

Arne Bygdås og Eivind Falkum

LEAN i solnedgang

Vekst og fall i RECs Waferfabrikk på Herøya



ARBEIDSFORSKNINGSINSTITUTTETS RAPPORTSERIE
THE WORK RESEARCH INSTITUTE'S REPORT SERIES

© Arbeidsforskningsinstituttet 2012
© Work Research Institute
© Forfatter(e)/Author(s)

Det må ikke kopieres fra denne publikasjonen ut over det som er tillatt etter bestemmelsene i "Lov om opphavsrett til åndsverk", "Lov om rett til fotografi" og "Avtale mellom staten og rettighetshavernes organisasjoner om kopiering av opphavsrettslig beskyttet verk i undervisningsvirksomhet".

All rights reserved. This publication or part thereof may not be reproduced in any form without the written permission from the publisher.

ISBN 978-82-7609-318-6

ISSN 0807-0865

Arbeidsforskningsinstituttet AS
Pb. 6954 St. Olavs plass
NO-0130 OSLO

Work Research Institute
P.O.Box 6954 St. Olavs plass
NO-0130 OSLO

Telefon: +47 23 36 92 00
Telefax: +47 22 56 89 18
E-post: afi@afi.no
Webadresse: www.afi.no

Publikasjonen kan bestilles eller lastes ned fra <http://www.afi.no>

ARBEIDSFORSKNINGSINSTITUTTETS RAPPORTSERIE

THE WORK RESEARCH INSTITUTE'S REPORT SERIES

Temaområde

Innovasjon og virksomhetsutvikling

Rapport nr.:

18/2012

Tittel:

LEAN i solnedgang. Vekst og fall i RECs Waferfabrikk på Herøya

Dato:

November 2012

Forfattere:

Arne Bygdås og Eivind Falkum

Antall sider:

33

Resymé:

Denne rapporten er utarbeidet som en del av forskningsprosjektet Lean Operations. REC deltar i prosjektet sammen med Hydro, Nammo, Telenor, Benteler og Storebrand. På forskersiden samarbeider NTNU, SINTEF Raufoss Manufacturing, Høyskolen i Gjøvik og Arbeidsforskningsinstituttet. Siktemålet med forskningen er å utvikle kunnskap om hvordan LEAN fungerer i det norske arbeidslivet, og å bidra til forskerstøttet utvikling i de bedriftene som deltar.

RECs waferfabrikk på Herøya ble etablert i 2003. Den hadde eventyrlige overskudd helt til prisen på silisiumwafere begynte å synke i 2009. Fra da gikk det utforbakke til REC nedla fabrikk i juni 2012 og slo den konkurs i september samme år. Vi har studert hvordan LEAN-konseptet ble brukt i fabrikk både i oppgangen og nedgangen. Fra 2011 til 2012 bidro forbedringsarbeidet til 88 prosent reduksjon av fravær på grunn av skader, 95 prosent reduksjon av reklamasjoner på dårlig kvalitet og 44 prosent reduksjon i produksjonskostnader per wafer. Men priset i verdensmarkedet fortsatte, og styret i REC valgte til slutt å legge ned også denne fabrikk. Det er denne reisen vi beskriver.

Prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd.

Emneord:

Lean
endringsledelse
styring
organisasjonslæring
regional utvikling

LEAN I SOLNEDGANG
VEKST OG FALL I RECs WAFERFABRIKK PÅ HERØYA



Theodor Kittelsen, Soria Moria

Arne Bygdås
Eivind Falkum

Forord

Denne rapporten er utarbeidet som en del av forskningsprosjektet LEAN Operations. Prosjektet går over 3,5 år og er delfinansiert av Norges forskningsråd sitt BIA-program. REC deltar i prosjektet sammen med Hydro, Nammo, Telenor, Benteler og Storebrand. På forskersiden samarbeider NTNU, SINTEF Raufoss Manufacturing, Høyskolen i Gjøvik og Arbeidsforskningsinstituttet. LEAN Operations studerer virksomhetenes bruk av LEAN-filosofi som forbedringsmetode i produksjonen av varer og tjenester. Siktemålet med forskningen er for det første å utvikle kunnskap om hvordan LEAN fungerer i det norske arbeidslivet, og for det andre å bidra til forskerstøttet utvikling i de bedriftene som deltar.

Studiene av RECs waferfabrikk på Herøya ble påbegynt i 2011 og den første rapporteringen forelå på høsten samme år. Da REC vedtok å legge ned denne fabrikk i 2012 ble det prioritert å få dokumentert arbeidet med LEAN før fabrikk ble avviklet. Undersøkelsene som presenteres i denne rapporten ble gjennomført i mai og juni 2012.

Industri Cluster Grenland (ICG) er et nettverk av prosessindustribedrifter i Telemark. REC Herøya presenterte sitt arbeid med forbedringer for ICG i mai 2012. Møtet etterlyste en analyse av nedleggelsen med sikte på læring for de andre industribedriftene i regionen. Vi har belyst også denne problemstillingen med det materialet vi fikk tilgang til. Prosjektet er også delvis støttet av VRI¹ Telemark.

Vi takker konsern- og fabrikkledelsen, tillitsvalgte, operatører og ingeniører i REC som velvillig delte sine erfaringer og synspunkt med oss. Deres analyser og forståelse både for LEAN og det å drive en norsk prosessindustribedrift i et krevende internasjonalt marked har vært verdifullt i arbeidet med denne rapporten. Alt innhold og alle vurderinger som kommer til uttrykk er likevel ene og alene forfatterens ansvar.

Oslo, 16. november 2012

Arne Bygdås

Eivind Falkum

¹ VRI er Norsk forskningsråd sitt program "Virkemidler for regional FoU og innovasjon".

Innhold

Forord

Sammendrag

1 Med LEAN fra vekst til krise.....	1
1.1 Introduksjon	1
1.2 Herøya som industriell kontekst ved etableringen	2
1.3 Produkt og marked.....	3
1.4 Solbonanza fra 2004 til 2008.....	4
1.5 Oversettelse og praktisering av LEAN i oppgangen.....	5
1.6 Trusselen fra Kina	6
1.7 Intern omstrukturering.....	7
1.8 Organisasjon og ledelse for LEAN.....	8
1.9 En kultur for prestasjon og nøyaktighet i RBS-huset.....	9
1.10 Systemer som sikrer at alt blir fulgt opp	11
1.11 Six Sigma metodikk og utvikling av en prestasjonskultur	12
1.12 Fra cash-fontene til konkursbo - oppsummering	17
2 LEAN som organisasjons- og ledelsesverktøy.....	19
2.1 Introduksjon	19
2.2 Et maktperspektiv og et fokus på den norske modellen.....	20
2.3 LEAN i oppgangsfasen – en kostbar glasur?	22
2.4 LEAN som prinsipp for styring og organisering i nedgangen.....	24
3 Lærdommer fra REC Herøya.....	29
3.1 Introduksjon	29
3.2 Likheter og forskjeller i de to anvendelsene av LEAN	29
3.3 LEAN i den norske samarbeidsmodellen	29
3.4 LEAN, makt, ledelse og styring	30
3.5 LEAN som læringsarena.....	31
3.6 Lærdommen fra REC Herøya	31
Referanser	33

Sammendrag

I denne rapporten beskriver vi utviklingen av REC med vekt på de to siste årene før beslutningen om produksjonsstopp ble tatt i april 2012. Denne rapporten har to hensikter. Den skal for det første vise hvordan LEAN-konseptet ble anvendt i fabrikken både i oppgangstider og nedgangstider. Den andre hensikten er å beskrive nedleggelsen av fabrikken slik at andre prosessindustribedrifter kan lære av tilfellet REC Herøya.

REC Herøya anvendte to ulike tilnærminger til LEAN. I begge prosessene var det ledelsen som tok initiativ til å anvende LEAN som konsept. I oppgangsfasen var intensjonen å få kontroll over materielle ressurser i virksomheten. I nedgangsfasen var intensjonen å forbedre hele produksjonen og produktene for både å styrke inntjeningen og redusere unødvendig bruk av ressurser, både materielle, teknologiske og menneskelige.

I 2012 hadde LEAN-arbeidet bidratt til en langt mer kollektivt orientert organisering i REC Herøya. Ledelsen hadde den øverste myndigheten og brukte den til å ta de formelle avgjørelsene, men de var som regel resultat av bred deltakelse der ansatte og ledere hadde diskutert seg fram til enighet. Det rasjonelle, eller fornuftige, oppstår ved at det beste argumentet vinner, enten det kommer fra topp eller bunn av systemet. LEAN-prosesser kan påvirke fordelingen av makt i en organisasjon. De kan omforme lederrollene, og det kan være et sterkt styringsinstrument. Det hviler på hvordan konseptene er oversatt og tilpasset konteksten det skal virke i.

Slik forbedringsarbeidet ble gjennomført fra sommeren 2010 er det riktig å hevde at det var de LEAN-metodene som ble utviklet og tatt i bruk som definerte målsettinger, fordelte myndighet, ansvar, oppgaver, informasjon og ressurser. Forbedringsarbeidet ble organisasjonsstrukturen i virksomheten. Standardene reduserte usikkerhet, skapte større forutsigbarhet for alle og bidro til å frigjøre de menneskelige ressursene, blant annet til læring og videre utvikling. Tilfellet REC Herøya viser at LEAN kan være en betydelig arena for både individuell læring og organisasjonslæring, men hvordan læringen foregår og hvilken effekt den har avhenger helt og holden av hvordan LEAN praktiseres og i hvilken kontekst.

Den viktigste lærdommen fra REC Herøya finner vi ikke i LEAN-prosessene, men i oppgangsfasen. Med de gode økonomiske resultatene var det ingen som innså nødvendigheten av forbedring eller utvikling. Da er det lett å bli forbigått av konkurrenter, spesielt i et høykostland som leverer i et ekspanderende verdensmarked. Forbedringsarbeid blir oftere satt i gang når bedrifter taper i markedet og innstramminger er nødvendige. Dette var nettopp tilfellet med REC Herøya. Både arbeidsgivere og arbeidstakere er tjent med stadige forbedringer, selv når det medfører en slankere organisasjon og nedbemanning. Forutsetningen er at noe av gevinstene ved forbedringene brukes til å skape noe nytt, til nye arbeidsplasser. Det er dette som er målet med det norske partssamarbeidet, å bidra til et arbeidsliv som hele tiden er bærekraftig. Stadig forbedring blir et hovedmål.

1 Med LEAN fra vekst til krise

1.1 Introduksjon

Industriell produksjon er ingen konkurransegren der det deles ut medaljer til de som har den beste fabrikken eller produserer de beste produktene. Hadde det vært tilfelle ville REC Herøya vært en av gullfavorittene i sin klasse for masseproduksjon av multikrystallinske wafere sommeren 2012. Samtidig som de kunne vise til et svært lavt sykefravær, lave produksjonskostnader og en produksjon med høy og stabil kvalitet, ble de kåret til den beste av alle ledende produsenter. av wafere av en uavhengig bransjeinstans². På styremøtet i april 2012 ble produksjonen på REC likevel besluttet lagt ned. Hva var det som skjedde?

I denne rapporten beskriver vi utviklingen av REC med vekt på de to siste årene før beslutningen om produksjonsstopp ble tatt i april 2012. Denne rapporten har to hensikter. Den skal for det første vise hvordan LEAN konseptet ble anvendt i fabrikken, og brukes som et case i det forskningsråds-finansierte prosjektet LEAN Operations. LEAN kan føres tilbake til mange ulike industrielle opphav. Konseptet er tilført og tillagt mange ulike verktøy, metoder og prinsipper, men knyttes først og fremst til metoder for effektiv masseproduksjon i bilfabrikkene til Toyota som opphav (Ohno 1989). LEAN forbindes med høyere kvalitet og lavere kostnader ved hjelp av samordningsteknikker. Konseptet anvendes i flere "skoler", retninger og "menigheter" med sine egne trosbekjennelser. LEAN er anvendt i mange høyst ulike kontekster, her i Norge fra smelteverk og bildelproduksjon til forsikringsselskap, forvaltning og offentlige psykiatritjenester. Følgelig vil målsettingene og hva som oppnås variere ganske sterkt. Den generelle hensikten med LEAN er likevel å forbedre virksomheten på en eller annen måte. REC-caset viser nettopp dette ved at LEAN ble fortolket og brukt på to helt ulike måter i bedriftens oppgangs- og nedgangsfase.

Den andre hensikten med rapporten er å gi en beskrivende analyse av nedleggelsesprosessen slik at andre virksomheter kan lære av eksempelet. Industri Cluster Grenland (ICG) og VRI Telemark har vært særlig opptatt av en slik dokumentasjon.

Rapporten bygger på 13 personlige intervjuer og 5 gruppeintervjuer samt en betydelig mengde skriftlig dokumentasjon. I alt har 31 ledere, tillitsvalgte, ingeniører og operatører hos REC deltatt i undersøkelsen. De fleste hadde vært ansatt i mer enn fem år, med unntak av de tre topledere i fabrikken som ble ansatt i 2010. Intervjuene ble foretatt i juni 2012, rett før og under nedstengingen av fabrikken. Da var det allerede mange som hadde sluttet. De vi intervjuet representerer dermed et spesielt utvalg. De var de som var igjen i fabrikken i de siste ukene før stenging. De hadde akseptert situasjonen og alle virket oppsatt på å avslutte "med stil" ved å stå på til siste slutt.

Fabrikken ble omorganisert flere ganger i perioden fra 2003. REC Herøya besto i en periode av fire fabrikker med sine respektive ledere og tillitsvalgte. Da vi kom inn på slutten var dette slått sammen til én fabrikk. Vi har ikke hatt anledning til å trekke opp historien sett med øynene til de lederne og tillitsvalgte som ikke var der lenger. Dermed har vi ikke hatt noen mulighet for å kontrollere for skjevheter eller å sammenlikne oppfatninger og synspunkt hos de som allerede hadde gått ut

² Bransjemagasinet Photon utfører årlig tester av moduler blant de ledende produsentene, og i 2011 kom REC på førsteplass av de i alt 46 testede modulene.

fabrikkporten for siste gang med oppfatningene til de vi har intervjuet. De som er med til siste slutt kan være de som var mest positive, men det vet vi som sagt ikke. På den andre siden er dette en kvalitativ undersøkelse der vi først og fremst har vært ute etter å få beskrevet faktiske forhold, og spesielt hvordan LEAN ble anvendt i fasen fra kriseerkjennelse til nedstenging. I oktober 2012 har vi også gjennomført samtaler med ledelsen for REC ASA. Rapporten presenterer synspunkter og meninger om REC sett fra innsiden, fra de som ble direkte berørt av nedleggelsen.

1.2 Herøya som industriell kontekst ved etableringen

Grenland er kanskje den regionen i Norge som har opparbeidet den største omstillingskompetansen etter nærmere 130 år med tunge industrivirksomheter i stadig utvikling. Rjukan, Notodden og Herøya var alle blant arnestedene for framveksten av Norge som industrinasjon. Grenland har "huset" den tyngste prosessindustrien i Norge siden begynnelsen av forrige århundre. Siden da er det gjennomført flere omfattende industrielle restruktureringer som har berørt og utfordret hele regionen i flere omganger.

Herøya Industripark har lange tradisjoner og kultur for prosessindustri, først med ferromanganproduksjonen i "Metallurgen" (PEA) i 1913, og etableringen av Norsk Hydros Eidanger Salpeterfabrikker i 1929. Porsgrund Porselen ble etablert like ved Herøya allerede i 1885, 28 år tidligere enn Metallurgen. Hydro utvidet produksjonen fra gjødsel til mange andre produkter fram mot 1980-tallet. Ekspansjonen nådde en topp på slutten av 1960-tallet med 7500 ansatte på Herøya. Etter hvert vokste selskapet internasjonalt, og mer eller mindre ut av Grenlandsregionen. På 2000-tallet ble gjødselsdivisjonen skilt ut i selskapet Yara, som fortsatt har noe produksjon på Herøya. I 2003 ble magnesiumproduksjonen lagt ned da metalldivisjonen skulle satse ensidig på aluminium. Hydros aluminiumsproduksjon har vokst mest i andre land, selv om anleggene både i Sunndal og på Karmøy er modernisert. I 2007 ble Hydros olje og gassdivisjon slått sammen med Statoil, og Hydro hadde dermed rendyrket aluminiumsproduksjon som kjernevirksomhet. På Herøya er Hydro i dag en industripark uten egen produksjon. Det er lokalisert ca. 90 virksomheter i industriparken med til sammen mellom 2500 og 3000 ansatte.

