**INSTANDHOUDINGS UITDAGINGS AAN VEROUDERDE SILOS**

## 1 INLEIDING

Ek is versoek om te gesels oor die instandhouding van ons silos met spesifieke verwysing na die toenemende behoeftes aan verouderende strukture.

Ek gaan hoogs waarskynlik baie goed sê wat vir u ou nuus is en waarvan baie van u baie meer kennis as ekself het, maar dit is spesifiek waarom ons hier is, want hierdie forum is juis geskep sodat ons, ons kennis met mekaar kan deel ten bate van die graan industrie as geheel.

Kom ons besin oor die risikos wat daar vir ons voorle met die instandhouding van ons silos en probeer oplossings daarvoor vind. Verder wil ek net 'n paar minute spandeer om te kyk tot watter mate ons silos aan veranderende vereistes van ons kliente voldoen al dan nie.

Ek is oortuig ons stem almal saam dat daar geen beter en veiliger manier is om graan te berg as in silos nie, en alhoewel meeste van ons na alternatiewe bergings metodes soos silo sakke en bunkers kyk is dit slegs om ekonomiese redes en is die risikos met hierdie bergings metodes net soveel hoer as in silos.
Daarom is dit noodsaaklik dat ons sal besin hoe ons hierdie duur bates van ons, waarvan meeste reeds dertig jaar en ouer is, vir die volgende dertig jaar in stand gaan hou en ook gaan aanpas vir veranderde behoeftes .

Ek versoek elkeen van u daarom om aan hierdie gesprek deel te neem in ons poging om ekonomies haalbare oplossings vir die uitdaging te verkry wat tot ons almal se voordeel sal strek

## 2 ONDERHOUD

As ons na statistiek , wat GSI jaarliks van al die silo eienaars kry kyk, sien ons dat die gemiddelde onderhoudskoste per ton graan hanteer, in rieele terme van ____R/ton in 1990 tot ____R/t in 2008 gestyg het.

Wat het dit teweeg gebring?

## 2.1 GEINSTALLEERDE SILO TOERUSTING

- **Ouderdom van die toerusting**

  Ek se nog altyd dat meeste silo toerusting eintlik ‘n onbeperkte leeftyd het, maar dan moet onderhoud tydig en korrek uitgevoer word. Tog is daar items wat nou, na 30 jaar en langer, begin aandag vra wat beduidend duurder en/of meer gekompliseerd is as die vervanging van slytplate en v-bande. Ek verwys hier na items soos elevator ratkaste, kaskades in ons droeers en skoonmaker strukture wat, as gevolg van normale slytasie en/of metaalvermoeidheid nou die einde van die pad bereik het.

- **Koste en beskikbaarheid van onderdele**

  Hier dink ek hier veral aan elektriese skakeltuig en beheerstelsels.
  Meeste van ons silo vergrendeling stelsels is lankal nie meer van die sogenaamde hardwire rely stelsels nie, maar afgesien daarvan is dit uiters moeilik om PLC komponente te bekom vir stelsels van 15-20 jaar en ouer. Die gevolg is dat die PLC as geheel vervang moet word teen ‘n koste van R100 000 en meer per eenheid. Om ‘n masjien skakeltuig (MCC) te en beheerstelsel beide te vervang kyk ons na enigiets tussen R500 000 en R1000 000.

- **Silo personeel betrokkenheid**

  ‘n Volgende aspek wat verseker ‘n invloed op die instandhouding koste van ons toerusting het is die wyse waarop ons silo personeel die silo toerusting hanteer.

  Moontlik is dit ‘n siekte van ons tyd , en sonder om te veralgemeen, want daar is steeds uitstekende personeel in diens, ervaar ek by baie silo personeel net nie meer die

trots op sy werk en perseel of die vlak van kennis van sy silo toerusting  wat ons ouer personeel gehad het nie. Hierdie tendens het ook tot gevolg dat die goeie werk wat met teoretiese opleiding vir nuwe personeel gedoen word in die werkplek tot niet gemaak word.
Wat weer tot gevolg het dat dat toerusting foutief gebruik of misbruik word. Hierdie tipe optrede verhoog nie net ons onderhouds koste nie, maar verkort ook die leeftyd van ons toerusting.

Moontlik moet meer aandag by indiensneming aan die toetsing en seleksie van personeel geskenk word sodat ons die regte tipe persone in ons silos kry.

- **Instandhoudings vakmanne**

  Goeie gekwalifiseerde  ambagsmanne word al skaarser en duurder.

