]

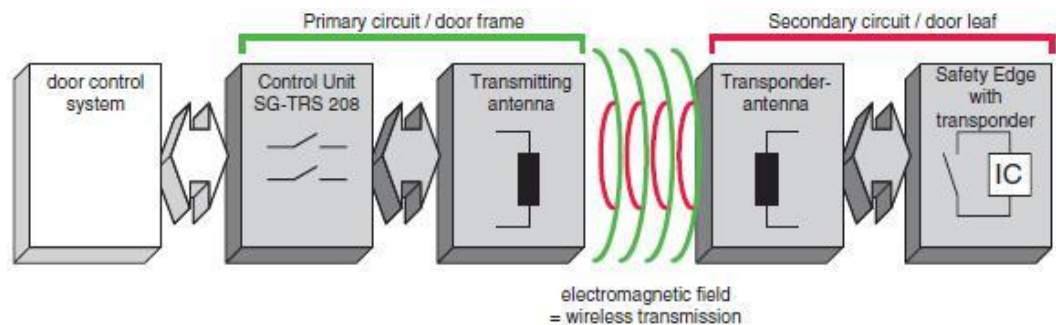
Den vanligaste styrenheten till skjutgrindar som används av Passage & Byggteknik AB är av modellen ZT6 och är tillverkad av CAME. Den får matningen via arbetsbrytare och matas med 400 V. Till styrenheten kopplas bland annat säkerhet till grinden, motor, gränsläge, externa anslutningar t.ex. kortläsare med mera. Den operativa temperaturen för styrenheten är mellan -20 och 55 °C. [6]

2.3 Alternativ lösning 1: Mayser, Trådlös signalöverföring (Transponder teknologi)

Under flera år har man använt transponderteknologin för trådlös signalöverföring inom kollektivtrafiken för skjut och svängdörrar. Man har därefter tagit efter den iden och utvecklat ett anpassat system för skjutgrindar.

Denna teknik består av ett klämskydd med en integrerad transponder antenn och en styrenhet. All kommunikation mellan klämskydd och styrenhet utförs trådlöst med hjälp av radiovågor.

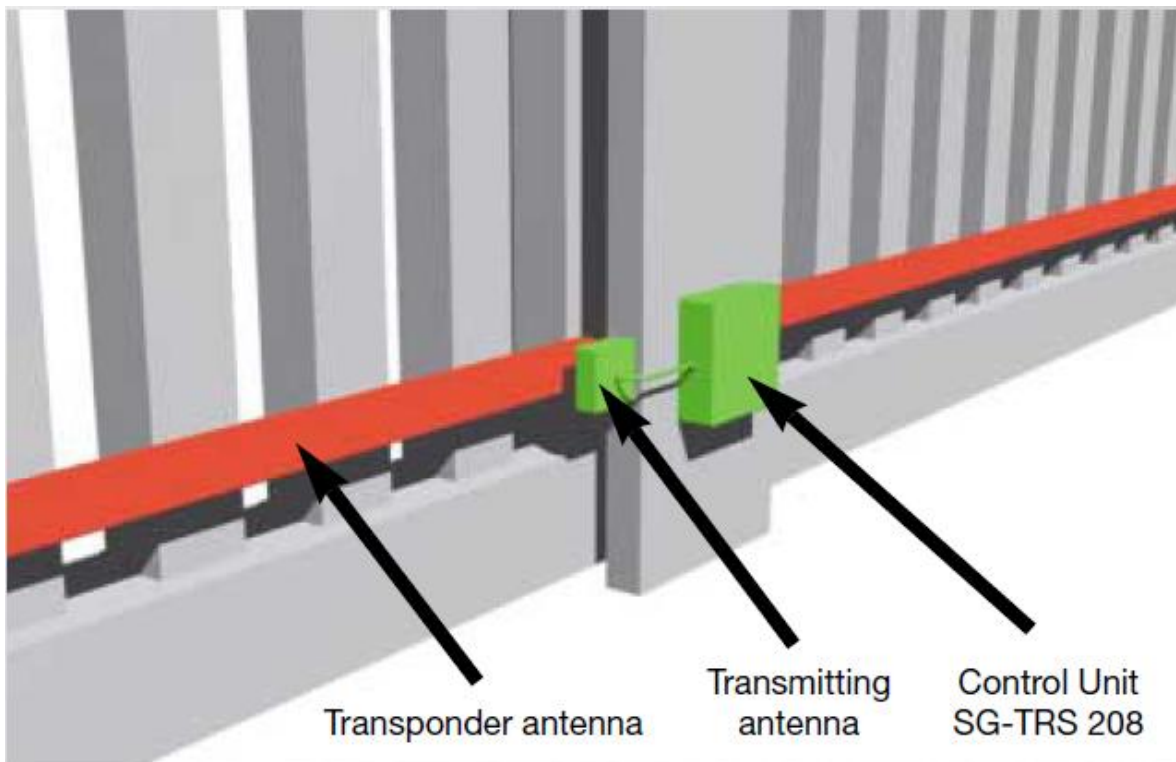
När grinden är under rörelse skickar styrenheten ut kontrolls signaler och samtidigt som den tillför energi till transpondern via antennen där elektromagnetiska vågor uppstår. Om klämskyddet påverkas av en yttre kraft skickas det signaler från transponder via det elektriska fältet till antennen och därifrån vidare till styrenhet, figur 8 och 9. [8, 9, 10]



Figur 8. Trådlös överföring [8]

Fördelen med att använda en transponder är att man slipper använda en extern energikälla t.ex. ett batteri, vilket i sin tur gör att man inte behöver underhålla systemet lika ofta.

Ytterligare en fördel till denna lösning är andra radiovågor inte påverkar signalöverföringen. Tidigare lösningar som företaget vidtagit var att satsa på kommunikation via radiovågor mellan sändare och mottagare vilket gav en negativ påverkan på signalöverföringen när radiovågor gav utrymme för störningar.[8, 9, 10]



Figur 9. Skjutgrind [10]

2.3.1 Transponder

Ordet **Transponder** är en sammandragning av det engelska **Transmitter-responder** och finns huvudsakligen som passiva och aktiva transpondrar. En transponder är en elektronisk enhet som trådlöst fångar upp och automatiskt svarar på ett inkommande signal. [11, 12]

I transpondern finns en komponent som kallas för "*interrogator*" som tar emot inkommande signaler som sedan automatiskt skickar ut en radiovågssignal på en bestämd frekvens med hjälp av en frekvensomvandlare, engelskan "*frequency converter*". Genom att ta emot och skicka signaler med olika frekvenser, kan interrogatorn och transponder signaler skiljas åt. [11, 12] Ett exempel på ett användningsområde är inom luftfart där den används som komponent för **Friend or Foe system** för att kunna skilja åt allierade och fiender.