Noen av de andre prosessindustribedriftene i regionen er også omstilt og/eller nedbemannet. Norske Skogs Union papirfabrikk i Skien ble lagt ned i 2005, Porsgrunn Porselen flyttet produksjon til Tyskland i 2009, og resten ble avvirket i 2012. På vårparten i 2012, før nedleggelsen av REC ble vedtatt, hadde Telemark 3,5 prosent arbeidsledige, omlag et prosentpoeng høyere enn i resten av landet. I november 2012 var ledigheten i Telemark sunket til 3 prosent, mot 2,3 prosent på landsbasis. Det ser med andre ord ikke ut til at nedleggelsen av REC bidro til noen langvarig økning i ledigheten.

En god del av prosessindustrien drives fortsatt. Norcems sementfabrikk i Brevik, Ineos petrokjemi-anlegg i Bamble og PVC-fabrikken på Herøya. Yara produserer fortsatt gjødsel og har tung forskningskompetanse på Herøya. I tillegg har Statoil et eget forskningscenter med 300 ansatte i parken. Elkems gamle smelteverk, "Metallurgen" på folkemunne, er solgt til det franske selskapet Eramet og produserer fortsatt ferromangan etter omstillinger og effektivisering. Felles for alle disse virksomhetene er stadige effektiviseringer. Med høyere kompetanse og ny teknologi produseres det mer med færre ansatte.

Teknologisk utvikling og automatisering av de tunge manuelle arbeidsoppgavene har bidratt til redusert bemanning samtidig som produktiviteten og lønnsomheten har økt. Dette er et generelt trekk ved industriproduksjon i den vestlige verden. Det er når konkurransen i de internasjonale markedene hardner til at lønnsomheten synker. Det fører enten til ytterligere omstilling og effektivisering, eller til nedskalering eller nedleggelse. Nedleggelsene i Grenland ble alle begrunnet med markedssvikt. Kanskje var det ikke mulig å videreutvikle produktiviteten? Kanskje var omstillingspotensialet uttømt?

Da REC Herøya ble etablert i 2003 var det frigjort betydelig arbeidskraft med stor prosessindustrikompetanse etter alle omstillingene og nedleggelsene av den gamle prosessindustrien i regionen. I REC fantes det ansatte som hadde mistet jobben åtte ganger på grunn av nedleggelse og nedbemanning. Dette var noe av den industrielle konteksten ved etableringen av REC. For REC var tilgangen til kompetanse, billig kraft, kjølevann til produksjonen og investeringsstøtte til bygging av fabrikken viktig da beslutningen om å etablere seg på Herøya ble tatt. Alternativet var å etablere virksomheten i Tyskland. Tyske myndigheter hadde siden år 2000 subsidiert dem som installerte solcellepaneler og leverte strøm på nettet, såkalt "feed-in-tariff". Med dette virkemiddelet skapte Tyskland det største markedet for solcellepanel i Europa, og REC vurderte lenge å bygge der, men endte til slutt opp med å velge Herøya. Den første fabrikken stod klar i 2003 og kom i en periode preget av global ekspansjon. En god del av dem som mistet arbeidet ved nedleggelsen av Hydros magnesiumfabrikk fikk arbeid i solcellefabrikken. Tilsvarende kom det mange fra Union da den ble lagt ned i 2005. REC ble derfor sett på som en redning i regionen etter nedbemanning og nedleggelse i den "gamle" industrien.

1.3 Produkt og marked

REC Herøya produserte silisiumwafere som brukes til å lage solceller. Produksjonen av wafere begynner med at silisium legges i en digel som varmes opp til flytende tilstand (ca. 1580°C). Deretter senkes og holdes temperaturen ved 1100°C i 10 timer og det dannes en ingot (en stor råblokk). Når ingoten tas ut av diglen (350°C) blir den luftavkjølt før den settes på palle og sendes til rengjøring. Neste trinn er grovsaging av ingot til waferblokker som etterfølges av en kvalitetskontroll og dimensjonsoppmåling før blokkene grov- og finslipes. Skrap sandblåses og går i returløpet. Blokkene settes deretter inn i en aluminiumsjigg hvor en side av blokken limes til jiggen. Jiggen med blokk settes inn i wafersag og sages med hjelp av slurry (spesiell væske) opp til 0,12 mm tykke wafere. Deretter går waferene gjennom en vaskelinje for rengjøring og kontroll med ultralyd hvor de blir sjekket for merker, sagstriper og planhet. Selv om produksjonsprosessen hos REC var langt fremme når det gjelder teknologi og automatisering, var det likevel en del operasjoner som ble utført manuelt mellom hovedprosessene. Litt grovt regnet de med at ca. 10 prosent av kostnadene var arbeidskraft, mens silisium stod for ca. 50 prosent. I motsetning til prosessindustribedrifter hvor man i stor grad har en automatisert prosess som skal gå mest mulig jevnt, var REC en produksjonsbedrift med mer fysisk arbeid. Det var en stor overgang for de som kom fra den tradisjonelle prosessindustrien.

Kundene til REC lager solceller som inngår i solmoduler og større solsystemer. De hadde i 2012 i underkant av 10 kunder (mot tidligere 15 når de var på høyden) som de hadde kontrakter med på årsbasis, og ingen europeiske konkurrenter.

Da REC Herøya ble lagt ned i juni 2012 måtte flere underleverandører på Herøya også avvikle virksomheten. Det gjaldt slurryproduksjonen (skjærevæske) i SIC Processing og resirkuleringsfirmaet Ekro Resirk. I august 2012 meldte REC ASA begjæring om konkurs i waferselskapet på Herøya. Denne avslutningen står i sterk kontrast til den eventyrlige veksten i selskapet fram til 2008.

1.4 Solbonanza fra 2004 til 2008

Da den første wafer-fabrikken ble bygd var det gründerne av REC som stod ved roret. Med store initialinvesteringer var økonomien trang og det var så vidt fabrikken overlevde 2004. Denne usikkerheten bidro til sterk kostnadskontroll som det dominerende styringsinstrumentet. Ledelsesfilosofien var at alle ansatte på alle nivå måtte kontrolleres. Det var helt fra starten uttalt at REC ikke skulle være lønnsledende i regionen, og de fleste små og større beslutninger rundt bruk av penger skulle godkjennes av ledelsen. Som følge av dette utviklet det seg en toppstyrt organisasjons- og ledelseskultur der de fleste beslutninger, ikke bare disponering av økonomiske midler, ble tatt av ledelsen.

Da prisene på wafere økte fra 2002 til 2008 ble ledelsesoppmerksomheten i større og større grad rettet mot volum og vekst. Etterspørselen og veksten i solcellemarkedet var så stor at absolutt alt som ble produsert – uavhengig av kvalitet – ble solgt til stadig høyere priser. Kunder uten prisavtaler betalte mer for B-wafere (dårligere solvirkningsgrad enn A-wafere) enn kunder som hadde langsiktige kontraktsfestede avtaler. Salgsavdelingen sin jobb i denne perioden var å ta i mot bestillinger, organisere køen og håndtere utålmodige kunder som ikke fikk wafere raskt nok.

Kvaliteten på waferne som ble produsert var ikke noe tema, og det går historier i REC om kunder som kom til Herøya og rotet rundt i søppelet på jakt etter vrakede wafere. Etterspørselen etter wafere var mye større enn tilbudet. Fabrikken fikk solgt alt den produserte og kunne i stor grad diktere salgsbetingelsene selv. Fabrikken hadde eventyrlige 40 prosent overskudd per år i denne perioden. Ledelse og ansatte var stolte over å jobbe i en ny og bærekraftig industri som bidro til, ifølge våre informanter, å “redde både klimaet og regionen”.

De gode tidene med rekordstore, og stadig økende overskudd gjorde at man begynte å vurdere mulighetene for videre ekspansjon, og i 2005 begynte byggingen av det som ble wafer-fabrikk nummer II. Den kom i produksjon i 2007 og ble nedbetalt i sin helhet i løpet av et halvt år. Det sier mye om hvilken pengemaskin solcelleproduksjonen var blitt på dette tidspunktet. I 2006 ble det besluttet at det skulle bygges ytterligere to nye wafer-fabrikker (fabrikk III og IV) på Herøya og disse kom i produksjon i henholdsvis 2008 og 2009. I de to siste fabrikkene ble det ikke spart på noen ting. De ble overspeklet med det mest avanserte (og lite utprøvde) utstyret som fantes på markedet med tanke på å produsere enda tynnere og dermed flere wafere per blokk, samt et ønske om å få en mer automatisert produksjon. Fabrikkene var organisert i en divisjonalisert struktur der hver fabrikk hadde sin egen sjef og det var lite utveksling av erfaringer mellom fabrikkene – og FoU-enheten var helt frakoblet driften og levde nærmest sitt eget liv.

På det meste hadde REC om lag 850 ansatte. De ”støvsugde arbeidsmarkedet” og tok inn alle de kunne få tak i. På det tidspunktet var de som mistet jobbene i forbindelse med tidligere nedleggelse i regionen allerede sluset inn i arbeidslivet igjen. Mange av de REC-ansatte var ufaglærte og trengte opplæring. De representerte også mange nasjonaliteter etter hvert, og språk kunne av og til by på

problemer. Siden markedet kjøpte selv "skrapet" var det lite fokus på kvalitet både når det gjaldt selve produksjonen og sluttproduktene. De fikk den prisen de forlangte i et tilsynelatende umettelig marked. Det var kvantiteten, produksjonsvolumet, som styrte virksomheten, og det var fortsatt den kontrollorientert ledelsesfilosofien som dominerte organiseringen av både virksomheten og arbeidet.

1.5 Oversettelse og praktisering av LEAN i oppgangen

REC har helt siden oppstarten bygd på prinsipper, metoder og verktøy hentet fra LEAN med målinger og visualisering på tavler, men dette var lite koblet til selve produksjonsprosessene. Et eksempel på dette er praktiseringen av 5S. 5S er prinsipper for arbeidsplassorganisering som har japansk opprinnelse. På engelsk oversettes de fem S'ene ofte som *sorting, stabilizing, shining, standardizing* og *sustaining*. Ledelsen i fabrikken tolket prinsippene som et spørsmål om å ha orden og ryddighet i alle ledd. Dette ble oversatt og operasjonalisert som et mål om å fjerne alt som kunne minne om rot. Alt skulle ligge på sin bestemte plass. Ting som ikke lå der de skulle ble definert som skrot. Det ble innført ordensrunder der ledelsen inspiserer produksjonen annenhver uke. Alt som da lå der det ikke skulle, også nytt verktøy og sveiseapparater ble beordret kastet i søpla. I ett tilfelle ble en leveranse med nyinnkjøpte stoler kastet. Ledelsen begrunnet det med at det ikke skulle være stoler langs produksjonslinjen. Våre informanter beskriver også eksempler på at utstyr som var i bruk i forbindelse med vedlikehold og reparasjoner ble kastet dersom de som brukte det ikke var tilstede under inspeksjonen. De nevnte også eksempler på at verktøy som tilhørte underleverandører som utførte vedlikeholdsoppdrag ble fjernet mens de var til lunsj. Våre informanter beskriver på denne måten en toppstyrt og regelorientert praktisering av 5S.

Mye av det som ble beordret kastet ble tatt hånd om av arbeiderne. De hadde ordnet seg en egen container der de la "søpla". De syntes ikke noe om det de oppfattet som unødvendig sløsing og kasting av fullt brukbare ting. I prinsippet var dette en overprøving, omgåelse og unngåelse av ledelsens ordre. Med de store overskuddene var det fritt fram å bestille nytt utstyr når det trengtes:

Det jeg ble mest sjokkert over da jeg kom hit: Her ble det bare bestilt det som manglet. Forteller også sitt om hvor mye dette hadde å si for leverandørene i området. Vi skulle ha alt spesielt tilpasset, betalte prototype-pris på nesten alt, og solgte også ut for prototype-pris.
(Prosessingeniør)

Endringsarbeidet på den tiden var toppstyrt. Det kom beskjed om hvilke endringer som skulle gjennomføres uten nærmere informasjon om hvorfor de skulle settes i gang, og operatørene gjorde mer eller mindre velvillig det de fikk beskjed om.

Viljen til å øke kompetansenivået var liten ifølge våre informanter. Det var strenge grensesnitt mellom hva en operatør hadde lov til å gjøre og hva som bare en mekaniker kunne gjøre, og gløden til å drive med forbedringsarbeid var ikke særlig stor, forteller informantene. Initiativ til forbedringsforslag på operatørnivå var også fraværende. Løsningen på alle produksjonsproblemer som oppsto var å kjøpe mer og nytt utstyr. Det som drev virksomheten var et uttalt fokuset på hvordan man kunne komme opp på 1 million produserte wafere i måneden. Det å produsere mest mulig var styrende, og kostnadene så ikke ut til å spille noen rolle lenger. Høyest mulig volum i en ryddig og "skinnende" fabrikk var viktigere. Det var eksempelvis ikke lov å ta med mat og drikke andre steder enn i kantina. Dette var begrunnet med at alle uvedkommende elementer kunne forurense pro-

duksjonen og produktene. Dette skulle også gjelde de som jobbet i administrasjonen, slik at alle ble behandlet likt. En del ansatte delte ikke denne forståelsen:

Jeg begynte i 2006, og min første tanke var: "Hva i all verdens rike er det her?" Jeg kom fra en virksomhet som hadde eksistert i 100 år til noe som var helt nytt. Ledelsen her var veldig rigid og tok ikke menneskelige hensyn i det hele tatt. Hvis noen jeg hadde jobba med før hadde kommet og sett hva jeg fant meg i her så ville de ikke trodd det var meg, organisasjonen var veldig usunn. (Ansatt i administrasjonen)

REC Herøya ble etablert og drevet med sterkt fokus på å produsere mest mulig i et marked som ikke kunne få nok. Samtidig hadde ledelsen en filosofi med mye oppmerksomhet rettet mot kontroll over kostnader, men beskrivelsene av innkjøpene på forrige side kan tyde på det motsatte. Ledelsen fortolket 5S som et system for å administrere de materielle verdiene. Logikken ser ut til å ha vært at alt som ikke befant seg der det skulle måtte være overflødig, og følgelig noe som måtte kastes. Måten det ble praktisert på kan ha bidratt til sløsing, ikke minst når problemer i produksjonen skulle løses med nyanskaffelser. Ledelsen laget et inspeksjonssystem med kontroll og sanksjonering. Denne oversettelsen av 5S ble implementert i fabrikk, men uten noen stor oppslutning fra ingeniører, operatører, tillitsvalgte eller mellomledere, slik systemet beskrives av informantene våre.

1.6 Trusselen fra Kina

Ingen trær vokser inn i himmelen, heter det. Med finanskrisen i 2008 kom det første tilbakeslaget for REC. Krisa medførte blant annet at subsidiene og støtteprogrammene i Tyskland ble redusert. Liknende ordninger var innført i Italia, men i dag er også denne subsidieringen redusert. Etter spørnelsen sank kraftig og det ble nødvendig å permittere folk i produksjonen, i hovedsak operatører, rett før sommeren 2009. De ble tatt inn igjen tidlig høsten 2009.

Rundt 2009 ble det også kjent at det forelå planer om en kraftig opptrapping av produksjonskapasiteten av solceller globalt, først og fremst i Kina. Ifølge planene skulle utbyggingen skje raskt, og Kina ville ta verdenshegemoniet og bli den største og ledende aktøren i denne industrien. Dette bidro til en total omveltning av hele industrien, selv om konkurrentene var i tvil om kineserne ville greie å produsere solceller med god nok kvalitet eller stort nok volum til å overta markedet. REC så for seg en mer gradvis opptrapping som fulgte utviklingen av markedet. Markedet hadde gjennom de siste årene vokst kolossalt med 40-50 % per år. Dette viste seg å være en feilvurdering. Den kinesiske produksjonen kom i gang med høy (og stigende) kvalitet og den vokste raskere enn det konkurrentene trodde var mulig. På overraskende kort tid snudde markedet fra umettelig etterspørsel til overproduksjon av wafere. Spotprisen på wafere sank med 50 prosent fra sommeren 2011 til mars 2012.