  Ek kom uit ‘n skool waar vakleerlinge onder streng gekontroleerde skedules in elke aspek van sy ambag volledig en deeglik opgelei is. Ek verwys hier na vakleerling skole wat  deur instansies soos  SAS&H, ISCOR, ESKOM en Telkom bedryf was, en wat die industrie van ambagsmanne voorsien het.

  Ongelukkig bestaan meeste van hierdie fasiliteite nie meer nie, of is sodanig afgeskaal dat die aantal jong manne wat opgelei word nie naastenby aan die behoefte voldoen nie.

  Dit is daarom nie vreemd dat instansies ongeag al hoer salaries en byvoordeel pakette deesdae ook nog ‘n sogenaamde skaarsheid toelaag aan vakmanne betaal nie.

  Die gemiddelde ouderdom van ons vakmanne word al hoer en ek is werklik ernstig bekommerd waar ons in vyf jaar van nou af opgeleide vakmanne gaan kry.

  Om ‘n volwaardige vakman op te lei is nie goedkoop nie. Moet ons as silo eienaars nie moontlik met ‘n

gesamentlike opleidings aksie van vakmanne vir silo instandhouding begin en daardeur die koste deel nie.

## 2.2 SILO STRUKTURE

Die hoofdoel van ons besigheid is om graan veilig te bewaar en daarvoor het ons ‘n waterdigte struktuur nodig. Waar en wanneer lekkasies voorkom moet die oorsaak dus so gou moontlik opgespoor en die nodige herstelwerk uitgevoer word. Ek wil net vlugtig aan ‘n paar van die mees algemene onderhouds aspekte van beide staal en beton buise raak.

### Staal buise

### Roes

Die grootste enkele faktor waarmee ons seker hier te kampe het is roes. Dit is redelik eenvoudig om eksterne roes waar te neem, en alhoewel duur is daar uitstekende verwe beskikbaar om hierdie probleem te hanteer.

Wanneer roes egter, agv kodensasie en ander faktore, aan die binnekant van die buis voorkom raak dit ‘n ongemaklike en baie duur operasie om te behandel.

### Naat seeling

Verder word die seelmiddel wat tydens konstruksie tussen die plate vasgetrek is mettertyd hard en moet naatdigting aan die buitekant gedoen word. Laasgenoemde metode het op sy beste maar ‘n beperkte leeftyd het.

### Gas digtheid

Een van ons grootste probleme met veral die golfsink tipe staal buis is gas digtheid vir effektiewe beroking. Die ontwerp van hierdie buise is sodanig dat daar ‘n opening tussen die silo wand en die dakrand is sodat water wat teen die staal dak kondenseer teen die dak kan afloop en buite die buis afdrup. Hierdie opening tussen die dak en buismuur maak effektiewe beroking onmoontlik. Seel ons hierdie opening, beland hierdie kondensaat

in die graan, los ons dit oop sit ons met ‘n ondigte buis. In die dae toe ons nog bespuit het was dit nie ‘n probleem nie, maar dit word nie meer in die industrie aanvaar nie.

Ek weet daar is metodes om hierdie buise tydelik af te dig vir beroking, maar dit is ongemaklik en duur. Terselfdertyd weet ons dat waar oneffektiewe beroking plaasvind insekte besig is om ‘n weerstand teen Phosfien op te bou.

Die aspek van oneffektiewe beroking as gevolg van foutiewe dosering of ondigte buise geld uiteraard ook vir beton buise.

Hierdie kan ‘n tydbom wees.

**Beton buise**

Dat beton buise onvernietigbare strukture is wat vir ewig sal hou, weet ons almal is bloot nie waar nie. Die volgende algemene probleme kom by beton buise voor

- **Oppervlak krake**

  As gevolg van verskeie redes ontwikkel krake in beton. Hier dink ons aan interne spannings in die beton struktuur, spannings agv die vul en leegmaak van buise, eksterne elemente soos die beweging van grond of skokke soos myn aktiviteite in die omgewing. Ooglopende horisontale en vertikale krake kan maklik waargeneem en herstel word, maar die kleiner haarkrakies is nie so maklik waarneembaar nie en dit is hierdie krakies, wat nie noodwendig buis lekkasies veroorsaak nie, wat oor die lang duur vir ons groot kopseer gee. Meer hieroor later.

- **Beton porieusheid**

  Tydens die giet van beton word die beton vibreer om dit te verdig, indien dit egter nie baie deeglik gedoen word nie kan dit poriuesheid in die beton veroorsaak wat weer

water indringing in die buis tot gevolg kan he. Wanneer ‘n skuim toets vir digtheid van die buis gedoen word word hierdie porieusheid baie maklik waargeneem. Beton porieusheid veroorsaak nie net water indringing na die graan nie maar is gewoonlik ook een van die eerste plek waar beton verbrokkeling waargeneem word.