Ett annat användningsområde är beräkning av avstånd genom att utvärdera den tid som förflutit mellan den tid då man överförde signalen och mottagning av signalen. [11, 12]

2.3.1.1 Aktiva & Passiva Transpondrar

Egenskaperna hos aktiva transpondrar är att de ständigt avger radiosignaler som spåras och övervakas och kräver en extern energikälla. Den stora fördelen med aktiva transpondrar är att de har en lång räckvidd och fungerar på flera mils avstånd. Dessvärre är dessa stora och förhållandevis dyra.[11, 12]

Tillskillnad från aktiva transpondrar behöver passiva transpondrar ingen extern energikälla. Energin fås från närmaste elektrisk eller magnetisk fält som finns omkring transpondern, oftast från en avläsare som ger ifrån ett magnetiskt fält. Avläsaren detekterar ifall det finns en närliggande transponder i närheten och ger ifrån sig den energi som krävs för att transpondern ska bli aktiv. När transpondern aktiveras skickas automatiskt dess identifierings ID och information till avläsaren.

Fördelen med passiva transpondrar är att de är billiga, små och behöver ingen extern energikälla. Nackdelen är att räckvidden inte räcker lika långt som aktiva transpondrar.

[11, 12]

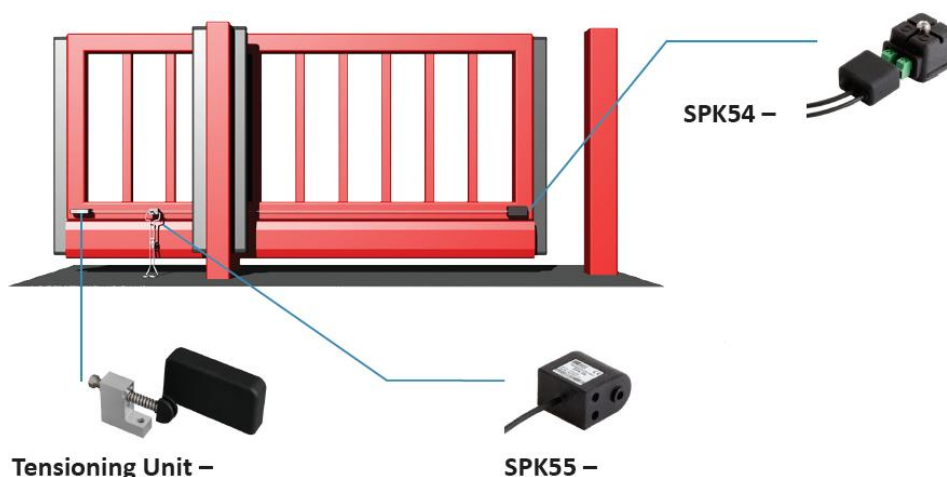
2.4 Alternativ lösning 2: Induktiv signalöverföring

Induktiv signalöverföring är en ny teknik som löser problemet med att överföra signaler från en grind under rörelse till en stationär styrenhet utan några fasta kablar anslutna mellan dessa. Dess funktionsprincip är baserad på en variation i ett elektromagnetiskt fält som läses av i en inducerad stålvtajer. Två företag vid, namnen ASO Safety Solutions och Bircher, har utvecklat överföringssystem som använder induktivitet för automatiska skjutgrindar.

2.4.1 ASO Safety Solutions, Indus Compact

En av ASO:s senaste produkter är det induktiva överföringssystem för automatiska skjutgrindar, Indus Compact, se figur 10.

Den möjliggör en ständig övervakning på systemet genom en särskild ytbehandlad stålvtajer som passerar genom en spole, SPK55, och är monterad på ena änden av grinden till den borte änden av grinden. På varsin sida sitter det två komponenter, en såkallad *mounting coil* SPK54 och en *tensioning unit*. När någonting påverkar klämskyddet skickas det signaler genom stålvtajern och SPK55 sänder vidare den induktiva signalen till kontrollenheten. Nedan följer en mer detaljerad beskrivning av komponenterna som ingår i system.
[13]



Figur 10. INDUS Sliding Gate System [13]

2.4.1.1 Klämskydd

Klämskyddet består av ett fulltdraget gummiprofil med en integrerad växling kammare som består av två ledande ytor åtskilda av en 4 mm tomrum, där varje yta har en anslutnings tråd genom hela sin längd. I kammaren finns det en 8k2 ohms resistor fast limmat i ena änden av kammaren. När klämskyddet ansluts till kontrollenheten läser systemet av 8k2 ohm för hela kretsen. Om klämskyddet påverkas av en yttre kraft bryts signalen från klämskyddet som övervakas av kontrollenheten, som i sin tur skickar ut en utsignal till grindens kontrollpanel. [13]

2.4.1.2 SPK54

Den är en kompakt och robust monteringspole som ansluts till grinden och ger en anslutningspunkt för klämskyddet. Dess konstruktion möjliggör en enkel anslutning av överföringstråden. [13]

2.4.1.3 SPK55

Den enhet som stålvajern passerar genom kallas för SPK55. Enhetens funktion är att ta emot den induktiva signalen i stålvajern och överför vidare till kontrollenheten vilket ger en full kontroll för både klämskydd och överföringssystem. Dess design är anpassad för att möjliggöra fri rörlighet för spolen utan slitage eller skador på grinden. [13]

2.4.1.4 Tensioning Unit (Spännenhet)

Denna enhet fullbordar den induktiva kretsen och monteras på den motsatta sidan av grinden till SPK54 med endast en skruv för att göra installationen enkel och smidig. Enheten har även ett integrerat spännsystem för att hålla stålvajern spänt. [13]