Med den økte totalkapasiteten i industrien ble det kjøpers marked. Kundene ble mer opptatt av kvalitet og stilte krav til leverandørene. REC Herøya hadde gjennom flere gode år fokusert nesten utelukkende på volum. De visste lite om hva kundene syntes om produktene eller hvordan de kom ut i forhold til konkurrentene i kvalitet på sluttprodukt og produksjonsprosess. Manglende tilbakemelding fra kundene skyldtes delvis at REC Herøya var integrert i en verdikjede med RECs fabrikker i Narvik og den svenske byen Glava der andre tok seg av kunderelasjonene. REC Herøya

hadde på det tidspunktet heller ingen kvalitetsavdeling. De gjennomførte kvalitetskontroll bare på sluttproduktet, men ut fra egne standarder.

Tilbakemeldinger om kvaliteten på RECs wafere kom som et sjokk i 2010. De trodde selv at de var middels gode, mens tilbakemeldingen fra en kundeorientert kvalitetsvurdering sa at de var blant de svakeste av samtlige leverandører i markedet. Allerede i 2008 hadde det kommet klager fra kundene, men spesifikasjonene på leveransene var så vage at de kunne argumentere for at det som ble levert var i tråd med dem uansett hvordan waferne så ut. Mange wafere ble for eksempel ødelagt under transport og pakkingen blir beskrevet som om man tok nye flatskjerm-TV'er og la dem i en pappeke uten isopor eller lignende i mellom.

I 2008 - 2009 sto REC Herøya overfor et eksternt og et internt styringsproblem. Den uforutsette konkurransen fra kinesiske konkurrenter skapte overproduksjon, sterkt prisfall og langt sterkere krav til kvalitet i produktene. Kostnadsnivået i fabrikken måtte derfor ned, produksjonen måtte bli mer effektiv og produktene måtte forbedres vesentlig. Disse problemene måtte løses samtidig

1.7 Intern omstrukturering

Strategiene og prioriteringene for å møte sterkere kvalitetskrav, synkende etterspørsel og lavere pris var uklare. Dermed ble også ledelses- og organisasjonsstrukturen utydelig.

Konsernledelsen ble skiftet ut i 2009. Den nye konsernledelsen ville dele fabrikkorganisasjonen i to, fabrikk A og B, men med felles støttefunksjoner. Lokalt på Herøya var det ingen som syntes det var en god idé, ifølge informantene våre, og de savnet argumenter for hvorfor dette skulle gjøres. Det ble spekulert i om den sentrale ledelsen oppfattet organisasjonskulturen i REC Herøya som så sterk at en deling ville gjøre det enklere å få kontroll over produksjonen og dermed lettere å innføre de endringene som konsernet ønsket. Den vedtatte omorganiseringen tok nærmere et halvt år, og krevde mye lederressurser lokalt som de ansatte mener heller burde vært brukt til forbedringsarbeid i produksjonen.

Den todelte fabrikkorganisasjonen svekket samhandlingen og erfaringsutvekslingen i produksjonen. Områdeingeniørene ble i stor grad benyttet til å gjøre operative oppgaver for å holde driften i gang, og teknologene på FoU jobbet mest med neste generasjons teknologi. De fikk med andre ord ikke til den omorganiseringen som konsernledelsen ønsket. Denne prosessen varte i omtrent seks måneder, fram til sommeren 2010. Da tok en ny stedlig ledelse over i REC Herøya. Den nye lederen kom fra solcellefabrikken i Narvik. Han ønsket en tydeligere og mer åpen kommunikasjon og mente at for å få forbedringer raskt var det nødvendig å gjøre endringer i struktur, kultur og prosess *samtidig*.

Litt utpå høsten ble det besluttet å gjøre en sammenslåing av de to fabrikkorganisasjonene. Direktøren for fabrikk A sluttet, mens direktøren for fabrikk B fikk ansvaret for all produksjon, og man fikk et mer helhetlig grep om virksomheten. I mars det påfølgende året fjernet man dette direktørnivået og begge fabrikkjefene skulle rapporterte direkte til fabrikkens øverste ledelse. Ledergruppen kom på denne måten nærmere produksjonen. Samtidig ble det opprettet et nytt nivå med teamledere. De fikk ansvar for hvert sitt område på de enkelte skiftene. Teamlederne bestod av dyktige og interesserte operatører med bred kompetanse og oversikt. De hadde fra starten av ikke

personalansvar, men etter hvert som forbedringsarbeidet skjøt fart og de modnet i rollen fikk de også personalansvar og ble sentrale i coaching av operatørene i forbedringsarbeidet.

Omorganiseringen til én fabrikk skjedde i løpet av et par måneder. Den nye ledelsen definerte LEAN som kontinuerlig forbedring av produksjonsprosesser og produkter. Denne oversettelsen preget REC Herøya helt fram til siste arbeidsdag. Den bygget blant annet på erfaringene i REC's fabrikk i Narvik. Den førte i første omgang til en sterk erkjennelse av store svakheter i produksjonen, og disse erkjennelsene var utgangspunktet for omfattende endringer i organisering, ledelse, partssamarbeid og medvirkning. Problemene var identifisert og erkjent, og LEAN var grepet som skulle føre fabrikkene ut av uføret.

1.8 Organisasjon og ledelse for LEAN

Som et av svarene på krisa skulle satsningen på LEAN intensiveres. Det ble bestemt at REC Business System (RBS), som var utviklet i Narvik, skulle innføres som styringsmodell også i REC Herøya. Konsernledelsen ivret for dette og deltok i planleggingen. Det ble hentet inn personer fra Elkem-systemet med relevant erfaring og det ble hyret inn konsulenter for å legge grunnlaget for og gi starthjelp til omstillingsprosessen. Dette innebar en total gjennomgang og analyse av hele produksjonsprosessen for å identifisere flaskehals og forbedringspotensial. I tillegg ble det organisert opplæring i form av en 3-4 dagers "boot camp" for 36 personer i organisasjonen som skulle jobbe med å gjøre endringene. Det ble også utviklet en egen 2-dagers RBS-skole for Herøya som samtlige ansatte skulle gjennom.

I 2010 opprettet ledelsen ved REC Herøya en egen kvalitetsavdeling og en performance-avdeling, og rekrutterte flere svenske LEAN-spesialister med erfaring fra legemiddel- og bilindustrien. Det var lite erfaring med å jobbe etter LEAN-prinsipper i norsk industri, og det var naturlig å se til Sverige for å finne relevant kompetanse. Saab-fabrikkene permitterte folk, og noen av LEAN-ekspertene i REC ble hentet derfra. I begynnelsen var det en del skepsis til de nyankomne svenskene i deler av organisasjonen, og fløyen hvor de fleste svenskene satt fikk raskt tilnavnet "svenskekorridoren".

Rett før disse tiltakene ble satt inn var det flere av de nyansatte som oppfattet REC som en virksomhet "i brann", og mye tid og krefter gikk med til brannslukking, ifølge informantene våre. Hovedfokuset var fortsatt størst mulig volum, til tross for krisa. Motstanden mot endring var stor innad i bedriften. I forbindelse med et av de store forbedringsinitiativene, Stabiliserings-programmet, ble det for eksempel uttalt at det "kommer til å regne svenske kjøttboller før det blir forbedringer". Skepsisen forsvant imidlertid da resultatene av innsatsen begynte å komme.

Ifølge våre informanter hadde den nye ledelsen i REC Herøya en helt annen forståelse av virksomheten enn tidligere ledere. Ledelsen viste stort engasjement og fikk raskt respekt blant de ansatte:

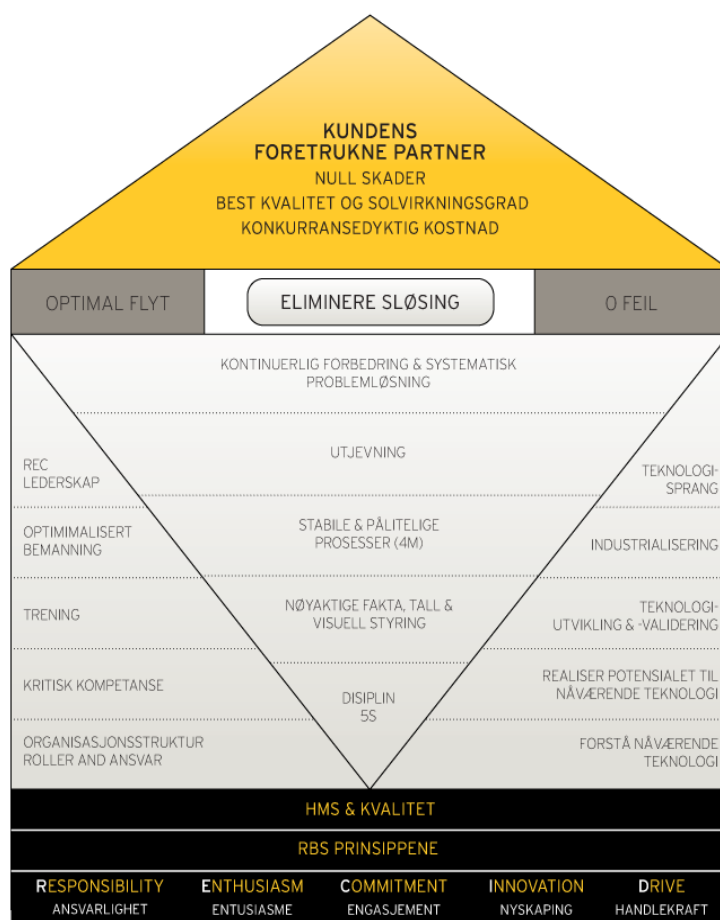
Med den nye ledelsen ble ting friere, vi kunne si hva vi mente. Vi stolte på ham. Mange var skeptiske da han kom – trodde han kom for å legge oss ned, men han gikk aktivt inn for å berge dette. Han holdt allmøter, hadde karisma og fikk folk med seg. (Ansatt i administrasjonen)

Omtrent samtidig kom det også et bytte av tillitsvalgte i fagforeningene. Med ny ledelse og nye tillitsvalgte samtidig kunne de etablere nye samarbeidsformer og relasjoner uten å sitte fast i etablerte mønstre. Informantene våre beskriver det nye forholdet mellom ledelse og fagforeninger som langt mer samarbeidsorientert enn tidligere. Fra fagforeningshold påpekes det at uten disse skiftene ville REC blitt lagt ned ett år tidligere. Daværende ledelse gjorde ikke nok for å få til nødvendige kostnadskutt og kvalitetsforbedringer, og det ville blitt vanskelig å få de ansatte med på forbedringsarbeidet med et anstrengt forhold mellom ledelse og tillitsvalgte. Virkelighetsforståelsen var ikke den samme i ledelsen som i fagforeningen før utskiftingene. Konsernledelsen så tett samarbeid mellom ledelse og tillitsvalgte som en forutsetning for medvirkning fra operatørene. Og operatørens deltakelse, medbestemmelse og medvirkning var definert som en sentral forutsetning for å oppnå forbedringer.

1.9 En kultur for prestasjon og nøyaktighet i RBS-huset

Den nye lokale ledelsen kom på plass i 2010 med et kraftig krav fra konsernledelsen om betydelige forbedringer hvis fabrikken skulle overleve. Det måtte gjennomføres store endringer i organisasjonen, og disse skulle bygge på RBS (REC Business System). RBS bygger på de sentrale prinsippene i Toyota-modellen med fokus på kvalitet i alle ledd, reduksjon av overflødige operasjoner og mer effektiv produksjon.

Figur 1: RBS-huset



RBS er også et verdikjedeperspektiv med vekt på kundeorientering kombinert med medbestemmelse og medvirkning fra tillitsvalgte og ansatte i både beslutninger og iverksetting av forbedringer. RBS er en modell (RBS-huset) og et sett av begreper som skal beskrive og forklare hvordan REC-organisasjonen ser ut og virker.

Visuelt fremstilles RBS som et todimensjonalt hus med gulv (verdier, prinsipper, HMS og kvalitet), vegger (mennesker, teknologi, stabilitet & kontinuerlig forbedring) og tak (kundens foretrukne partner) der alle delene må være intakte for at huset skal holdes oppe. Som et ledd i å skape forståelse og spre metodikken ble det utdannet en rekke RBS-coacher som hadde som oppgave å finne flaskehals og fasilitere konkrete forbedringsprosjekter rundt omkring i organisasjonen. Disse utgjorde sju RBS-team som rapporterte til leder for performance-avdeling. Dette kom i tillegg til RBS-skolen som mer enn 500 ansatte hadde vært gjennom ved utgangen av 2011.

RBS-huset integrerte hovedelementene i en produksjonsorganisasjon som en sammenhengende helhet. Som modell og prinsipper for organisering skulle RBS sikre utvikling og overlevelse på lang sikt. Verdien av huset lå ikke i hvordan det rent konkret var utformet og hvilke elementer som er med, men i en virkelighetsbeskrivelse som er *delt* og forstått tilnærmet likt av *mange* i organisasjonen. Huset skulle bidra til en felles forståelse av RECs virksomhet som et grunnlag for en omforent organisasjonskultur. Det aller viktigste var hvordan huset ble *anvendt*. Instrumentelle altomfattende modeller som beskriver alle aspekter av organisasjoners liv og virke fører gjerne til utvikling av toppstyrte systemer og strukturer for å kunne overvåke, måle og se sammenhenger mellom de ulike elementene. REC la i stedet stor vekt på kommunikasjon og involvering av de ansatte når de skulle ta RBS i bruk, og det i en større skala enn det modellen i utgangspunktet inviterte til.

Den nye ledelsen la opp til en balansering av organisasjonens "struktur" og "kultur". Strukturen skulle tydeliggjøre hvem som skulle gjøre hva i fabrikken, og kulturen skulle tydeliggjøre hvordan ting skulle gjøres. Opplæringen gjennom RBS-skolen og utdannelsen av RBS-coacher bidro mye til at den tenkningen som lå bak RBS, og kunnskap om viktige LEAN-prinsipper og -metoder (for eksempel 5S, SMED, Kanban, A3), fikk stor spredning i organisasjonen. Konsernsjefen hadde tidligere erfaring med Elkem Business System – en variant av RBS – og var også en pådriver for medvirkning. Han krevde at for alle forbedringsprosjekter i produksjonen skulle minst 50 prosent av prosjektgruppen være operatører. Logikken var at det er de som "har skoa på" som best kjenner problemet, og det at de blir involvert og får være med å lage nye løsninger eller standarder er utviklende i seg selv og sikrer i større grad at det nye blir tatt i bruk. Modellen la opp til samarbeid, involvering og dermed "styring nedenfra", samtidig som ledelsen hadde ansvar og kontroll ovenfra.

Den nye ledelsen var rask til å introdusere noe som på operatørmunne ble kalt "Herøya-grillen". De som deltok opplevde det i starten som at "vi blir jo grillt når vi kommer hit", og dette møtet ble derfor raskt oppkalt etter et lokalt gatekjøkken. Dette var et produksjonsmøte med fabrikkjefene og deres hjelpere som fant sted hver morgen. Hensikten var å bygge en felles kultur på tvers av de ulike fabrikkene der ledelsens tilstedeværelse understreket viktigheten av dette. Det foregikk i produksjonen med klistremerker for hvor den enkelte skulle stå og møtet beskrives som at "Sjefen står der og spør: "Hva har dere hjulpet produksjonen med?", "Har dere spurt en operatør?", osv. Hvis de ikke kunne svare fikk de det i lekse. Etter å ha vært tilstede noen ganger var det ingen som kom uforberedt til dette møtet". Etter en periode reduserte man "grillen" til to dager i uken og så fjernet

de den helt. Bakgrunnen for det var at problemer som burde vært løst lokalt, ofte bagateller, ble tatt opp i møtene og det var lite hensiktsmessig. Problemene var fragmenterte og det at de ikke ble løst der de oppstod synliggjorde en mangel på systematikk og metodikk i organisasjonen. På denne måten fremstår Herøya-grillen som et pedagogisk grep for å endre roller og forventninger som elementer i organisasjonskulturen.

1.10 Systemer som sikrer at alt blir fulgt opp

De største forbedringene skjedde i 2011 og fortsatte utover i 2012 før beslutningen om nedleggelse ble tatt i april. I løpet av denne perioden skjedde det oppsiktsvekkende forbedringer:

- jobbrelatert skadefravær (LTI) ble redusert med 88 %
- antall kundereklamasjoner ble redusert med 95 %
- produksjonskostnadene per wafer redusert med 44 %.

Samtidig ble det innført to nye produkter og testet ut ny produksjonsteknologi (monocast) som man regnet med at konkurrentene ville brukt tre år på å gjøre. Alt dette skjedde med minimale investeringer.

Bak disse resultatene ligger det mye arbeid av ulik karakter og omfang rundt omkring i hele organisasjonen, men de fleste pekte på to store forbedringsprogrammer når de skulle forklare de gode resultatene. Dette var "Stabiliseringsprogrammet" og "25-programmet". Felles for begge programmene var at de bygget på en til dels rigid og omfattende systematikk og prosedyre for gjennomføring av alle endringer. RBS beskriver prinsippene for hvordan dette skal foregå. Første steg i forbedringsarbeidet var å ta i bruk "A3" som er et enkelt og velkjent verktøy innenfor LEAN-metodikken. Dette er et standardisert skjema som inneholder en problembeskrivelse kalt "business case" med problemformulering, dagens status, målet med forbedringen, handlingsplan og oppfølgingsmål. Alle dette skulle få plass på et standardisert A3-ark hvor de ulike kategoriene hadde sin egen mal som skulle følges. Deretter skulle det velges ut en prosjektgruppe som tok dette videre. Resultatet skulle bli en ny eller forbedret standardisert måte å jobbe på som alle skulle følge. Arbeidet fulgte en fastspikret metodikk med rapportering og avsjekk på om man var i rute og ville nå de målene som ble satt.

Forbedringsarbeidet startet høsten 2010. Fabrikk A og B ble slått sammen, og det ble rekruttert folk med erfaring fra konkurranseutsatt industri i de to nye avdelingene for performance og kvalitet. Dette ble omtalt som starten på bygging av en *prestasjonskultur* med vekt på sikkerhet, kvalitet og nøyaktighet. Hensikten var å få en tydelig og enhetlig beslutningsstruktur, men også å få organisasjonen til å innse alvoret i situasjonen, at man var på en "burning platform" der nedleggelse av hele virksomheten kunne bli utfallet om man ikke lyktes med omstillingen. Forbedringer var nødvendige for å senke kniven fra strupen.

Fra å ha en kvalitetskontroll av ferdige wafere, gikk man nå i gang med å lage systemer for kvalitets-sikring der årsaker til avvik kunne spores i produksjonen. Wafere ble sporet gjennom prosessen og man logget temperatur, tid, team, person etc. som kan benyttes til statistisk prosesskontroll.

Samtidig jobbet man med å endre holdninger og innstilling til kvalitet slik at alle som var involvert i produksjonen ble opptatt av å finne og eliminere avvik. Tidligere hadde man for eksempel mange sagemerker på waferne uten at noen reagerte på det. Nå ble man mye mer bevisst og satte i verk tiltak for å redusere dem, blant annet ved å endre kjemien på skjærevæska. Gjennom alle de endringer og forbedringer som pågikk ble kunnskapen om produksjonsprosessen og -teknologien større. Det bidro til at man ble bedre i stand til å finne avvik. For eksempel kuttet man ned produksjonstiden der den ikke hadde noe å si for kvaliteten. I stedet økte de for eksempel tiden på krystalliseringen som igjen hevet kvaliteten. Standardiseringen av arbeidsprosessene gjorde også at man fikk luket ut variasjoner på innstillinger av maskiner slik at det ble lettere å holde oversikt over produksjonen. Produksjonen ble mer forutsigbar og stabil, og det bidro etter hvert til høyere produktivitet og effektivitet.

Kvalitetssjefen hadde tidligere jobbet på solcellefabrikken i Narvik og hadde opplevd at de fikk dårlige wafere fra Herøya. Wafer-inspeksjon ble innført for å kunne identifisere "rotårsaken" (et sentralt begrep i LEAN) til de avvikene som oppsto i produksjonen. Innføringen av wafer-inspeksjonen førte til en kraftig økning i andelen vrak og dermed mindre utbytte. Det kostet REC millioner av kroner. Fortsatt ble de målt på volum, men nå var det aksept for å stoppe produksjonslinjen hvis kvaliteten ikke var god nok. Tidligere var det også slik at produksjonslinjen skulle stoppes ved feil, men produksjonssjefen kunne da overstyre beslutningen for å innfri produksjonsmålene sine.

Tidligere i 2010 ble det gjort en evaluering av status på HMS-arbeidet. Denne ga et resultat som var langt svakere enn ambisjonene man hadde. Spesielt skadestatistikken og brudd på utslippskonsesjonen var urovekkende høye. Som en følge av dette ble det satt i gang mer enn 80 ulike tiltak for å forbedre situasjonen.

1.11 Six Sigma metodikk og utvikling av en prestasjonskultur

Performance-avdelingen hadde god kompetanse på LEAN og verktøyet Six Sigma. Six Sigma representerer en analytisk tilnærming til forbedringsarbeid som baserer seg på fakta. Det legges stor vekt på målinger og analyse av aktuelle problemstillinger. REC rekrutterte personer med formell kompetanse og sertifisering på Six Sigma, klassifisert i en judoterminologi som "black belt" og "master black belt", som de høyeste formelle kompetansenivåene. REC hadde på det meste 7 black belts og 1 master black belt. I tillegg gjennomførte 25 personer opplæring for å få "green belt" – en kompetanse for å bruke de viktigste verktøyene. Med en faktabasert og analytisk tilnærming skulle flaskehals og rotårsaker til feil og avvik fra standarder identifiseres.

Performance-avdelingen hadde ansvar for tekniske forbedringer på produksjonsutstyret, testing og forbedring av produksjonsprosessene, avansert problemløsning ved hjelp av Six Sigma-metodikk, støtte til implementering av RBS og standardisering av produksjonen. Sammenslåingen av fabrikk A og B gjorde det enklere å innføre felles standarder i alle produksjonslinjene. Før omorganiseringen var driftsingeniørene stort sett opptatt med brannslukking og problemløsning og det ble lite tid til å drive med større forbedringer som gikk over tid. I forbindelse med omorganiseringen ble driftsingeniørene delt inn i områdeingeniører med ansvar for å holde produksjonen i gang på den ene siden, og prosessingeniører som ledet større forbedringsprosjekter og var bindeleddet til FoU-enheten på den andre. Prosessingeniørene ble ansvarlige for gjennomføring og resultater i

forbedringsarbeidet mens områdeingeniørene konsentrerte seg om den helhetlige driften og utvikling av denne.

Mye av LEAN-arbeidet har handlet om å endre innstilling og holdninger og å få organisasjonen til å forstå RBS. Den nye ledelsen oppfattet kulturen som endringsvillig, men at den hadde blitt holdt i sjakk og ikke hadde fått lov til å utfolde seg. Det førte til det ledelsen kalte en "ketchupeffekt"; viljen og motivasjonen hos de ansatte til å bidra til forbedringer kom raskt og med stor intensitet. En av RBS-coachene brukte å si når han var rundt i organisasjonen:

RBS er ikke oss, det er faktisk deg, det er hele systemet ditt, det er der du jobber!

Han la til at:

Hadde det ikke vært for krisa ville vi ha brukt mye lenger tid, den ga en "boost på vilja". Hvordan forklare til et skift på 36 personer hva RBS er? Forklare dem at det var de som skulle få det til å virke. Det var vanskelig å få dem til å skjønne verktøykassa vår, at vi gikk med stoppeklokke for eksempel. Det ble en ny måte å snakke om ting på jobben. Vi måtte forklare hvorfor vi gjorde dette – for å bedre hverdagen for de ansatte. Vi har oversatt mye av språket, og det er viktig for at de skal forstå dette. Brukte pitstop på racerbilløp til å få dem til å skjønne nødvendigheten av standarder. Vi kaller det "rules in use" i RBS – operatørene beskriver hva de gjør og vi setter inn forbedringer i samarbeid med operatørene. Vi blir bevisstgjorte av operatørene på hva som kunne gjøres. Vi hadde et eksempel på en omstilling på ovn der omstillingstiden ble redusert fra 1 time til 15 minutter. De som hadde lyst fikk det også til. Operatørkunnskapen er en viktig ramme og vi har god tillit på gulvet, og det er viktig for å få til endringene.

Blant operatørene påpekes det at RBS-coachene ikke ble forstått med en gang:

De kommer med masse tavler og dritt, det er noe med å ta ting litt etter litt, ikke pøs på med alt på en gang, heller ta med operatørene og la dem teste det ut.

Det fascinerer meg når mennesker jobber sammen, spesielt de tyngste – de som er ordentlig satt og trassige – som sier "nei" og vil ikke. Vi har nærmest tatt de ut av forbedringsgruppa og latt de holde på og surre for seg sjøl. Så driver de andre med sitt, det blir ryddigere og triveligere og man får resultater. Så kommer han luskende tilbake: "Kanskje var det noe i dette likevel?" – men han vil ikke innrømme at han har tatt feil. Fra trassigpumpen til den mest villige er det alle varianter i mellom, en sa "jeg er operatør og har ikke innvirkning på hverdagen min allikevel." Jo, kanskje han hadde det likevel – kom med et forslag og det ble godtatt. "OK, komme med et forslag til da..." – og det ble også implementert. Forbedringen er faktisk operatørstyrt, det er en operatør som har utviklet det, en operatør som har implementert det med støtte fra mekaniker. Det gjorde hverdagen litt enklere, kanskje ikke så mye denne gangen, kanskje litt mer neste gang. Det ble sagt på et medlemsmøte at kravene til oss ble store, men det å ta ansvar for egen arbeidsplass setter også krav til omgivelsene og ledelsen. Når saker ikke blir fulgt opp er det lov å sette lederen på plass: "Nå har forbedringsforslaget stått på tavla i 5 uker – 3 uker over fristen for tilbakemelding – hvorfor har det ikke skjedd noe?" Over noe tid når de ansatte oppdaget at medvirkningen var ment

på alvor fikk de ansatte mer tillit til ledelsen og ledelsen responderte med å gi dem mer ansvar.

Før Stabiliseringsprogrammet ble etablert var det ikke uvanlig at de hadde én uke med god drift og deretter to uker med svak drift og stor variasjon i kvalitet uten at man visste hvorfor. Mange forsøk pågikk samtidig og man hadde ikke kontroll på virkningene. Stabiliteten på utstyret var dårlig, det ble ikke testet ordentlig og gikk på ulike hastigheter uten noen felles standard i bunn. Målingene av kvalitet var også usikre. Kjørte man for eksempel de samme ti waferne gjennom alle linjene målte de kvaliteten ulikt og man visste ikke hvilke sensorer som målte hva. Opplæringen var mangelfull og forståelsen av utstyret og prosessen ble deretter. Man hadde ikke kontroll på det som i RBS-språket omtales som "4M" – material, maskin, menneske og metode. Stabilitets-programmet skulle skape struktur og kultur i systemet og bygde på DMAIC-metodikk (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) som er et av prosessverktøyene i Six Sigma. Den metodikken var det svenskene som kom med.

Startskuddet for Stabiliseringsprogrammet var første kvartal 2011 og skulle bidra til å øke utbyttet av wafers ved å stabilisere produksjonen. Målet var at hver wafer skulle levere mer elektrisk kraft (utbytte) samtidig som vrakandelen i produksjonen skulle ned. Programmet bygde på det enkle prinsipp om at samme prosess skal ha samme standard og baseline om ikke utstyret er forskjellig. Det bestod av fire prosjekter rettet mot ulike deler av produksjonen. Selve programmet pågikk i seks måneder, men resultatene av programmet fortsatte å komme i ytterligere ett år og førte til en kraftig forbedring av utbyttet. For eksempel i fabrikk III hadde de et waferutbytte på 83 % da de begynte og et utbytte på 95% da den ble lagt ned. Mens dette programmet pågikk, i oktober 2011, ble fabrikk I og II lagt ned.

Metodikken som ble brukt i Stabiliseringsprogrammet ga evidens og statistiske resultater som ifølge våre informanter "drepte morsomme diskusjoner", det vil si utveksling av meninger som ingen av diskusjonspartene hadde noe faktisk belegg for å hevde. Med faktabaserte målinger og statistikk fikk man utnyttet den prosesskompetansen man hadde i en helt annen grad enn tidligere:

Eksempel: Slurry

Slurry (eller sagvæske) som brukes i forbindelse med saging av waferblokk er en kostbar innsatsfaktor i produksjonen. Over tid hadde det etablert seg en forståelse av det var nødvendig å bruke 388 liter slurry per sag for å unngå sagmerker på waferne. Ved hjelp av Six Sigma fikk man utfordret denne forståelsen. Man gikk bredt ut, målte og kom fram til at det var mulig å redusere til 200 liter uten kvalitetsforringelse. Det gir en besparelse på 50-60 millioner per år. En test viste at det ikke var noe problem, men folk trodde ikke på det. Man valgte da å redusere gradvis 300-250-225-200 i stedet for 200 direkte. Til slutt leverte de 97 % utbytte med 200 liter slurry.

Språket for å snakke om og gjøre endringer ble også ensrettet og "standardisert", og kommunikasjonen ble da også mer strømlinjeformet. En av hensiktene med DMAIC er å unngå å gå i gang med "feil" tiltak. Derfor skal problemet identifiseres og beskrives grundig før man går i gang med å

utvikle en systematisk løsning. Et eksempel på dette var et prosjekt som hadde prislapp på 6 millioner kroner og som gikk ut på å erstatte en maskin i produksjonen. RBS-teamet med operatører gikk i gang med å filme og dokumentere hva problemet egentlig bestod i, og viste da at problemet ikke skyldtes den aktuelle maskinen. De fikk gjennomført endringen uten at det kostet noe som helst, og én av RBS-coachene fortalte at:

”Vi har spart sinnssykt mye tid og penger på å identifisere det egentlige problemet” (det vil si ”rotårsaken”, vår tilføyelse).

En av våre informanter fortalte om ”Singapore-resepten”:

En av våre fabriksjefer var på besøk i Singapore og fikk vite at de brukte mer såpe og lengre tid på vaskingen enn det vi gjorde. De hadde færre avvik i produksjonen enn det vi hadde. Da ringte han oss og ba oss om å gjøre det samme her. Vi økte såpemengden, men det ga ingen effekt og etter hvert gikk vi bort fra dette. De i Singapore har en helt annen vannkvalitet enn det vi har og vi kan ikke bare kopiere dem og tro det vil fungere. Sånn blir det når vi bare pusher på utbytte. Systemet vi har nå ville kvalt den type endring.

Metodikken svenskene introduserte virket og ga fantastiske resultater. De startet med fabrikk IV som da produserte svakere enn fabrikk III. Fabrikk IV tok raskt igjen fabrikk III og ble enda bedre enn dem i løpet av kort tid. De produserte mer med høyere kvalitet samtidig som de fikk bedre tid og opplevde mindre stress enn de på fabrikk III, som oftere hadde produksjonsstans og måtte drive brannslukking. Det var på et tidspunkt det som våre informanter omtalte som en ”Berlinmur” mellom fabrikk III og IV. Gjennom Stabiliseringsprogrammet lyktes man med å bygge ned skillene og etablere lik praksis ved å fokusere på helheten og stille de nødvendige ressurser til disposisjon. Det ble brukt mye tid på oppfølging av den enkelte operatør og å vise ham/henne hvordan alt skulle gjøres. Arbeidsbeskrivelsene ble gjort mer detaljerte, feil ble luket ut, kommunikasjonen med ingeniørene ble bedre og man fikk visualisert produksjonen på en måte som gjorde at avvik fikk oppmerksomhet.

Stabiliseringsprogrammet lyktes med sitt mål om å stabilisere utbyttet i produksjonen på høyt nivå, men prisene på wafer var i fritt fall og en erkjennelse av at det var nødvendig å kutte kostnadene drastisk for å kunne være konkurransedyktig vokste fram. ”25-programmet” kom i stand etter en beskjed fra konsernlederen om at hvis man ikke greide å redusere produksjonskostnadene til under 30€/Wp (Euro cent per Watt peak) ved utgangen av 2011 ville fabrikk på Herøya bli lagt ned. Da beskjeden om dette kom i september var kostnadene rett i underkant av 50€/Wp. Den lokale ledelsen bestemte seg da for at de skulle sette seg som mål å nå 25€/Wp. Derav navnet 25-programmet.