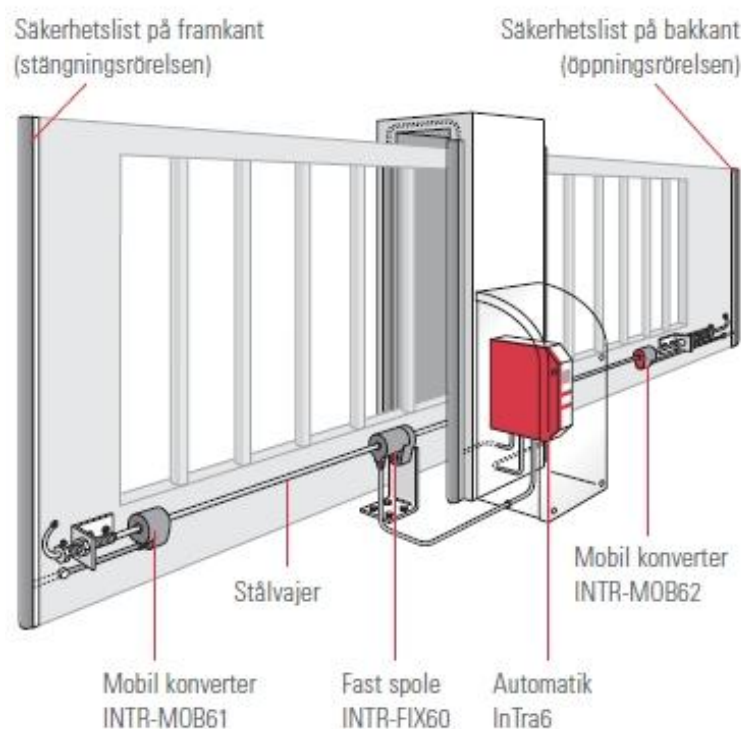
2.4.1.5 Electronic Control Unit

När klämskyddet påverkas matar kontrollenheten ut en signal till grindens kontrollpanel. Kontrollenheten övervakar signalöverföringen och klämskyddet

och ger en utsignal när klämskyddet påverkas eller om systemet är felaktigt. Kontrollenheten matas med 230 V, 24 V AC/DC. [13]

2.4.2 Bircher, Intra6

Intra6 är ett induktivt signalöverföringssystem för automatiska skjutgrindar utvecklad av företaget Bircher. Informationen överförs till automatiken genom att inducera signalen från klämskyddet via konvertern, stålvajern och en spole. Automatikenheten har en inbyggd LCD-display där man lätt kan läsa av driftstatus, inställda värden och även motstånden på de anslutna klämskydden. När ett klämskydd påverkas av en yttrekraft anges det på displayen vilket klämskydd och vilken utgång det gäller. [14]



Figur 11. Intra6 [14]

Fördelen med denna teknik är att det inte finns en direkt anslutning mellan den stationära och rörliga delen av skjutgrinden varken mekanisk eller elektrisk koppling.

Systemet kräver därför varken service eller byte av reservdelar.

Komponenterna som ingår i systemet är två konverterar INTR-MOB61 och INTR-MOB62, som båda ansluts direkt till främre klämskydd och bakre klämskydd. För signalöverföringen mellan vajern och Intra6, som är automatikenheten, används spolen INTR-FIX60, figur 11. [14]

2.5 Alternativ lösning 3: ASO Safety Solutions, OSK Safety System

Ett optiskt system löser problemet med trådlöst överföring men denna teknik är inte anpassat för det svenska klimatet eftersom snö kan förhindra kommunikationen mellan sändare och mottagare.

En lösning till detta är att man kan modifiera deras teknik genom att installera ett U-formad skena som ger skydd för snö där den optiska enheten kan löpa fritt under rörelse.

2.5.1 OSK Safety System

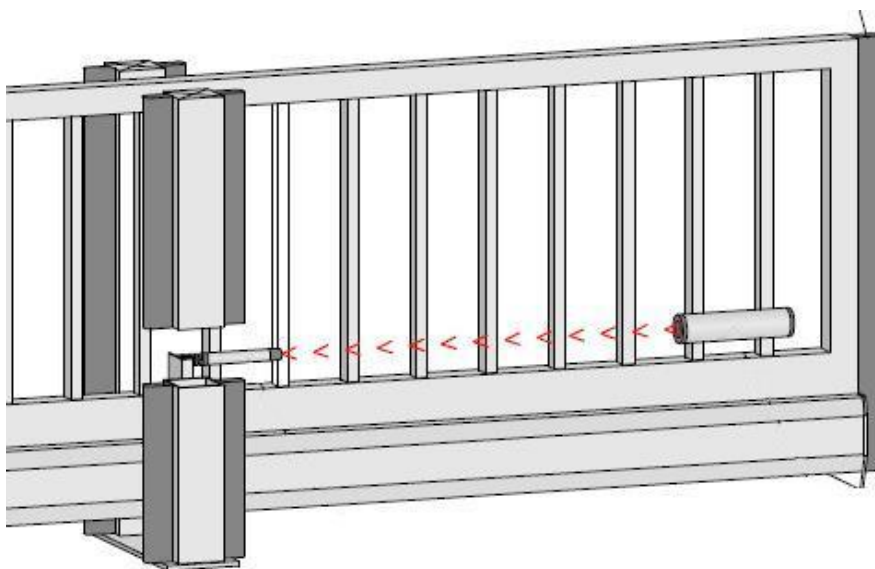
OSK Safety System är ASO's utvecklade signalöverföringssystem som baseras på den optiska tekniken. Här förekommer kommunikation mellan klämskydd och styrenhet där informationen överförs via en infraröd stråle, se figur 12.

OSK Safety System består av två komponenter, en sändare och en mottagare. Sändaren monteras på grinden och rör sig under hela grindöppningen respektive stängning under tiden som mottagaren är placerad stationärt på grindstativet där den tar emot signaler från sändaren. Därefter skickas informationen från mottagare vidare till grindens kontrollpanel som ger mottagaren en matningsspänning på 24 V AC.

Den maximala räckvidden som tillåts mellan sändare och mottagare är upp till 20 meter.

Det finns en möjlighet att koppla in två olika klämskydd till sändaren ifall det finns ett behov för säkerhet i båda rörelseriktningarna.