Det ble etablert en styringsgruppe på seks personer som alle var sentrale i Stabiliseringsprogrammet. De planla og gjennomførte en idédugnad i seks grupper med over 50 deltakere over én uke. De estimerte effekten av alle ideene på produksjonskostnadene. Det kom inn over 80 forslag som varierte fra lett gjennomførbare tiltak til mer langvarige prosjekter. Alle forslag til forbedringer skulle legges fram for denne gruppen og det ble innført en rigid stage-gate-metodikk med krav til dokumentasjon for hver gate-passering. Det ble pekt ut ansvarlige for hvert sentrale forbedringsområde. Dette innbefattet volum, utbytte, materialforbruk, optimal bruk av silisium, vedlikehold, leverandør/sourcing, produktegenskaper og faste kostnader. Et ”roadmap” ved inngangen til kantina

viste hvilke ulike pågående og planlagte tiltak som var på gang, og den ble tett fulgt opp med daglige møter i et eget "war room".

Det ble også innført en detaljert møtestruktur for å sikre best mulig koordinering, evaluering og beslutninger rundt all aktivitet for å sørge for en best mulig fremdrift, altså en effektivitetskultur. Samtidig ønsket de å dyrke fram en presisjonskultur. Forslag til større endringer ble sendt til Change Board (styringsgruppe) for evaluering og beslutning om å gå videre. Change Board ble først oppfattet som en byråkratisk ordning. Det var for eksempel et ønske om å endre etiketter og for å gjøre det måtte det gjøres en risk-test, legges en plan og settes sammen et team som skulle stå for gjennomføringen. Ordningen fikk etter hvert en form som mange syntes fungerte. Den ga en ryddig, sikker og effektiv endringsprosess som gikk ut til alle ledd. For mindre konkrete forbedringer som det ikke var hensiktsmessig å innlemme i denne prosessen hadde man en "just do it"-tilnærming. Dette er endringer som kan utføres uten at prosessen endres. Disse krever ingen testperiode og det er lite kostnader inne i bildet.

For å gi alle ansatte mulighet til å komme med forbedringsforslag ble det innført en ordning kalt "soleklart – ukas hverdags helter" der ansatte (i hovedsak operatører) som kom med forslag som ble iverksatt ble premiert med t-skjorte og to kinobilletter, i tillegg til at de fikk bilde av seg selv hengt opp på en vegg ved inngangen. Alle forslag ble vurdert av en "jury" og denne ordningen førte til at det ble implementert mer enn 30 endringer med minimale investeringer som totalt ga besparelser på opptil 150 MNOK. Mange av disse forslagene fra operatørene ville ikke ingeniørene kunne kommet med, og arbeidet med forslagene ga både operatører og ingeniører mye metodekunnskap.

Soleklart: pH-balansering av slurry

Juryens begrunnelse: Ved å kontrollere og justere pH-verdien i slurry er det oppnådd en rekke forbedringer:

Utbyttene er økt med 1,5 %. Såpeforbruket er redusert med 33 %, dette gir både en positiv effekt på det ytre miljø og lavere kostnader til såpe. Waferkvaliteten er forbedret og reklamasjoner er redusert. Utbytteøkning i fabrikk 3 & 4 representerer ca. 30-40 millioner per år. Reduserte kostnader til såpe, mindre såpeforbruk og bedre waferkvalitet kommer i tillegg.

I løpet av perioden september til desember ble det implementert 49 forbedringer, og ved årets slutt kom de ned på 27 €/Wp og dermed nådde de det opprinnelige kravet fra konsernet med klar margin.

Samtidig med de store forbedringsprogrammene ble det igangsatt lederutviklingsprogram tilpasset RBS. Siktemålet var en mest mulig helhetlig og konsistent ledelse av organisasjonen. Dette var et team- og lederutviklingsprogram med stor deltakelse fra fagforeningene, som også var representert i styringsgruppen. Hensikten var like mye å utvikle team som ledere. Coaching på alle nivå i organisasjonen skulle gi en mer enhetlig ledelse. Ved å la team og ledere samles fikk man en god informasjonsflyt og man ble i stand til å arbeide sammen på aktuelle problemstillinger som berørte

flere. Team- og lederprogrammet var praksisnært med vekt på å skape endring og resultater underveis. For eksempel innførte performance-avdelingen en oppfølgingsstruktur for å fremme utviklingen av en prestasjonskultur. Alle ledere fikk opplæring i bruken av oppfølgingsstrukturen i dette programmet. Teamledere erstattet de tidligere førsteoperatørene, men de fikk i tillegg en del andre oppgaver og utvidet ansvarsområde blant annet som følge av team- og lederutviklingsprogrammet. I likhet med førsteoperatørene skulle de være en ressurs for alle på skiftene, men de fikk også personalansvar, ansvar for bemanning, oppfølging av produksjon og utbytte, opplæring, RBS og HMS. På denne måten ble hele ledelsesstrukturen endret gjennom utviklingsprogrammet.

Gjennom hele perioden på 1-1,5 år med forbedringer sank prisen på wafer på verdensmarkedet og prisfallet var større enn reduksjonen i kostnader og REC Herøya gikk likevel med underskudd. Man så seg derfor nødt til å kutte kostnader og produksjonskapasitet, og i 2011 ble det gjennomført tre runder med permitteringer. De to eldste fabrikkene ble lagt ned i løpet av høsten 2011. En av våre informanter uttrykker det på følgende måte når han blir bedt om å beskrive hvordan han har opplevd situasjonen det siste året:

Vi hadde kniven ikke bare på, men i strupen. Vi som er med helt til slutt har jo hatt trua hele veien, det vi ikke forutså var markedsprisen.

En av våre informanter hadde nylig vært på besøk på fabrikken i Singapore. De hadde over lengre tid levert bedre enn REC Herøya på omtrent alle områder, men nå var han ikke like imponert:

De var bedre enn oss i starten, men nå ble jeg veldig skuffa da jeg kom dit. De var ikke gode på å følge arbeidsbeskrivelsene og jeg innså hvor langt vi var kommet. Alt fra renhold til produksjon og møtekultur var bedre hos oss.

Ved inngangen til 2012 var REC blant de tre beste når det gjaldt kostnad per wafer. Med introduksjonen av et forbedret wafer-produkt (XP, XP+) leverte de bransjens beste wafer. Men REC hadde mer på gang: En ekstern evaluering av produksjonen viste at det fortsatt var mulig å gjøre forbedringer og de var allerede i gang med å planlegge for det. Samtidig hadde de konkrete planer om å tilby monocast-wafere på høsten 2012. Det ville styrket posisjonen til REC konsernet og fabrikken på Herøya i verdensmarkedet. Ved nedleggelsen i 2012 hevdet ledelsen og ansatte at hvis det intensiverte forbedringsarbeidet hadde startet et halvt år tidligere så ville REC Herøya gått omtrent i balanse og nedleggelsen kunne kanskje vært unngått.

1.12 Fra cash-fontene til konkursbo - oppsummering

Fornybar Energi AS ble etablert i 1996, og fusjonerte med Scan Wafer AS og SolEnergi A/S i 2000. Det fusjonerte selskapet fikk navnet Renewable Energy Corporation. REC har per i dag lagt ned all waferproduksjon i Norge.

Waferfabriken på Herøya ble opprettet i 2003. Regionen hadde ledig prosessindustrikompetanse etter nedbemanningen i og nedleggelse av Hydros magnesiumfabrikk på Herøya. REC har hatt kontinuerlig vekst i antall ansatte fra 2004 og nådde en topp i mai 2011 da det var 850 ansatte (og innleide) ved REC. På det tidspunktet ble det vedtatt å midlertidig stenge produksjonen i fabrikk I og II og det ble som følge av det permitteringer. Solcellemarkedet tok av på midten av 2000-tallet og fabrikken hadde årlige profitt på 40 prosent. Dette preget ledelsen og organisasjonen.

I oppgangsfasen var inntjeningen skyhøy, og alle piler pekte rett opp. I denne fasen fikk ikke LEAN-oversettelsen i REC Herøya konsekvenser for selve produksjonen, men ble knyttet til produksjonens støttefunksjoner. Den økonomiske situasjonen inviterte ikke til endringer i styring, organisering eller daglig drift. Heller ikke konsernledelsen eller styret i REC la føringer på driften av REC Herøya før i 2009, da den nye konsernledelsen var på plass og introduserte RBS-huset. Før 2009 var det bare 5S av LEAN verktøyene som var i bruk. Det var fabrikkledelsen selv som introduserte 5S og som sto for fortolkningen og praktiseringen av verktøyet. 5S ble i all hovedsak brukt som et styringsinstrument for fabrikkledelsen.

Konsernledelsen ble byttet ut i 2009, og fabrikkledelsen på Herøya i 2010. Med det fikk LEAN-arbeidet fokus på forbedring ved hjelp av endringer i produksjonsprosesser, organisasjonsstrukturer og organisasjonskultur. Kvalitet og performance sto i høysetet. I produksjonen ble et helt batteri av LEAN-metoder tatt i bruk for å få etablert standarder og redusere avvik fra disse. Resultatet var blant annet 88 prosent reduksjon i skadefravær, 95 prosent reduksjon i reklamasjoner og 44 prosent reduksjon i kostnad per produsert wafer. I denne fasen var LEAN et verktøy for å heve kvaliteten på produktene, bli konkurransedyktige selv i forhold til produsenter i lavkostland ved å forbedre produksjonsprosessen. I denne fasen ble LEAN den faktiske styringsmodellen for fabrikk. Ledelsen hadde oversatt LEAN til kontinuerlig forbedring, og tillitsvalgtes og ansattes medbestemmelse og medvirkning var avgjørende. I nedgangsfasen var det tette partssamarbeidet og den enkeltes medvirkning en forutsetning for gjennomføringen og resultatene som ble oppnådd. Konsernledelsen initierte denne innsatsen, la forholdene til rette for gjennomføringen og deltok og bidro selv i deler av arbeidet.

I REC Herøya fant vi to helt ulike måter å praktisere LEAN på. I det følgende kapittelet drøfter vi hvordan praktiseringen av LEAN henger sammen med

- Ledelsesmodeller og ledelsesfilosofi
- Organisasjonsstrukturer
- Organisasjonskulturer
- Medvirkning og samarbeidsmodeller
- Resultater

Til slutt drøfter vi hvordan industrien i regionen kan gjøre nytte av erfaringene fra REC Herøya. Som en fagforeningsleder i industrien på Herøya sa det:

Hvor mange hestehuer foran må en norsk industribedrift ligge for å overleve i den internasjonale konkurransen?

2 LEAN som organisasjons- og ledelsesverktøy

2.1 Introduksjon

I forrige kapittel beskrev vi RECs waferfabrikk på Herøya fra etablering til nedleggelse. Vi la særlig vekt på hvordan LEAN konseptet ble brukt i henholdsvis oppgangsperioden og nedgangsperioden. Som LEAN-case viser REC Herøya at konseptet og metodikken kan brukes på mange og ulike måter.

I begeistringen over Toyota-modellen gikk den amerikanske forskeren og hans kolleger Womack (et al 1990:225) langt, og hevdet at LEAN var en fullstendig overlegen måte å produsere ting på:

"It provides better products in wider variety at lower cost. Equally important, it provides more challenging and fulfilling work for employees at every level, from the factory to the headquarters. It follows that the whole world should adopt LEAN production, and as quickly as possible."

Det amerikanske LEAN-konseptet blir sett som en videreføring av både Just in time (JIT), Kanban og av Total Quality Management (TQM)(Dahlgard & Dahlgard-Park 2011). Den første utgaven av Toyota-modellen, slik den ble utviklet og praktisert på 1930-tallet, bygget på Edward Demings kritikk av Henry Fords samlebåndsproduksjon og Fredrick Taylors Scientific Management (Ohno 1988). LEAN kan med andre ord føres tilbake til mange ulike opphav.

Variasjonen i virksomhetenes intensjoner med bruken av LEAN er også stor. Følgelig vil hva som oppnås med denne filosofien være tilsvarende varierende. Den generelle hensikten med LEAN er likevel å forbedre virksomheter på en eller annen måte. I utgangspunktet antar vi at virksomheter kan oversette, definere og bruke LEAN på ulike måter. Fra praksisfeltet kjenner vi til mange ulike formål som innbefatter å gjennomføre store og omfattende organisasjonsendringer, å foreta mindre endringer i eksisterende prosesser, å støtte opp under eksisterende organisasjon, ledelse, rutiner og prosedyrer og å gi et skinn av endring og forbedring, kostnadsutt, økt styring og kontroll.

REC-caset viser at variasjon også kan opptre forskjellig i en og samme bedrift på to ulike tidspunkt og i ulike økonomiske situasjoner.

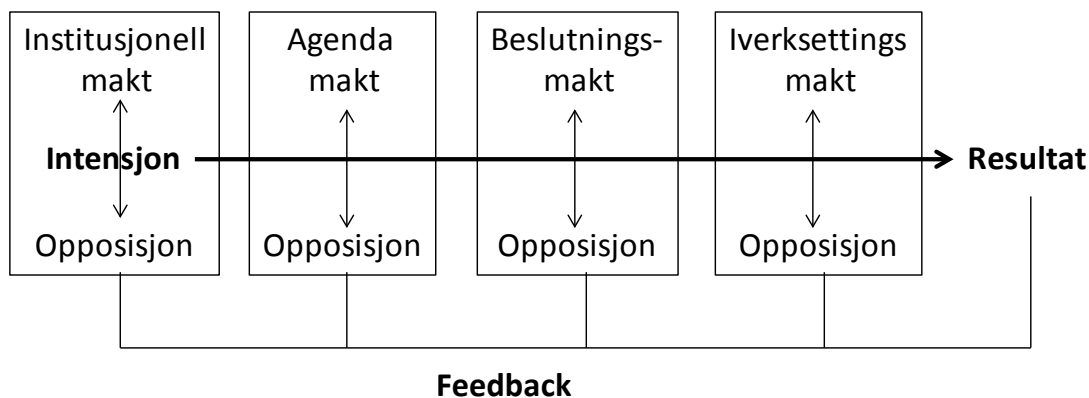
LEAN-konseptet ble først og fremst utviklet som en oppsummering av forbedringsmetoder som Toyota utviklet, og som Womack et al (1990) opprinnelig ga navnet LEAN Production. Det var først fremst en modell for forbedring av vareproduksjon. I dag er det overført til bygg og anleggsvirksomhet med begrepet LEAN Construction og til både offentlig og privat tjenesteyting under det forenklete fellesnavnet LEAN. Ideene, retorikken, modellene, metodikken og verktøyene overføres til de fleste land og til alle bransjer. Samtidig som begrepet på denne måten blir generalisert til noe som kan gjelde all virksomhet, vil det også måtte oversettes for å bli forstått av de som skal ta det i bruk. Det må gis sin egen mening i den konteksten/sammenhengen det anvendes i. Med generaliseringen av slike begreper følger som regel nye anvendelser av dem, små endringer i det semantiske innholdet og spissinger av meningene slik at de passer inn i den kulturelle og sosiale konteksten de brukes i. Over tid kan generaliseringene gi begrep så mange ulike meninger at de mister sitt innhold og sin generelle beskrivende og analytiske verdi. Derfor er "oversettelsene" nødvendige for å gi dem klare og spesifikke meninger der de skal anvendes. Dette er utgangspunktet

for vår analyse. Vi er ute etter de to ulike oversettelsene av LEAN. Hvilke virkninger hadde de på ledelse, organisasjon, samarbeid og medvirkning i virksomheten, og omvendt: hvordan var oversettelsene preget av disse trekkene ved virksomheten?

2.2 Et maktperspektiv og et fokus på den norske modellen

Engelstad (1999) viser at makt kan defineres og kartlegges ut fra årsakssammenheng mellom intensjoner og resultater. Når resultatene sammenfaller med ledelsens intensjoner, og denne sammenheng er kausal, har ledelsen makt. Dette er en sterk forenkling av flere sammensatte definisjoner av makt. Vi trenger en definisjon av makt som skiller mellom ulike faser i en forbedringsprosess. Vi skal holde fast på Engelstads ide om en sammenheng mellom intensjoner og resultater for å definere hvem som har makt. Foregående kapittel viste at de to ulike oversettelsene av LEAN i REC Herøya dels forutsatte, og dels førte til endringer i relasjonene mellom ledelse og ansatte. Modellen i figuren nedenfor er nettopp egnet til å si noe om maktrelasjoner i endrings-, utviklings- og omstillingsprosesser generelt, og til å analysere LEAN i REC Herøya spesielt.

Figur 2 Makt og opposisjon i styring og organisering av virksomheter



Modellen er hentet fra omfattende studier i norsk arbeidsliv (Falkum 2008), og den bygger på en systematisering av maktbegreper som ble utviklet av Steven Lukes (2005). Coleman (1971) definerte makt som kontroll over ressurser. Med kontrollen over ressursene kan vi bestemme hvilke oppgaver, tiltak og aktiviteter som skal støttes og hvilke som ikke skal støttes, og dermed kan vi få våre intensjoner innfridd. Lukes (2005) hevder at vi aksepterer at andre har makt over oss fordi vi da har noen som må ta ansvaret når ting går galt. Den som fikk oss til å følge intensjonene må ta ansvaret når resultatene uteblir. Dermed har makt to viktige kjennetegn. Den trenger aksept, og den knytter intensjoner til resultater.

I avtaleverket har arbeidstakerne akseptert arbeidsgivernes styringsrett i virksomhetene. Styringsretten innebærer kontroll over ressursene. Dette innebærer at arbeidsgiverne kan bestemme hva som er intensjonen og formålet med virksomheten, og hvilke virkemidler som skal brukes for å oppnå det. Dette er kalt institusjonell makt i virksomheten. Det innebærer også kulturell makt ved at arbeidsgiverne kan ta en dominerende rolle og i stor grad prege hele organisasjonens forståelse av virkeligheten, hva som er viktig og hva den ikke bryr seg om. Sannhetsregimer kaller Foucault (1982)

denne formen for makt, mens Lukes bruker betegnelsen "bevissthetskontrollerende makt". Poenget er at de som styrer kan avgrense både oppfatninger og normer i virksomheten, og dermed også de ansattes/medlemmenes atferd i stor grad. Ansatte og underordnede kan opponere mot denne institusjonelle/kulturelle makten ved å fremme andre forståelser og "sannheter" enn det ledelsen gjør. I en samarbeidsorientert virksomhet vil forståelsene av virkeligheten utvikles og endres i fellesskap. Ut av dette kommer intensjoner, eksempelvis om markedskonkurransen skal møtes eller ikke.

Ledelsen i virksomheten har også agendamakt, eller makt til å sette fokus i virksomheten, hva den skal bruke tid, krefter og oppmerksomhet på. Sagt på en annen måte, hva er det som kommer på dagsorden og hva er det som holdes utenfor? Ansatte og fagforeninger kan opponere på flere måter. De kan akseptere, forkaste, ignorere eller forsøke å endre det som er intensjoner. I denne boksen i modellen blir intensjonen operasjonalisert som overordnede målsettinger. Her settes LEAN på dagsorden, og fagforeninger og ansatte kan akseptere det eller opponere mot det.

Beslutningsmakt er den formen for makt som er vist desidert størst oppmerksomhet i forskningen. Når LEAN har kommet på dagsorden gjennom agendamakt i virksomheten må det oversettes og tilpasses til organisasjonens oppbygging og virkemåte. Beslutninger må tas om hva som skal oppnås helt konkret og hvordan dette skal gjøres. Her vil opposisjonen komme til uttrykk i samarbeidsfora som arbeidsmiljøutvalg, bedriftsutvalg, forhandlingsutvalg eller avdelingsutvalg. De ansatte har rett til å melde sine krav og ønsker, og kanaler hvor dette kan sies.

Iverksettelsesmakt vil si makt til å gjennomføre beslutningene. Ofte har ledelsen tatt beslutninger om endring uten å la fagforeninger og tillitsvalgte få et ord med i laget. Da øker sannsynligheten for motvirkning og motstand mot endringene. Ansattes deltakelse og påvirkning på beslutningene kan derimot skape oppslutning om endringene og bidra til effektiv iverksetting. Falkum (2008) viser til motvirkning og motstand mot iverksetting som den sterkeste formen for opposisjon og den egentlige basen for ansattes motmakt mot arbeidsgivere og deres ledere når han introduserer begrepet iverksettelsesmakt.

I norske virksomheter har ledelsen makt, men den er i større grad enn i andre land delt med ansatte og deres organisasjoner gjennom samarbeidssystemer, avtalte rettigheter og lovfestede demokratiske ordninger. Dette regulerer relasjonene mellom arbeidsgivere og arbeidstakere og mellom ledelse, ansatte og tillitsvalgte. I dette systemet trenger ledelsen aksept og oppslutning fra ansatte og fagforeninger/tillitsvalgte for å få gjennomført sine intensjoner. Autoritær og pater-nalistisk ledelse kan ha dårlige kår i en demokratisk arbeidskultur. Demokratisk ledelse som følger medbestemmelsesprinsippene og som involverer den enkelte ansatte oppnår lettere oppslutning om intensjoner og målsettinger, og antakelsen er at dette gjør det lettere å iverksette ledelsens beslutninger og oppnå samsvar mellom intensjoner og resultater. I dette resonnetet ligger det en antakelse om at bedriftsdemokratiet styrker ledelsens makt så lenge ansatte slutter opp om intensjonene (Falkum 2008). I modeller for LEAN vil dette handle om at de ansatte *deler og følger* ledelsens hensikter og metoder for å forbedre virksomheten. Hvis de er uenige forventes det at de bidrar konstruktivt til å komme fram til slike *felles* intensjoner.

Det norske lov- og avtaleverket har definert hvilken rolle ledelse, verneombud, tillitsvalgte og ansatte skal ha i ulike situasjoner. I virksomheter med 30 ansatte eller mer skal de ansatte være representert i arbeidsmiljøutvalg ifølge arbeidsmiljøloven, og de kan være representert i bedriftsstyrer i henhold

til aksjeloven. Avtaleverket sier at bedrifter med mer enn 30 ansatte skal ha bedriftsutvalg med representanter for ledelsen og fagforeningene. Dermed gis tillitsvalgte og ansatte rett til å delta i beslutningsprosesser i bestemte saker.

Bedriftsdemokratiet legger ikke føringer bare på ledere og ansatte, men også på organisasjonsstrukturene i virksomhetene. Organisasjonsstruktur defineres vanligvis som måtene aktørene er relatert til, eller forbundet med hverandre. En mer konkret definisjon sier at måten ansvar, myndighet, oppgaver, ressurser og informasjon er fordelt mellom medlemmene beskriver organisasjonsstrukturen (Jacobsen 1964). Skjeve fordelinger vil gi hierarkiske organisasjoner, mens jevne og likere fordelinger vil gi "flatere" organisasjoner. Demokratisk ledelse og demokratiske organisasjoner vil tilstrebe jevne fordelinger og dermed flate strukturer. Dermed er det ikke sagt at alle demokratiske organisasjoner har en lik fordeling av ansvar, myndighet, oppgaver, ressurser eller informasjon. Falkum et al (2009) viste at det er ganske store variasjoner i de demokratiske ordningenes oppbygging og virkemåte fra bransje til bransje og fra arbeidsplass til arbeidsplass i Norge.

I kapittel 1 viste vi hvordan REC Herøya definerte LEAN på helt forskjellige måter før og etter 2009. I dette kapitlet skal vi drøfte hvordan disse ulike tolkningene av LEAN gjenspeiles i ledelse, organisasjon og partssamarbeid, det vil si forholdet mellom ledelse og ansatte, og hvordan dette påvirker sammenhengen mellom intensjoner og resultater i forbedringsprosessene.

I hierarkiske modeller vil ledelsen identifisere og artikulere sin intensjon på egenhånd og uavhengig av andre, og forutsette at organisasjonsstrukturen virker slik at resultatene oppnås i praksis. I demokratiske modeller drøfter ledelsen intensjoner med tillitsvalgte i etablerte samarbeidsfora og sørger enten for oppslutning om disse, eller utvikling av intensjoner som tillitsvalgte og ledelse kan støtte i fellesskap. Ansatte medvirker til iverksettingen gjennom de flatere strukturene. Siktemålet er å avdekke sammenhenger mellom ledelse, organisasjon og samarbeidsrelasjoner i måten LEAN praktiseres på.

2.3 LEAN i oppgangsfasen – en kostbar glasur?

I sitt første leveår i 2004 var REC Herøya fokusert på overlevelse, men ganske snart steg waferprisene og virksomheten gikk med uvanlig store overskudd fram til 2008. I det første tunge leveåret ble det etablert en toppstyrt ledelsesmodell med stor vekt på kostnadskontroll og rutiner for etterprøving på alle nivå nedover. Denne hierarkiske styringsmodellen fortsatte, selv om de økonomiske resultatene ble stadig bedre. Den festet seg tvert imot som top-down lederatferd og styringsprinsipp helt fram til skiftet i 2009/2010. Fokuset ble ensidig lagt på produksjonsvolum, omsetning og den høye inntjeningen.

LEAN var lagt inn som måleprinsipp fra starten av, i tråd med produksjonen i REC-konsernets øvrige anlegg. Det ble innført målinger som ble visualisert på tavler, men det som ble målt var produksjonsvolumet og noen HMS-mål. Målene og målingene hadde lite med produksjonsprosessene eller arbeidsoperasjonene å gjøre. De ble i liten grad brukt til noe i produksjonen. Hovedprinsippene i LEAN-production er å identifisere avvik i produksjonsprosessene, finne årsakene til dem, sortere årsakene, finne løsninger, stabilisere produksjonen med de nye løsningene og etablere dem som nye standarder på bærekraftig vis (5S).

I REC Herøya ble 5S i stedet brukt som et lagrings- eller arkiveringsverktøy. 5S er verktøy for å gi faste plasser til alt som skal oppbevares før eller etter at det har blitt brukt i produksjonen, og innsparingen ligger i redusert tidsbruk til å lete etter ting. Dette forutsetter selvsagt at folk bruker systemet og legger tingene på rett plass etter bruk. Med systemet kan det også følge registreringer og dokumentasjon av hver bruk av verktøy og hvert uttak av forbruksmateriell, omtrent som "utlån" i et bibliotek. Avvik oppstår når ting ikke legges på plass eller ikke registreres. I REC Herøya ble 5S brukt som et kontrollsystem. Dette fikk direkte konsekvenser for organisasjon, ledelse og relasjoner mellom ansatte og ledelse.

Som nevnt i kapittel 1, ble blant annet slipemaskiner, driller, verneutstyr og stoler kastet som en følge av at det ikke lå der det skulle. Innsparingene ved bruk av 5S ville følgelig reduseres med hver ting som ble kastet for så å bli erstattet med noe nytt, altså med nyanskaffelsesverdien. Denne anvendelsen av 5S ga ledelsen kontroll over fabrikkens ressurser, og skulle følgelig øke ledelsens makt i henhold til teorien. Kontrollen ga styring av mellomledere og ansatte ved hjelp av sanksjoner i forbindelse med avvik, men ifølge våre intervjuer bidro dette heller til å svekke enn å styrke ledelsens legitimitet.

5S ble praktisert på en måte som bidro til en skjev og svært spiss og hierarkisk fordeling av myndighet i virksomheten. Kontroll over ressursene legitimerte ledelsens makt til å definere hva som var "feil", samtidig som ansvaret for det som gikk galt ble plassert hos dem som sto for avviket. Ledelsesfilosofien i det vi kan kalle oppgangsregimet ser ut til å ha vært hentet fra den Fordistiske troserklæringen om at organisasjoner kan styres ved å kontrollere individuell atferd (Kfr. Morgan 1988, Lukes 2005).

I 2005 hadde REC en målsetting om å halvere produksjonskostnadene per watt i forhold til verdensklasseproduksjonen i 2005 med nesten 50 prosent innen 2010 (Årsberetning for 2006). I forrige kapittel viste intervjuene med ledere og ansatte at det ble foretatt mye som ikke hadde et kostnadsfokus. Blant annet ble det inngått en langtidskontrakt på slurry til en pris som siden har definert kontrakten som gullkantet for leverandøren. Verken styret eller konsernledelsen i REC ser ut til å ha kommentert eller grepet inn i interne forhold ved REC Herøya under oppgangen. Så lenge de økonomiske resultatene var over alle forventninger og pekte til himmels ser det ut til at deres oppmerksomhet først og fremst var rettet mot markedet og mulighetene for ekspansjon. Planene om å bygge fabrikk i Singapore ble utviklet på denne tiden. Kontroll utenfra og ovenfra er ikke det som settes inn når en bedrift har et årlig overskudd på 40 prosent.

LEAN ble oversatt til 5S, og 5S ble igjen oversatt til et ordenssystem av ledelsen i fabrikk. Ansatte var i liten grad med i oversettelsesprosessen, og samarbeidsforholdene mellom ledelse og tillitsvalgte blir beskrevet som vanskelige i denne perioden. 5S bidro til å styrke ledelsens posisjon og organisasjonens hierarkiske struktur. Verken kostnader eller kvalitet var under kontroll, men det var det vanskelig å oppdage med de sterke økonomiske resultatene. Selv om intensjonen med 5S var å oppnå kostnadskontroll er det vanskelig å se at det kunne bli resultatet, slik verktøyet ble tolket og anvendt.

Opposisjonen fra ansatte mot denne oversettelsen og praktiseringen av LEAN er lite synlig. Tillitsvalgte viste uenighet, men det fikk liten betydning. De ansatte fulgte systemet. De opponerte og motvirket avgjørelser om å kaste fullt brukbare ting, men dette ble skjult for ledelsen og kan betraktes som en form for positivt ment sabotasje av ledelsens bestemmelser. Opposisjonen, i den

grad den var til stede ble satt inn i iverksettingen, og først og fremst mot sanksjoneringen av avvikene fra 5S-oversettelsen. Dermed er dette et godt eksempel på at motvirkning fra ansatte kan redusere verdiødsling, mens det å medvirke til iverksetting av ledelsens avgjørelser ville ha bidratt til å øke kostnadene. Slik det ble brukt bidro LEAN-verktøyet 5S til å styrke ledelsens makt i forholdet til de ansatte ved REC Herøya.

Hvis LEAN hadde blitt satt inn for å forbedre kvaliteten i produksjonen og produktene i denne fasen, ville fabrikken vært i en helt annen posisjon til å møte den brutale priskonkurransen fra 2008 og framover. Kvaliteten var ikke i fokus i denne perioden. I dette tilfellet var det ikke slik at organisasjonsstruktur og ledelse styrket sammenhengen mellom LEAN-intensjoner, resultater og forbedringer. Slik det ble brukt er det vanskelig å se at LEAN-verktøyet 5S kunne bidra til kostnadsreduksjoner.

Det er to hovedforklaringer på at LEAN ble oversatt og anvendt på denne måten i oppgangsfasen. For det første at all oppmerksomhet var rettet mot markedet, og å høste mest mulig av oppgangen. Våre informanter påpeker at også de ansatte hadde dette perspektivet i denne fasen, ikke bare fabrikkledelsen og konsernledelsen. Den institusjonelle makten hadde bidratt til en felles forståelse av fabrikkens situasjon i markedet som veldig positiv. Problemet som sto på dagsorden var hvordan de skulle klare å møte den voldsomme etterspørselen med større volum. I denne situasjonen ser det ut til at fabrikkledelsen tok de fleste beslutninger mer eller mindre på egenhånd.

2.4 LEAN som prinsipp for styring og organisering i nedgangen

Fra 2008 til 2009 falt prisene på solcellepaneler med 40 prosent (REC Sept. 2012). Med dette utgangspunktet kom den nye konsernledelsen i 2009 inn med en annen forståelse for nødvendigheten av forbedringer enn det oppgangsregimet hadde.

Den nye konsernlederen hadde lang fartstid fra Elkem, ikke minst fra Elkems ferromanganproduksjon på Herøya gjennom flere tiår. Elkem hadde hentet inn Toyota-modellen allerede på 1980-tallet, og de hadde rekruttert HR-folk fra miljøet rundt Einar Thorsrud. All utvikling skulle inkludere, ikke bare fagforeninger og tillitsvalgte, men hver eneste operatør. Den styrende ideen var at endring ble gjennomført mest effektivt med oppslutning og deltakelse fra de som var mest avgjørende for de daglige resultatene, nemlig operatørene (Thorsrud & Emery 1970, Gustavsen et al 2001, Gustavsen 2010).

Det er ikke nok at toppledelsen stiller krav. Kravene må også oversettes til ansattes språk og virkelighetsforståelse, og for å fylle kravene mest mulig effektivt er det en fordel om de er enige i dem. I sin analyse av iverksettingsprosesser slo van Meter & van Horn (1975) nettopp fast at en vellykket iverksetting av endringer og nye målsettinger var spesielt avhengige av tre forhold: 1) at målsettingene med det som skulle iverksettes var klare og entydige, 2) at iverksetterne sluttet opp om de nye målsettingene og endringene og 3) at det var samsvar mellom de oppgavene som skulle løses og de ressursene som ble satt inn i iverksettingen. Disse tre forholdene var kritiske for å oppnå samsvar mellom intensjonene og resultatene i endringsprosessen. Det som er kritisk for vellykket iverksetting vil også være avgjørende for fordelingen av makt i en virksomhet.