Tillskillnad från CAME:s fotoceller som kräver byten av batteri var 24:e månad har ASO's optiska teknik en lösning på detta. Den stora fördelen med deras optiska teknik är att den är underhållsfri eftersom sändaren består av ett uppladdningsbart batteri som i ett tillstånd när grinden är stängd laddas upp. [15, 16]



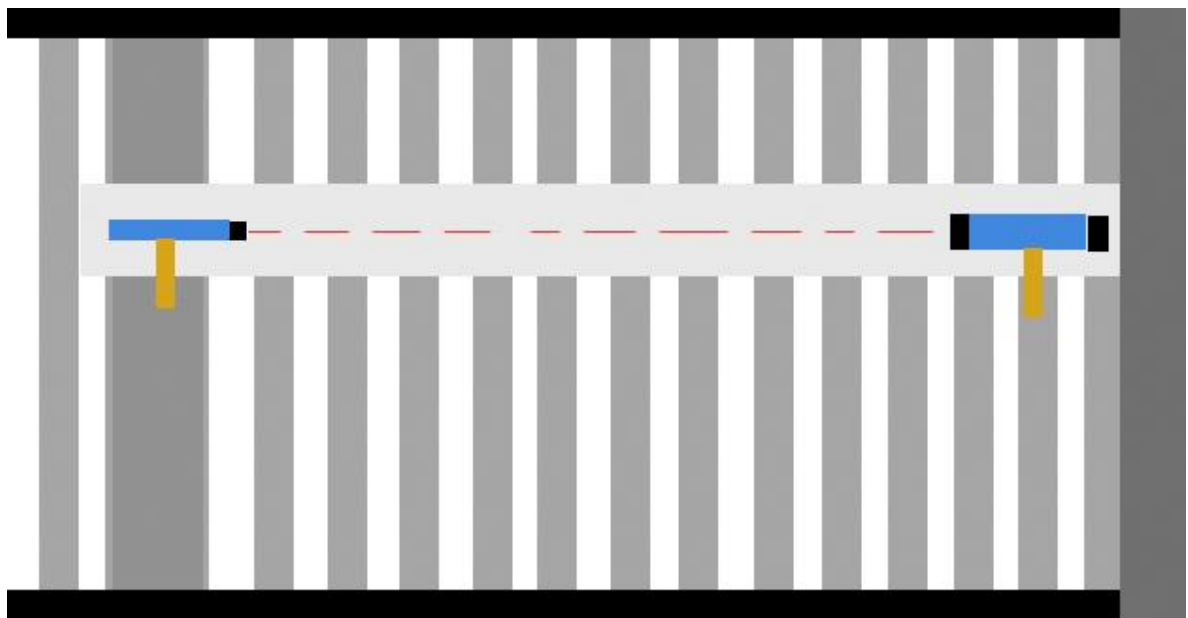
Figur 12. OSK Safety System [15]

2.5.2 Modifierat OSK Safety System

Som vi nämnde i början har man haft problem med signalöverföringen under vinter tid då stora mängder snö bröt kommunikationen mellan sändare och mottagare vid användning av fotoceller. Eftersom OSK Safety System har princip en liknande funktion som fotoceller löser denna teknik inte de problem som kan uppstå vid vinter tid.

Därför har vi kommit fram till att det krävs en modifiering för att förhindra kommunikationsproblem mellan sändare och mottagare. Genom att montera fast ett U-formad aluminium skena på grinden som ska ge skydd för snö. Detta gör att den optiska enheten kan löpa fritt under rörelse utan någon påverkan av olika väderförhållanden.

Det krävs även att sändarens och mottagarens fästen modifieras om till "L" liknande fästen för att den optiska enheten ska kunna löpa fritt under skenan, se figur 13 och 14.



Figur 13. Bild framifrån hur optiska mottagare är placerade inuti skenan



Figur 14. Bild på placering av optiskenhet från sidan

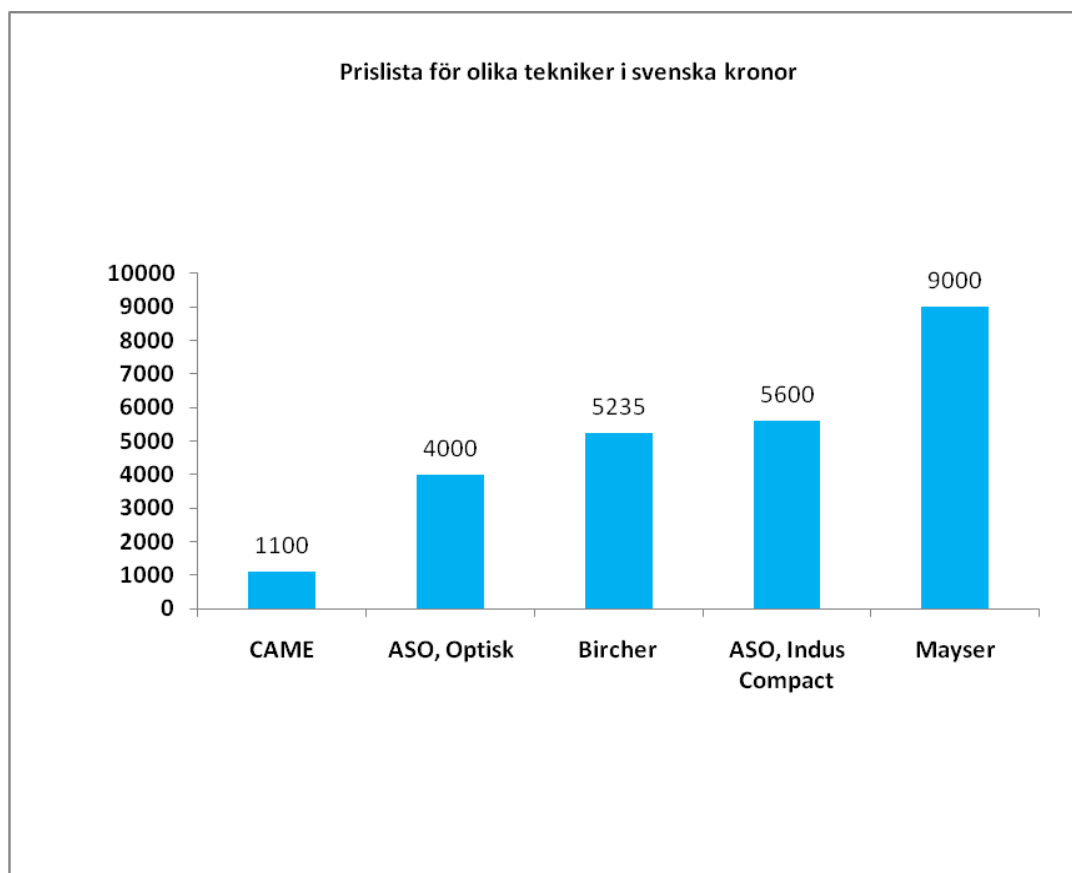
3 Resultat

I det här kapitlet kommer vi att jämföra ovan nämnda tekniker, ange kostnader för varje respektive teknik och även presentera företagets val.