Den nye konsernledelsen introduserte RBS-huset som en ny oversettelse av LEAN i REC Herøya. LEAN-arbeidet skulle nå bli styrende for fabrikkens oppbygging og virkemåte, både struktur, prosess og kultur. For å få klarhet i forskjellene på de to oversettelsene, forståelsene og anvendelsene av LEAN har vi sammenliknet dem og fått fram noen kritiske forskjeller.

Intensjoner og operasjonaliserte mål

Det første handler om målsettingene for virksomheten. REC sin visjon er Ren fornybar og kostnadseffektiv energi. Denne visjonen forener økonomiske mål med samfunnsansvar. Silisium wafere (solceller) er et takknemlig produkt i denne sammenhengen. Økt omsetning av wafere blir et mål på realisering av intensjonen om å øke bruken av fornybar energi. Det vil tjene det globale klimaet i den grad det reduserer veksten i bruk av fossile energikilder, og det vil tjene RECs lønnsomhet. Bare i 2006 økte RECs driftsinntekter med 77 prosent til NOK 4 334 mill, hvorav den organiske veksten var 55 prosent (Årsberetning 2006). I den norske waferproduksjonen var økningen på 50 prosent, mens den ble doblet i REC Solar og REC Silicon. Årsberetningen for 2006 slår fast at de var i rute med målet om å halvere produksjonskostnadene per watt med nesten 50 prosent innen 2010 i forhold til verdensklasseproduksjon i 2005. Dette var teknologidrevne kostnadsmål. Intensjonen i 2007 var med andre ord å øke både kapasiteten og lønnsomheten ved å forbedre produksjonsteknologien i fabrikkene, og blant annet bygge nye produksjonslinjer.

Målsettingene med RBS-huset og LEAN-tenkningen på konsernnivå ble nå operasjonalisert i konkrete tiltak i wafer-fabrikken.

Det ble utviklet nye operasjonaliseringer av målsettingene utover i produksjonslinjene. Mens konsernledelsen og eierne av REC hadde en målsetting om å drive lønnsomt og tjene penger på waferproduksjonen, hadde ledelsen og alle ansatte i fabrikkene et felles mål om å gjøre det så bra at permitteringer og nedleggelse ble uaktuelt, altså overlevelse i det fallende markedet. Ledelsen i fabrikkene hadde ansvaret for driften og resultatene og hadde målsettinger om å levere på konsernets krav, i tillegg til overlevelsesmålet. En av de mest interessante observasjonene i dette prosjektet er imidlertid de målene som ledelsen, tillitsvalgte og operatørene utviklet i fellesskap gjennom forbedringsarbeidet.

Stabiliserings- og 25-programmene var oversettelser og operasjonaliseringer av LEAN-filosofi/Toyota-modellen. Stabiliseringsprogrammet representerte en metode for stadige forbedringer i det daglige arbeidet. I LEAN er dette et viktig prinsipp. Utvikling og forbedring foregår i forbindelse med utføring av daglige oppgaver og rutiner. Hovedprinsippet er å registrere og dokumentere produksjonsprosessen langs to hovedakser. For det første om de etablerte standardene i prosessene følges, og for det andre om det er avvik i forhold til standardene. Alle avvik skal registreres og det skal søkes en forklaring på hvorfor avvikene oppstår. I begynnelsen oppstod det mange avvik, men etter hvert som de ble forklart og det ble satt inn tiltak for å hindre at de gjentok seg, ble det færre og færre av dem. Operatørene kunne begynne å søke etter bedre måter å gjøre ting på enn det som er beskrevet i standardene, teste ut de nye måtene og etablere dem som nye standarder etter hvert som forbedringer verifiseres. Forbedringer handlet ikke bare om å rette feil, men i stadig større grad om smartere organisering og gjennomføring av arbeidsoppgaver med sikte på bedre kvalitet i produktet. Forbedringen gikk fra *feilretting* til *utvikling*. I dette ligger det to hovedmålsettinger. På fabrikknivå er målet å lage stadig bedre produkter på en stadig mer effektiv måte. For den enkelte operatøren er det i tillegg en målsetting å gjøre arbeidet enklere og lettere ved å redusere avbrudd, stans,

feilsøking og oppretting. Jo bedre prosessene går, jo enklere blir arbeidet, og jo bedre blir resultatene. For operatørene ble virksomhetens målsetting et virkemiddel for å oppnå hennes/hans egne mål.

I REC Herøya ble det utviklet en målstruktur med

1. konsernets økonomiske mål om kostnadsreduksjon og lønnsomhet
2. fabrikkens mål om å levere på konsernets krav
3. RBS som mål for forbedring, lavere kostnader og høyere kvalitet
4. operasjonalisert i stabiliserings- og 25-programmene
5. utvikling og forbedring av arbeidsdagen til den enkelte

De overordnede målsettingene ble brutt ned, oversatt og tilpasset de ulike operasjonene i virksomheten. Dette har vi kalt en distribuert målstruktur. Når den ble etablert som en omforent forståelse av hva som måtte gjøres fikk alle i fabrikken en felles intensjon om å forbedre REC Herøya. Alle delmålene sprang ut av den samme intensjonen og sørget for total oppslutning om denne. Da denne målstrukturen trådte fram, ble klarere og stadig mer omforent bidro det til utvikling og forenkling av styring og organisering av virksomheten. Strukturer, kulturer og prosesser forandret seg gjennom forbedringsarbeidet.

Fortolkningen og praktiseringen av 5S i oppgangsfasen økte avstanden mellom ledelsen, operatørene og ansatte. Enten forsto de ikke hensikten med 5S-fortolkningen, eller de var uenige i den. På den måten kan 5S ha bidratt til en klassisk fremmedgjøring av de ansatte i forhold til arbeidet og virksomheten. Engasjementet, motivasjonen og skapergleden i LEAN-arbeidet i nedgangsfasen vitner om identifikasjon med virksomheten og selvrealisering for den enkelte, det vil si motsatsen til fremmedgjøring ifølge Marx (Elster 1988).

Organisasjonsstruktur for forbedring.

I introduksjonen til dette kapittelet definerte vi organisasjonsstruktur som fordelingen av myndighet, ansvar, oppgaver, informasjon og ressurser (Jacobsen 1964). Den nye fabrikkledelsen i 2009 hadde erfaringer fra LEAN-arbeid i andre selskap. Både konsernledelsen og den nye fabrikkledelsen la stor vekt på at alle operatørene skulle delta i utviklingen av forbedringsmetodene. Uten at operatørene hadde forståelsen for hvordan forbedringene skulle foregå ville det bli vanskelig å iverksette forbedringsmålene ettersom feilene oppsto i produksjonsprosessen og følgelig måtte rettes der. Det var med andre ord operatørene som var de nærmeste til å oppdage feil, til å søke forklaringer, til å finne løsninger, bli enige med de andre i produksjonen og ledelsen om hva som måtte forandres og tilslutt gjennomføre forandringene. Følgelig måtte operatørene få all den informasjonen som trengtes, og dermed måtte fordelingen av informasjon endres. All informasjon om produksjonen og produksjons-prosessen måtte nå være tilgjengelig for alle: en helt flat informasjonsfordeling. Det ble gjennomført kurs og andre opplæringstiltak. Det ble utdannet coacher som skulle veilede og lære opp operatørene i forbedringsmetodikken, og det ble etablert teamledere som beskrevet i forrige kapittel. Dermed er det ikke bare informasjonsfordelingen som ble endret. Hele organisasjonsstrukturen ble bygget om med sikte på løpende forbedringer.

Myndigheten ble fordelt i tråd med den nye målstrukturen og forbedrings-metodikken. Operatørene fikk myndighet til å søke feil og avdekke årsaker og dermed til å initiere endringer og forbedringer selv. Det ble innført et prinsipp om at ingen endringer skulle gjennomføres uten at det ble

dokumentert og nedfelt i en ny standard. Forutsetningen for å iverksette en ny løsning eller metode var med andre ord at det var etablert en felles forståelse om endringen og en enighet om at den var riktig og viktig. Løsninger ble diskutert med teamledere, kolleger og coacher, og forslagene kunne ofte forbedres i disse diskusjonene. Dermed ble endringsprosessene styrt kollektivt av deltakerne i teamet, på skiftet, på arbeidsstasjonen eller fabrikken.

Med denne myndiggjøringen av alle i fabrikken helt ned til den enkelte operatøren fulgte det også ansvar. De som oppdaget feil eller forbedringsmuligheter hadde også ansvar for å registrere dem, dokumentere årsaker og fremme forslag til løsninger. Dette gjaldt alle nivå i produksjonen.

På denne måten ble fordelingen av myndighet til å treffe avgjørelser og ansvar for forbedring fordelt flatere i virksomheten. Dermed kunne operatører og mellomledere påvirke fordelingen av oppgaver, hvordan oppgavene skulle gjennomføres, kvalitetskravene i arbeidet og de fikk på den måten mye større muligheter til å utforme sin egen arbeidsdag. Skiftene, teamene og operatørene fikk tilgang til de ressursene som trengtes for å gjennomføre forbedringene.

Styringsprosessen ble snudd fra en ensidig ovenfra-og-ned-modell til en kombinasjon av ovenfra-og-ned- og nedenfra-og-opp-modell. De tillitsvalgte og fagforeningene spilte en vesentlig rolle i denne utviklingen. De støttet konsernledelsens innføring av den overordnede RBS-modellen, ledelsens innføring av forbedringsmodeller og verktøy i produksjonen og spilte en viktig rolle for de ansattes oppslutning om både forbedringsarbeidet og den nye ledelsen.

Den nye organisasjonsstrukturen var en følge av felles intensjoner om forbedring. Den ble mye flatere enn den organisasjonsstrukturen som var etablert i oppgangsfasen. Den bygger på og sammenfaller med grunntankene i den norske samarbeidsmodellen og partssamarbeidet mellom ledelse og tillitsvalgte.

Ledelse og organisasjonskultur

Den nye fabrikkledelsen var opptatt av å skape en prestasjonskultur. Samtidig la de større vekt på HMS og på nøyaktighet. Forbedringsfokuset forutsatte at alle var opptatt av å oppdage feil og å dokumentere dem på en ordentlig måte som kunne formidles til andre. Å rette oppmerksomhet mot HMS var en nødvendig del av dette. For at fabrikken skulle oppnå høyere kvalitet i produksjonen måtte kvaliteten i arbeidet til hver enkelt bli bedre.

Det å fremme verdier som bidrar til bedre prestasjoner både hos den enkelte og i fabrikken som helhet handler i stor grad om motivasjon. Ledelsen argumenterte for innsats i forbedringsarbeidet nettopp med at den enkeltes arbeidsdag ville bli bedre hvis de fikk redusert vrakprosenten, antall avbrudd i driften og feil som stadig måtte rettes slik at de ikke fikk stabilitet og flyt i produksjonen. Arbeidet ville også bli morsommere når hver enkelt hadde større innflytelse både på egne oppgaver, hvordan de ble gjennomført og den totale arbeidssituasjonen.

Oppgangsfasens bedriftskultur var dominert av en ledelsesfilosofi som sa at organisasjoner kan styres ved å kontrollere individuell atferd. Ledelsens makt var basert på kontrollen over ressurser. Kulturen var påvirket av ledelsens kontrollregime. Forholdet mellom ledelse og ansatte var preget av forhandlinger mer enn samarbeid, og bidro til fremmedgjøring hos de ansatte i produksjonen.

Forbedringsprosessene i nedgangsfasen førte til en deltakelsesorientert demokratisk styringsmodell. Den nye bedriftskulturen ble utviklet gjennom brede mobiliseringer der ledelsen avholdt allmøter svært ofte. I disse allmøtene ble målsettinger, metoder, forslag og tiltak lagt fram, diskutert og formidlet. Disse prosessene blir av alle beskrevet som avgjørende for oppslutningen om intensjonene og viljen til å realisere dem. Det er særlig evnen til å legge fram klare og entydige budskap de ansatte berømmer ledelsen for. Deltakelsen og medbestemmelsen i hele forbedringsprosessen bidro til selvrealisering for den enkelte operatør i det daglige arbeidet.

Ledelsen la vekt på å delegerer myndighet og ansvar ut i produksjonen. Etter hvert som dette fungerte ble ledelsens oppgave først og fremst å legge forholdene til rette for forbedringsarbeidet.

Alle i fabrikken tok etter hvert ansvar for forbedringene. På slutten før nedleggelsen i juni 2011 fungerte REC Herøya nærmest som et samlet kollektiv der alle, både ledere og ansatte, hadde den samme forståelsen av virkeligheten og arbeidet for de samme intensjonene i en organisasjon bygget på gjensidig tillit og respekt mellom alle deltakerne.

Maktrelasjoner i nedgangsregimet - oppsummering

I nedgangsfasen var intensjonen å forbedre virksomheten så mye at den ville være konkurransedyktig i det internasjonale markedet. Dette ble også oppnådd om vi ser på resultatene i forhold til markedet i 2011. Problemet var at prisfallet fortsatte med slik kraft at de oppnådde resultatene ikke var nok. Fabrikken gikk fortsatt med tap og eierne valgte til slutt å legge ned den siste waferfabrikken i Norge. I dag har REC også gått til innstramminger i fabrikken i Singapore, og markedet betegnes som temmelig håpløst av konsernledelsen.

I oppgangsfasens kontrollregime var det ledelsen som oversatte, fortolket og innførte 5S som den gyldige LEAN-modellen. De ansatte kom med innvendinger og motforestillinger, men modellen ble likevel innført og iverksatt av ledelsen. Ansattes manglende innflytelse i agendasettingen og beslutningsprosessene ser ikke ut til å ha styrket iverksettingen av ledelsens intensjoner, tvert om.

Den forbedringsprosessen som foregikk i REC Herøya fra 2011 til midten av 2012 var isolert sett en suksess. Resultatene samsvarte med intensjonene og vel så det. Ledelsen initierte og etablerte forbedringsprosessene, men kraften i prosessen handlet om at intensjonene ble delt og etter hvert felles for alle i fabrikken. Alle hadde den samme forståelsen av situasjonen og virkelighetsbeskrivelsen. De ansatte deltok i settingen av dagsorden og det var etter hvert de som drev fram de daglige beslutningene om hva som skulle forbedres i produksjonen. I et iverksettingsperspektiv var målsettingene klare og entydige, de hadde full oppslutning fra alle som deltok og oppgavene som skulle løses fikk de ressursene de trengte. I kulturarbeidet ble det etablert felles verdier, normer og regler som støttet opp under prosessen. Myndigheten og ansvaret ble delt mellom alle aktørene ut fra deres respektive oppgaver. Makten var med andre ord fordelt, og dette økte den samlede drivkraften i prosessen som en hovedårsak til at intensjonene ble innfridd. Dermed kan vi hevde at når ledelsen deler makt med de ansatte øker evnen til å innfri intensjonen. Deling av makt kan styrke organisasjonens evne til å nå mål, det vil si rasjonaliteten i virksomheten.

3 Lærdommer fra REC Herøya

3.1 Introduksjon

I dette avsluttende kapittelet drøfter vi funnene ut fra de to hensiktene med prosjektet: å kartlegge og analysere hvordan LEAN ble anvendt i økonomisk oppgang og nedgang og å beskrive forløpet til nedleggelsen slik at andre virksomheter kan lære av det. De to tilnærmingene henger etter vårt skjønn sammen.

3.2 Likheter og forskjeller i de to anvendelsene av LEAN

I de foregående beskrivelsene og analysene av de to anvendelsene av LEAN i REC Herøya er forskjellene langt mer slående enn likhetene. Likevel er det noen ting som er verdt å peke på som likheter.

I begge anvendelsene av LEAN er ledelsen svært viktig. I begge prosessene var det ledelsen som tok initiativ til å anvende LEAN som konsept. I begge tilfellene var intensjonen å forbedre resultatene, men langs forskjellige dimensjoner. I oppgangsfasen var intensjonen å få kontroll over materielle ressurser i virksomheten. I nedgangsfasen var intensjonen å forbedre hele produksjonen og produktene for både å styrke inntjeningen og redusere unødvendig bruk av ressurser, både materielle, teknologiske og menneskelige.

I begge tilfellene er det ledelsen som også oversetter LEAN. Det er ledelsen som trekker opp intensjonene, og som henter fram metodene. I begge tilfeller ble ledelsens oversettelser brukt i styring og organisering av virksomheten, men på forskjellige måter. I gjennomføringen av LEAN i REC var både konsernledelsen og fabrikkledelsen mer "hands on" og sterkere involvert i det konkrete forbedringsarbeidet enn det vi har sett i mange andre omstillingsprosesser i norske virksomheter (Falkum 2008).

I det første eksempelet var LEAN avgrenset til deler av virksomhetens logistikk. I det andre eksempelet gjaldt LEAN-arbeidet hele verdikjeden i REC Herøya. Alle forhold i produksjonen kunne tas opp til vurdering og forbedring og defineres som "business-case" i prosessen, også relasjoner til leverandører, kunder og andre deler av REC-konsernet. Forskjellen mellom et avgrenset og et helhetlig perspektiv er vesentlig. Konsernledelsens inngrep med prosessen i nedgangsfasen understreker også dette helhetsperspektivet. Denne forskjellen har vi betraktet som grunnleggende, og i det følgende peker vi på fire forhold der den slår ut.

3.3 LEAN i den norske samarbeidsmodellen

Dette caset viser at LEAN ikke trenger å være til hinder for den norske samarbeidsmodellen. Det viser tvert imot at forbedringsarbeid under en oversettelse av LEAN kan tjene på å la ledere, tillitsvalgte og ansatte bli likeverdige aktører i beslutningsprosesser og iverksetting av tiltak. Tilfellet viser i tillegg at arbeidet med LEAN kan bidra til å videreutvikle den norske samarbeidsmodellen i bedrifter, både som arbeidsplass og verdiskaper. Samarbeidet bidro sterkt til at resultatene svarte til intensjonene nettopp fordi det ble brukt tid og krefter på å skape en felles forståelse for hva som skulle gjøres,

hvordan og av hvem. Denne forståelsen ble utviklet, og vokste i styrke over tid etter hvert som forbedringene skred fram. Ved nedleggelsen var REC Herøya blitt et fellesskap der mange av de tradisjonelle skillene mellom posisjoner og yrker var nærmest visket ut. REC-identiteten var synlig for oss som kom utenfra. Et av spørsmålene som vokser ut av denne observasjonen er hva ledelse skal være i en sånn modell.

I oppgangsfasen ble LEAN oversatt, organisert og gjennomført av ledelsen. Tillitsvalgte og ansatte var i liten grad involvert i utformingen og iverksettingen. Siktemålet med opplegget var å redusere kostnader ved å hindre rot og sløsing. Det er hevet over tvil at konseptet kunne styre ansattes atferd i forbindelse med deler av logistikken i produksjonen, men denne styringen hadde tillitsvalgte og ansatte i liten grad vært med å forme. Deres innflytelse var minimal, i følge informantene våre.

Gjennomføringen av forbedringsarbeidet i nedgangsfasen forutsatte derimot støtte og oppslutning fra fagforeningene. Tillitsvalgte ble trukket inn i planleggingen og beslutningene om hvordan forbedringsmetodene skulle se ut og brukes. Selv om mye av dette var fast definert i RBS, Six Sigma og andre verktøy som ble tatt i bruk, måtte dette oversettes og tilpasses forholdene i REC Herøya. Ledelsen hadde erfaringer fra tidligere, men trakk likevel alle operatørene, ikke bare de tillitsvalgte, inn i prosessen. De deltok i, og hadde innflytelse på definisjonene, målsettingene og iverksettingene, og etter hvert var det operatørene selv, sammen med ingeniørene, coachene og teamlederne som fordelte oppgaver, informasjon, ressurser og ansvar i produksjonsprosessene. Dette samarbeidet mellom ledelse, tillitsvalgte, ingeniører og operatører om hele utviklingen og iverksettingen av forbedringene bidro til suksessen.

3.4 LEAN, makt, ledelse og styring

I det første LEAN-eksempelet bidro oversettelsen av konseptet til å forsterke ledelsens beslutningsmakt, mens den reduserte ledelsens iverksettelsesmakt. Intensjonen om bedre kontroll med organisasjonens ressurser ble så vidt vi vet ikke dokumentert i REC Herøya, men det er dokumentert at 5S kan bidra til kostnadsreduksjoner og effektivisering i andre eksempler (Hirano 1995).

Slik forbedringsarbeidet ble gjennomført fra sommeren 2010 er det riktig å hevde at det var de LEAN-metodene som ble utviklet og tatt i bruk som definerte målsettinger, fordelte myndighet, ansvar, oppgaver, informasjon og ressurser. Forbedringsarbeidet ble organisasjonsstrukturen i virksomheten. Standardene reduserte usikkerhet, skapte større forutsigbarhet for alle og det bidro til å frigjøre de menneskelige ressursene, blant annet til læring og videre utvikling.

I 2012 hadde LEAN-arbeidet bidratt til en langt mer kollektivt orientert organisering i REC Herøya. Ledelsen hadde den øverste myndigheten og brukte den til å ta de formelle avgjørelsene, men de var som regel resultat av bred deltakelse der ansatte og ledere hadde diskutert seg fram til enighet. Et slikt deliberativt demokrati (Shapiro 2003) hviler i stor grad på Jürgen Habermas' (1987) definisjon av kommunikativ rasjonalitet: det rasjonelle, eller fornuftige oppstår ved at det beste argumentet vinner, enten det kommer fra topp eller bunn av systemet.

Lean prosesser kan ut fra dette påvirke fordelingen av makt i en organisasjon. Det kan omforme lederrollene, og det kan være et sterkt styringsinstrument. Det hviler også her på hvordan konseptene er oversatt og tilpasset konteksten det skal virke i. I våre tilfeller ser det likevel ut til at

ledelsen har stor innflytelse i måten LEAN oversettes på, og det legger særlig føringer på hvilke intensjoner som reises, hvilke virkemidler som tas i bruk, hvilken oppslutning forbedringsarbeidet får og hva resultatene blir.

3.5 LEAN som læringsarena

De to anvendelsene av LEAN representerer også to ulike læringsmodeller. Slik 5S ble praktisert ville atferden endres som en følge av sanksjoner. Det ble forventet at alle skulle bruke systemet og at det skulle bidra til orden og system i forvaltningen av de materielle ressursene i fabrikken. Avvik førte til at verktøy og andre ressurser ble kastet. Over tid skulle dette bidra til at ting oftere og oftere ble plassert der de skulle, og at dette ville være tidsbesparende i prosessene ved at folk slapp å lete etter det de trengte. Generelt er dette en av hovedhensiktene med 5S (Hirano 1995).

Forbedringsarbeidet fra sommeren 2010 og framover kan beskrives som en modell for kontinuerlig læring. Alle ledere og ansatte i fabrikken skulle delta. Hver enkelt skulle lete etter måter å forenkle arbeidet på for å gjøre det smartere og mer effektivt. Forutsetningen for at denne individuelle læringen skulle bli til organisasjonslæring var systemene for å registrere det som kunne forbedres, drøfte hvordan dette kunne gjøres i grupper, ta beslutninger i grupper om hva som skulle gjøres, teste det, innføre det som ny standard hvis det var vellykket, registrere, dokumentere og rapportere resultatene og deretter gi alle som var involvert opplæring i den nye standarden. Dette bidro til akselerasjon i forbedringsarbeidet og er en viktig forklaring på gode og raske resultater.

Tilfellet REC Herøya viser at LEAN kan være en betydelig arena for både individuell læring og organisasjonslæring, men hvordan læringen foregår og hvilken effekt den har avhenger helt og holden av hvordan LEAN praktiseres og i hvilken kontekst.

Følgelig er LEAN aldri noe mer enn det de menneskene som skal bruke det gjør det til. Hvem som oversetter det og hvordan blir helt sentralt. Mennesket er den mest variable faktoren i et hvilket som helst produksjonssystem.

3.6 Lærdommen fra REC Herøya

Vi har vist at REC Herøya oppnådde eksepsjonelle forbedringer fra 2010 til nedleggelsen sommeren 2012. Da fabrikken ble lagt ned hadde den produksjonskostnader som matchet RECs fabrikk i Singapore. Vi har beskrevet hvordan dette forbedringsarbeidet ble gjennomført, og det bør være mye å hente for andre bedrifter fra denne og andre beskrivelser av prosessene. Hovedpoenget er å foreta den viktige oversettelsen av LEAN-konseptet selv, tilpasse det egen virksomhet og å skape bred deltakelse og styring nedenfra. Dette krever en ledelse som er villig til å endre sin egen rolle og betydning i virksomheten. Forbedring på alle plan, og hele tiden, blir hovedmålet i virksomheten.

Den viktigste lærdommen fra REC Herøya finner vi ikke i LEAN-prosessen, men i oppgangsfasen. Med de gode økonomiske resultatene var det ingen som så nødvendigheten av forbedring eller utvikling. Da er det lett å bli forbigått av konkurrenter, spesielt i et høykostland som leverer i et ekspanderende verdensmarked. Forbedringsarbeid blir oftere satt i gang når bedrifter taper i markedet og innstramminger er nødvendige. Dette var nettopp tilfellet med REC Herøya.

Når de går godt bør bedriftene ha mer enn nok ressurser til å drive forbedringsarbeid hele tiden. Det vil alltid være konkurrenter som prøver å ta markedsandeler ved hjelp av produkt- og produksjonsutvikling. De metodene vi har beskrevet kunne vært satt inn fra starten. De fleste bransjer og bedrifter har ambisjoner om å være smartere, flinkere og bedre enn konkurrentene hele tiden. Ambisjoner er imidlertid ikke nok. Forbedring krever konkret handling. Skipsindustrien og leverandører av installasjoner til oljeproduksjon på store havdyp har demonstrert med stor tydelighet at norsk industri kan bli verdensledende. Kompetanse til å utvikle avanserte produksjonsmetoder og produkter ved hjelp av effektiv organisering og sterke samarbeidsmodeller var viktige forutsetninger. Norske industri har mye å lære av skipsprodusentene.

Både ledere og ansatte i REC Herøya mente at nedleggelsen kanskje kunne vært unngått om de hadde kommet i gang med forbedringsarbeidet tidligere. Perspektivene fra skipsindustrien kan støtte denne oppfatningen. Gitt at forbedringsprosesser var satt i gang fra starten av, hvilke utviklingsmuligheter ville åpnet seg? På den andre siden falt prisene på solceller med 80 prosent fra 2006 til 2012. Waferproduksjon både i USA og Europa er lagt ned i 2012, og det snakkes om at også de kinesiske produsentene kan gå over ende. Konkurransesituasjonen har virket destruktivt i denne industrien lenge før de afrikanske, asiatiske og søramerikanske energimarkedene har tatt seg opp. Spørsmålet er hvordan industrien er strukturert om, og i tilfelle når etterspørselen i disse markedene øker, og om det fortsatt er rom der for norsk industrikompetanse.

Det norske arbeidslivets evne til omstilling er en av forklaringene på den gode økonomien. Det norske partssamarbeidet kan igjen forklare en sterk omstillingsevne. Hovedavtalen mellom LO og NHO gjør det lettere å legge ned ulønnsomme bedrifter i Norge enn i andre land. LO har sett det som viktigere å opprette nye og lønnsomme arbeidsplasser enn å bevare de gamle (Falkum og Grimsrud 2007). De fleste omstillinger i Norge gjennomføres med deltakelse og støtte fra fagforeninger, selv når de medfører nedbemanning og nedleggelse. Omstillinger er imidlertid ikke noe mål i seg selv bare fordi det er lett å gjennomføre dem. Omstilling er noe som blir nødvendig når behovet for endring blir sterkt og kommer plutselig. Det skjer som regel når stillstanden har vart for lenge, når markedet avtar, når konkurrentene har skaffet ny teknologi eller når råvareprisen plutselig stiger uten at bedriften har oppdaget det i tide. Dette kan unngås ved å holde forbedringsarbeidet i gang hele tiden. Både arbeidsgivere og arbeidstakere er tjent med stadige forbedringer, selv når det medfører en slankere organisasjon og nedbemanning. Forutsetningen er at noe av gevinstene ved forbedringene brukes til å skape noe nytt, til nye arbeidsplasser. Det er dette som er målet med det norske partssamarbeidet, å bidra til et arbeidsliv som hele tiden er bærekraftig. Stadig forbedring blir et hovedmål.

Referanser

- Coleman, J. S. (1957) Control of Collectivities and the Power of Collectivities to Act, I B. Lieberman (ed.) *Social Choice*. London: Gordon Breach
- Dahlgaard, J. J., & S. M. Dahlgaard-Park (2006) Lean production, six sigma quality, TQM and company culture. *The TQM Magazine* vol 18 no 3, Emerald Group Publishing Ltd
- Elster, J. (1988) *Hva er igjen av Marx?* Oslo: Universitetsforlaget
- Engelstad, F. (red.) (1999) *Om makt. Teori og kritikk*, Oslo: Ad Notam Gyldendal
- Falkum, E. og B. Grimsrud (2007) Mellom institusjon og praksis. Betingelser for omstilling i arbeidslivet. I Dølvik et al (2007) *Hamskifte. Den norske modellen i endring*. Oslo: Gyldendal Arbeidsliv
- Falkum, E. (2008) *Makt og opposisjon i norsk arbeidsliv*. Avhandling for doktor philosgraden, Oslo: Universitetet i Oslo
- Falkum, E., I. M. Hagen, S. C. Trygstad (2009) *Bedriftsdemokratiets tilstand. Medbestemmelse, medvirkning og innflytelse i 2009*. Oslo: Faso-rapport 2009:35
- Foucault, M. (1982) The subject and power. I H.L. Dreyfus and P. Rabinow (eds.) *Michel Foucault: beyond structuralism and hermeneutics*. Brighton: Harvester, 208–226
- Gustavsen, B., H. Finne & B. Oscarsson, (2001) *Creating Connectedness. The Role of Social Research in Innovation Policy*. Amsterdam: John Benjamins
- Gustavsen, B. (2010) Den nordiske modellen og ideen om bred medvirkning. I Bergh, T. (red.) *Avtalt spill. Hovedavtalen 75 år*. Oslo: LO/NHO
- Habermas, J. (1987) *The Theory of Communicative Action, Volume Two, Lifeworld and System: A Critique of Functionalist Reason*, Boston: Beacon Press
- Hernes, G. (1975) *Makt og avmakt*. Oslo: Universitetsforlaget
- Hirano, Hiroyuki (1995). *5 Pillars of the Visual Workplace*. Cambridge, MA: Productivity Press
- Jacobsen, K. Dahl (1964) *Teknisk hjelp og politisk struktur*. Oslo: Universitetsforlaget
- Lukes, S. ([1974]2005) *Power, a Radical View*. (Second edition) Hampshire/New York: Palgrave Macmillan
- Morgan, G. (1988) *Organisasjonsbilder, Innføring i organisasjonsteori*, Oslo: Universitetsforlaget
- Shapiro, I (2003) *The State of Democratic Theory*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press
- Thorsrud, E. & F. E. Emery (1970) *Mot en ny bedriftsorganisasjon, Eksperimenter i industrielt demokrati*, Fra Samarbeidsprosjektet LO/NAF, Oslo: Tanum
- van Meter, D. S. & C. E. van Horn (1975) The policy Implementation Process. A Conceptual Framework, *Administration and Society*, vol. 6, no. 4, 1975
- Womack, J., D. Jones, D. Roos, (1991). *Machine That Changed The World*. Productivity Press.

Arbeidsforskningsinstituttet er et tverrfaglig arbeidslivsforskningsinstitutt.

Sentrale forskningstema er:

- Inkluderende arbeidsliv
- Utsatte grupper i arbeidslivet
- Konflikthåndtering og medvirkning
- Sykefravær og helse
- Innovasjon
- Organisasjonsutvikling
- Velferdsforskning
- Bedriftsutvikling
- Arbeidsmiljø

Publikasjoner kan lastes ned fra AFIs hjemmeside eller bestilles direkte fra instituttet.

Abonnement på nyheter kan bestilles via hjemmesiden:
www.afi.no

Arbeidsforskningsinstituttet
Postboks 6954 St. Olavs plass
0130 Oslo
Telefon 23 36 92 00
www.afi.no