3.1 Kostnader

* I priset ingår även klämskyddet. Nedan anges nettopris per styck, figur 15 och 16. Om man köper ett par 100 kit per år blir produkten betydligt billigare. Kostnaden för den optiska tekniken från ASO är en uppskattning pga. bristande upplysning från försäljarens sida.

Tillverkare	Pris i svenska kronor
CAME	1100
ASO, Optisk	4000
Bircher	5235
ASO, Indus Compact	5600
Mayser	9000



Figur 15 & 16. Prislista för olika tekniker

3.2 Jämförelse, nackdelar och fördelar

<u>Tillverkare</u>	<u>Fördelar</u>	<u>Nackdelar</u>
CAME	• Billig • Lätt att installera	• Batteridrivnen, underhåll krävs • Klarar inte av vinterförhållanden
ASO, Optisk	• Trådlös • Uppladdningsbar batteri • Lätt att installera	• Modifiering krävs för vinterförhållanden
ASO, Induktiv	• Trådlös • Passar bra till vinterförhållanden • Varken underhåll eller batterier krävs	
Mayser	• Trådlös • Varken underhåll eller batterier krävs • Passar bra till vinterförhållanden • Ger inget utrymme för störningar vid signalöverföringen	• Mycket dyrare jämfört med de andra teknikerna
Bircher, Intra6	• Trådlös • Passar bra till vinterförhållanden • Varken underhåll eller batterier krävs • Lätt att läsa av driftstatus från LCD-display	

Figur 17. Fördelar & Nackdelar

3.2.1 CAME

Nackdelen med signalöverföringen via fotoceller är att det inte passar till det svenska klimatet, eftersom kommunikation mellan sändare och mottagare bryts vid stora mängden snö. Ytterligare nackdelen är att sändare är batteridriven som kräver underhåll. Fördelen med denna teknik är att det går lätt att installera och tekniken är billigt i jämförelse med andra tekniker, se figur 17.

3.2.2 ASO och BIRCHER

På dessa två företag utvecklades det induktiva överföringssystemet mellan klämskyddet och styrenheten. Systemet passar bra till svenska förhållanden. Ytterligare fördelar med den här tekniken är att varken underhåll eller batterier krävs. Den är kontaktfri d.v.s. krävs inga extra ledningar att koppla ihop enheter. Systemet går lätt att installera fast Bircher:s lösningen är en aning lättare att montera in. Även priset är rimligt medan Bircher:s teknik är lite billigare, se figur 17.

3.2.3 ASO, Optiska lösning

ASO:s optiska lösning passar inte precis till det svenska klimatet. Vår egen fundering är att man kan modifiera lösningen en liten aning. Man kan ge skydd åt sändaren och mottagare med en U-formad skena där sändare kan löpa fritt under grindens rörelse. På detta sätt påverkas inte kommunikation mellan sändare och mottagare av yttre förhållandet. Fördelen med denna teknik är att sändaren består av ett uppladdningsbatteri vilket gör att man minskar underhålls behovet. Nackdelen är att den är dyrare än tekniken där man använder fotoceller och även kostnader för modifiering tillkommer, se figur 17.

3.2.4 MAYSER

Ett bra alternativ som kan motstå de kalla förhållandena under vintertiden är transponder system. Transpondersystemet är underhållsfritt och kräver ingen extern energikälla eftersom transpondern fångar upp signaler och därmed omvandlar det till energi.

Ett problem med tidigare radioöverföringar var att det uppstod störningar från närliggande telefonmaster. Transpondertekniken garanterar ett säkert signalöverföringssystem som inte ger utrymme för störningar. Den enda nackdelen med denna teknik är att den är mycket dyrare jämfört med de andra lösningarna, se figur 17.

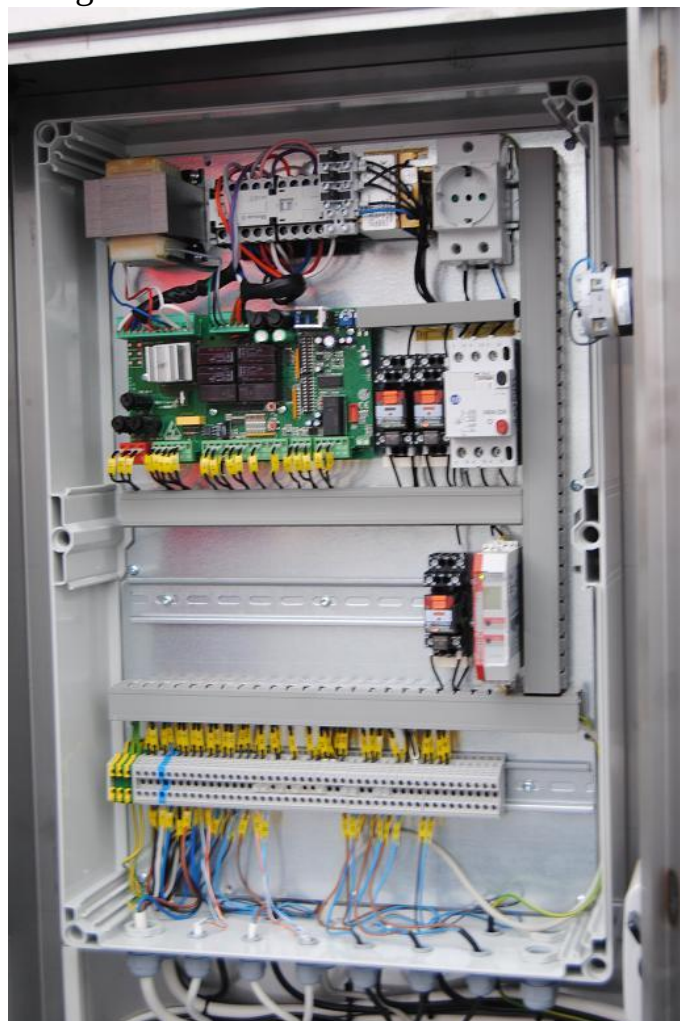
3.3 Företagets val och testning

3.3.1 Företagets val

Efter en genomgång av de olika alternativlösningarna bestämde sig företaget för Birchers Intra6 induktiva signalöverföring. Även Maysers transponder teknologi var ett intressant alternativ men på grund av höga kostnader blev detta uteslutet. Intra 6 valdes på grund av att inget underhåll eller batterier krävs, att den är trådlös, passar bra till vinterförhållanden och att den har en LCD display för att läsa av driftstatus något som ASO's induktiva teknologi saknar. ASO's optiska teknik uteslöts på grund av att en modifiering av produkten krävs.

3.3.2 Installation och testning

Intra6 installerades på en grind hos Passage & Byggtekniks kunder på Tulpangatan i Malmö och den ska användas som en testgrind under en viss period. Under en period av flera månader följs grindens funktionalitet och sedan dras slutsatser om fortsatt användning av Intra6. Eftersom problemet med fotoceller uppstod under vinterperioden är detta ett perfekt tillfälle att testa den nya teknologin.



Figur 18. Styrskåp med bl.a. Intra6

Första steget var att bygga ett styrskåp enligt kundes krav och önskemål och även anpassa andra komponenter som skulle ingå i automatiken, se bild 18 och bilaga 2. Sen installerades automatiken med den nya induktiva signalöverföringen på grinden och därefter utfördes testningen. Vid första testet av den nya Intra6 teknologin uppstod det ett visst problem. Problemet var att det inte gick att ställa in automatikenheten Intra 6, se figur 11, som lede till att säkerhetskretsen bröts och grinden gick inte att stänga. För att stänga grinden fick man bryta matningen eller trycka på klämskyddet för att återställa säkerhetskretsen. Efter byte av automatikenheten Intra 6 fungerade det hela felfritt.

4 Slutsatser

4.1 Möjligheter till vidareutveckling

Under projektets gång hade vi många idéer för hur man kan lösa de problem som uppstod för signalöverföringen under vissa förhållanden. Eftersom marknaden är begränsad till några få tekniker med likartade funktioner försökte vi även hitta en egen lösning som kanske kan ge möjligheter till vidareutveckling.

Det fanns idéer som att använda värmekablar för att få snön att smälta bort. Att överföra energi trådlöst var ett sätt vi tyckte skulle passa bra för just skjutgrindar då matningsspänningen bara finns på ena sidan av skjutgrinden. Vi studerade då de tekniker som finns när det gäller trådlöst överföring av energi som skulle kunna anpassas för skjutgrindar. Tekniken med radiovågor var uteslutet då vi tidigare nämnde att andra radiovågor kunde ge upphov till störningar.

En tanke vi hade var att man kan använda lasermottagare istället för fotoceller och med hjälp av solceller kunde man belysa det med en laser som ger energi till sändaren vilket skulle utesluta batterier. Men detta visade sig vara ineffektivt då omvandlingen från ljus till elektricitet har en verkningsgrad på 40-50% effektivitet. [17]

Efter ytterligare studier och brainstormningar kom vi fram till en lösning som skulle kunna fungera.

Vår lösning är att man fortsätter att använda optiska mottagare, antingen fotoceller eller lasersändare, men de får sin energitillförsel från ett batteri som laddas upp av en induktivspole när grinden är i vilotillstånd, alltså när grinden är öppen eller stängd. Detta medför ett minskat underhåll av batterier. För att hindra att kommunikationen mellan givarna upphör på grund av snö monteras det en U-formad skena där givarna kan löpa fritt.

För att demonstrera vår idé har vi byggt en liten prototyp av hur tekniken kan se ut. Vi byggde egna mottagare och sändare istället för att köpa färdiga produkter av mottagare för att minska på kostnaderna och för den induktivaspolen för uppladdning inhandlade vi en elektrisk tandborste där vi

använde dess komponenter för vår krets. För en mer detaljerad beskrivning följer nedan.

4.1.1 Prototyp

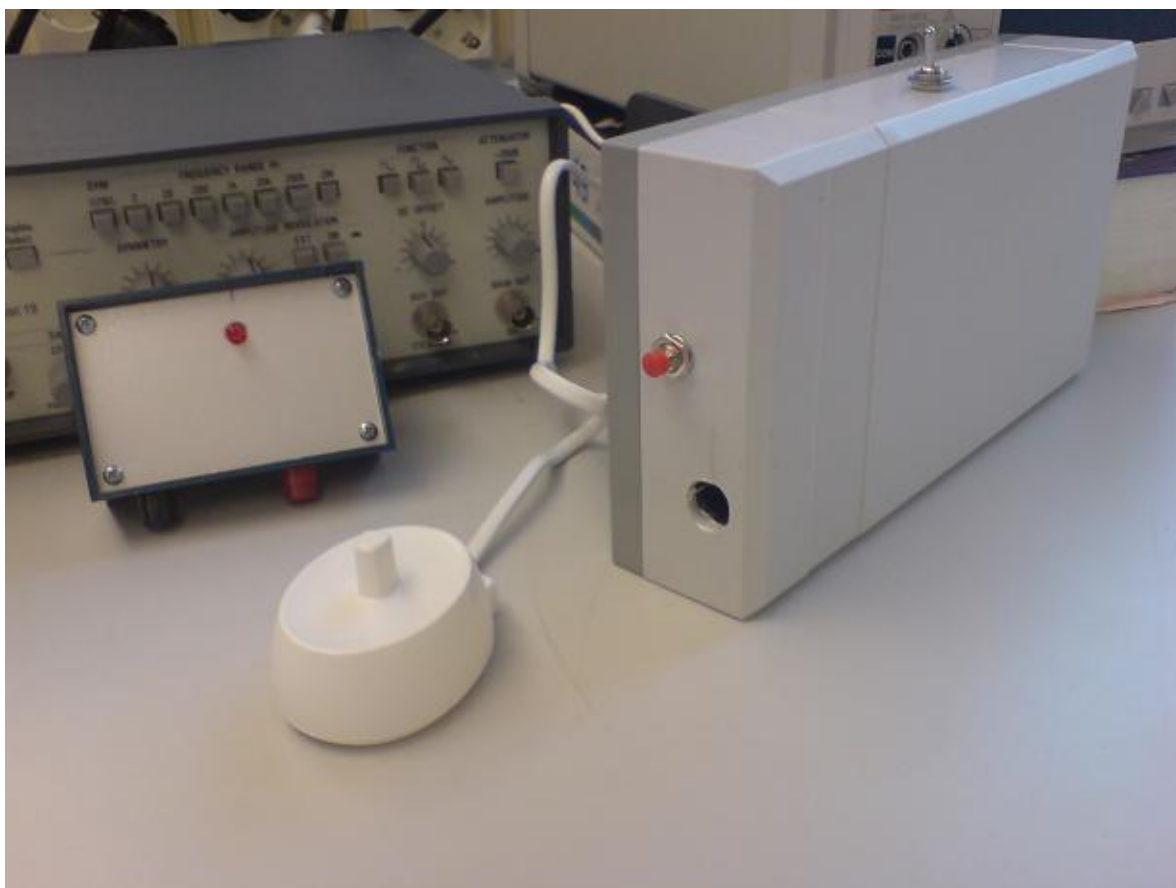
Vårt första steg var att köpa in en elektrisk tandborste där vi sedan plockade isär för att få tillgång till dess komponenter. Det vi var ute efter var den inbyggda spolen och batteriet som vi tänkte använda för vår sändare. Vår tanke var att med hjälp av en laser och en fotoresistor så kan man efterlikna en sändare & mottagare funktion. När någonting påverkas, som t.ex. ett klämskydd, då ska lasern som belyser en fotoresistor upphöra och en lysdiod hos mottagaren lyser upp för att indikera att nu ska skjutgrinden stanna och backa tillbaka. Lasern är en vanlig laserpekare som vi inhandlade från Kjell & Company där den får matningsspänning från batteriet. För uppladdning använder vi av oss en induktiv tandborstladdare. Batteriet laddas upp när spolen är i rätt räckvidd för tandsborstladdaren. För kopplingsschema se bilaga 3.

Mottagaren består av en resistor, fotoresistor, transistor och en lysdiod. Vi byggde en krets som kan detektera när laserstrålen bryts. Vid belysning ligger fotoresistorns resistans på 0,6k ohm och vid ickebelysning är resistansen 2,87k ohm. Med hjälp av spänningsdelningsformeln kan vi bestämma hur mycket volt vi ger ut för att kunna kontrollera transistorn om den ska strypas eller inte vilket gör att lysdioden kan tändas och släckas.

Laserpekaren som vi använder behöver 4,5 V för att kunna lysa men batteriet vi använder ger ut 1,25 V vilket inte är tillräckligt för att driva laserpekaren.

Därför har vi kopplat in en step up konverter, MAX756, för att öka matningsspänningen från 1,25 V till 5 V. [18] [19]

På sändaren finns det en knapp vid sidan om där vi kan simulera när ett klämskydd påverkas av något, se figur 19 för mottagare & sändare.



Figur 19. Prototyp

4.2 Slutord

Genom att dra nytta av sina gamla lärdomar gjordes projektplan och riskanalys som första delar i vårt projekt. Projektet delades upp i olika faser som underlättade arbetsgången och arbetet flöt utan fördröjningar.

Målet med examensarbete var att studera den tekniska marknaden och hitta en annan lösning där man åstadkommer kommunikation mellan klämskyddet och styrenheten på ett tillfredställande sätt. Den nya lösningen ska fungera under vintertid och ska passa till den nuvarande styrenheten. Även kostnadsberäkningar och jämförelser med nuvarande kostnader skulle tas fram.

Att hitta andra lösningar var inte så stort problem. Problemet var att man hittade många lösningar med likadan teknik fast från olika tillverkare, alltså marknaden var begränsad till några få tekniker. Ett annat problem var att komma åt priserna för respektive produkter. Många försäljare upplevdes inte som hjälpsamma och några av de svarade aldrig på våra mail. Men den goda supporten från anställda på Passage & Byggteknik AB kunde man samla information som behövdes.

Efter att företaget gjort sitt val och bestämt sig för Birchers Intra6 induktiva signalöverföring kan vi dra några slutsatser. Kommunikationsmässigt anser vi att Intra 6 är en produkt som fungerar bra och passar fint som lösningen till problemet som Passage & Byggteknik AB varit med om. Goda fördelar hos produkten som varken underhåll eller batterier krävs, att den är trådlös, har en LCD display för att läsa av driftstatus och signalerna överförs induktivt leder till att produkten klarar tuffa vinterförhållanden, något som efterfrågats från företags sida. Vi hoppas att detta projekt kommer att vara av stor nytta för Passage & Byggteknik AB och att det bidrar till mer effektivt verksamhet på företaget.

Personligt tycker vi att detta projekt var lärorikt, intressant och positivt. Tiden utnyttjades väl då vi skaffade kunskaper som kan vara en spetskompetens vid eventuella anställningar. Erfarenheter från tidigare projekt gav oss mer förståelse för projektarbeten vilket gjorde att vi kunde hantera de hinder som uppstod under arbetsgången.

5 Terminologilista

SAN	Sannolikhetsfaktor, graderas 1-5 där 5 är mycket sannolikt
KON	Konsekvensfaktor, graderas 1-5 där 5 är stora konsekvenser
RV	Sannolikhetsfaktor * Konsekvensfaktor
NC	Normally Closed
NO	Normally Open
C	Common
AC	Alternate Current (växelström)
DC	Direct Current (likström)
LED	Light-emitting-diode
A	Ampere (enheten för strömmen)
V	Volt (enheten för spänningen)
DIP – switch	Omkopplare

6 Referenser

[1] Svenning, C. (2003). *Metodboken. Samhällsvetenskaplig metod och metodutveckling klassiska och nya metoder i IT-samhället*.

Lorentz förlag: Eslöv. ISBN: 91-972961-6-3

[2] Riskanalys (September 2010)

http://www.student.ch.lu.se/lth/ae/nya_docs/Riskhantering.pdf

[3] Safety sensitive edge (September 2010)

http://www.cameuk.com/camenew/tech-docs/01_Accessories/DF_Safety%20edge/DF_T79%20ver%2022%20EN.pdf

[4] DTA01 – DTA02 (September 2010)

http://www.cameuk.com/camenew/tech-docs/01_Accessories/DB_Wireless%20photocells/DTA01_02_119RT87/DTA01_02_119RT87_V02%20GB.pdf

[5] Elektronisk styrenhet (september 2010)

<http://www.transnaval.se/industri/skjutgrindsautomatik.html>

[6] ZT6 – ZT6C (September 2010)

http://www.cameuk.com/camenew/tech-docs/02_Control%20panels/ZT6_ZT6C_319T90/ZT6%20ZT6C%20T90%20v%2001%20GB.pdf

[7] BK- 2200T (September 2010)

http://www.cameuk.com/camenew/tech-docs/06_Motors/BK/Bk-Bke_119BS04/BK_119BS04v4%20EN.pdf

[8] Product Information Transponder system TRS-S (Oktober 2010)

http://www.mayser-sicherheitstechnik.de/english/support/katalog/Kat-SUTS_enw.pdf

[9] Transponder system TRS-S (Oktober 2010)

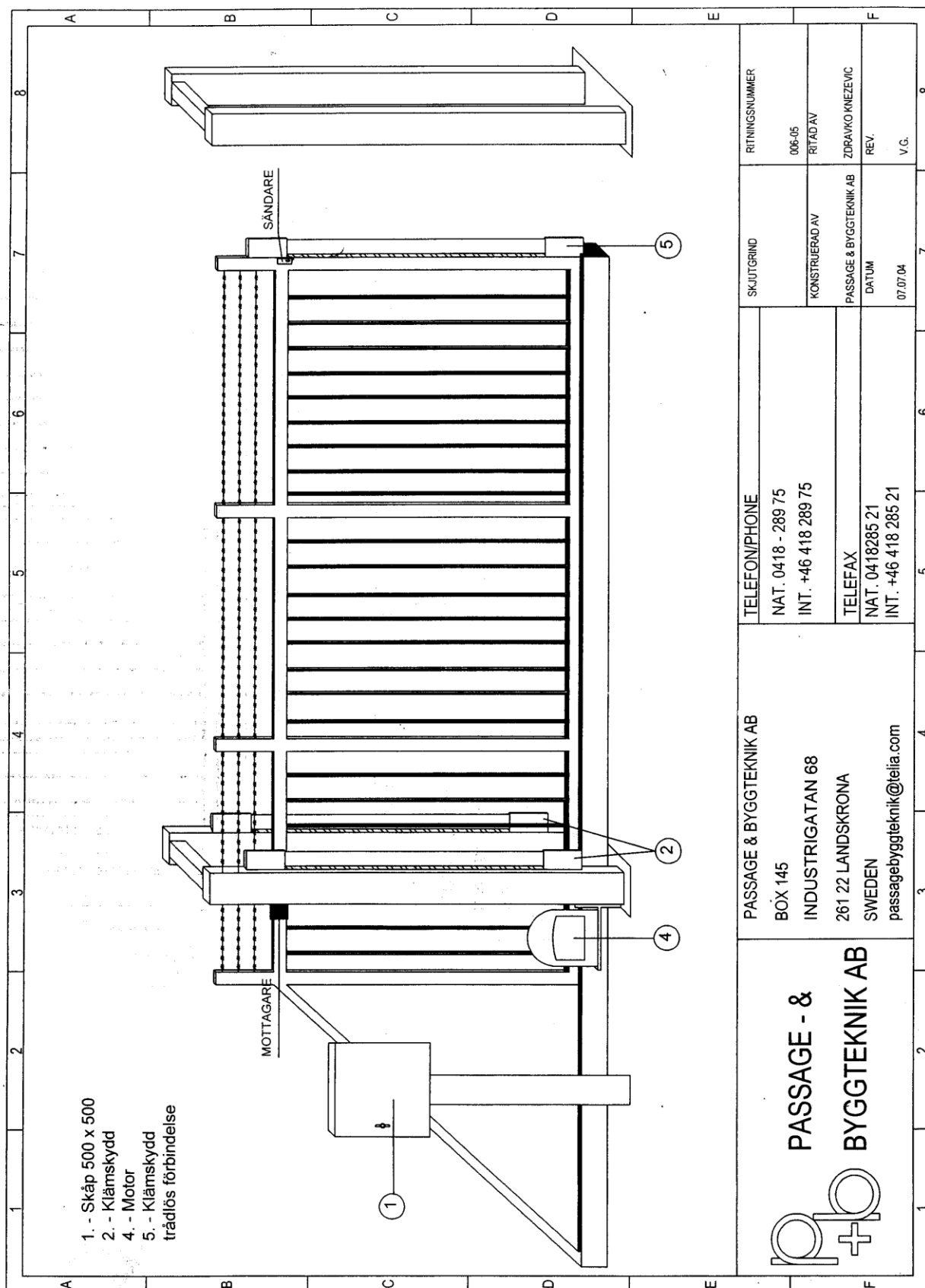
http://www.mayser-sicherheitstechnik.de/english/support/montageanleitungen/MA-TRS-S_enw.pdf

- [10] Wireless Safety – wireless signal transmission (Oktober 2010)
http://www.mayser-sicherheitstechnik.de/english/support/prospekte/Fly_WirelessSafety-TT_enw.pdf
- [11] Transponder (Oktober 2010)
<http://www.tech-faq.com/transponder.html>
- [12] What is a transponder? (Oktober 2010)
<http://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/transponder>
- [13] Guide to Safety Edge System (Oktober 2010)
<http://www.berkshiregates.com/documents/Safety-Edges.pdf>
- [14] Intra6 (oktober 2010)
http://www.bircher.com/en/intra6_sv.pdf
- [15] OSK Safety System (Oktober 2010)
<http://pdf.directindustry.com/pdf/incat/aso-26731-18106.html>
- [16] Sistemi di collegamento serie ISK e OSK per bordi di sicurezza (Oktober 2010)
<http://www.tritecnica.it/index.php/prodotti>
- [17] Wireless energy transfer (Oktober 2010)
http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_energy_transfer
- [18] DC Voltage Multiplier Circuit plans (November 2010)
<http://www.reuk.co.uk/DC-Voltage-Multiplier-Circuit-Plans.htm>
- [19] Datablad MAX756 (November 2010)
https://www1.elfa.se/data1/wwwroot/assets/datasheets/ktMAX756-to-MAX757_e.pdf

7 Bilagor

- Bilaga 1 Skjutgrind
Bilaga 2 Kopplingsschema för styrsåp
Bilaga 3 Prototyp: Sändare & Mottagare

Bilaga 1



Bilaga 3