- **Beton verbrokkeling**

  Ons silo buiswande is ‘n baie ligte beton struktuur en is normaalweg maar ongeveer 200mm dik. Om maksimum sterkte in die beton te verkry moet die versterkstaal so vlak as prakties mootlik onder die oppervlak van die beton geinstalleer word. Gewoonlik ongeveer 30mm. Tydens konstruksie van die silo en met die beton gly proses is dit nie altyd moontlik om hierdie plasing so akkuraat te hou nie, en word daar dikwels gevind dat die staal versterking op plekke selfs net onder die beton oppervlak is.

  Die roes van die versterkstaal in beton is die mees algemene rede vir beton verbrokkeling en dus die faaling van die beton struktuur.
  Dit gebeur agv die langdurige bloodstelling van beton aan vog, suurstof, chloriedes en swael en koolstof di- oksied gasse. Hierdie omgewings invloede veroorsaak chemiese reaksies in die beton wat die alkaliteit van die sement in beton afbreek wat as beskermde omgewing om die staal is en roes begin. Soos die sement in die beton afgebreek word vorm fyn krakies wat die beton meer porieus maak en die indringing van koriderings elemente versnel.

  Karbonering wat aan ons almal bekend is is een van hierdie prosesse waar koolstof di-oksied (koolsuurgas) in die atmosfeer in die beton in penetreer en met die kalk in die beton reageer waardeur die pH van die beton verlaag word.
  Karbonering is stadige proses maar tog toon indikator toetse wat op silos gedoen is dat die karbonering van beton in silos wat in die vroee sewentigs gebou is nou reeds tussen 15 en 25mm diep is. Dws reeds meer as 50% die afstand na die eerste linie versterkstaal.

Wat meer bekommer ,is dat toetse wat op buise wat in die vroee tagtigs gebou is in sekere gevalle selfs dieper karbonering toon as buise wat 10 jaar ouer is. Dit kan toegeskryf word aan swakker gehalte sement wat gebruik is, of moontlik te lae sement inhoud in die beton.
Dit is interessant dat karbonering indicator toetse wat op van die ou spoorweg silos gedoen is, wat bykans ‘n honderd jaar oud is maar ongeveer 8mm penetrasie wys. Ek kan verkeerd wees, maar vir my is die ooglopende rede dat moderende toerusting soos beton vibrators vir die verdigting van beton toe nog nie bestaan het nie. Om die verlangde druksterkte in beton te verkry is dus meer sement gebruik wat weer ‘n hoer alkaliteit in die beton gegee het.

Daar is metodes om die alkaliserings proses om te keer en selfs om te keer, maar dit is baie duur. Wat wel gedoen kan word is om die karbonering proses te probeer stuit of te vertraag deur die water en gas penetrering in die beton in te verhoed. Dit beteken dat ons sal moet ophou om slegs afdigting te doen om water lekkasies in die buis in te keer, maar dat totale buis afdigting met ‘n geskikte seelmiddel gedoen sal moet word. Met die huidige sement/lycolt basis afdigtings material is die koste vir die afdigting van ‘n 6000t buis ongeveer R100 000.
Ons sal egter moet verseker dat hierdie die tipe material wel aan die verlangde lang termyn vereistes vir gas digting voldoen.

- **Vloer lekkasies**

Om ‘n ondergrondse beton struktuur te bou wat waterdig is, is nie so maklik nie, daarom is daar in die ontwerp voorsiening gemaak vir die installering van dreineer pype, gewoonlik twee stelle geperfireerde pype wat parallel aan die herwintonnels geplaas is. Hierdie pype dreineer dan die grondwater na die elevator put waarvandaan dit maklik uitgepomp kan word.
Dit verhoed dan dat water druk onder die buisvloere opbou wat tot water indringing in die buis kan lei.

Ongelukkig sit ons in beie gevalle met sypelwater wat ‘n baie hoë kalk inhoud het en het baie van hierdie dreineer stelsels oneffektief geraak. Dit het tot gevolg dat waterdruk onder die vloere opbou en vloer lekkasies intree.

Die seel van ‘n buisvloer bly een van die moeilikste probleme om suksesvol te herstel omdat jy in der waarheid die lek van die verkeerde kant af probeer herstel.

Daar is egter metodes om, alhoewel duur, wel die seelwerk van aan die onderkant van die vloer te doen. Belangrik is om water van die silos af weg te hou en vir daardie rede is die hantering van terrein water, die toestand van ons beton of teer oppervlakkes om die silos en die afdigting van die konstruksie nate van beton blaaie uiters belangrik

## 3 Veranderde behoeftes/vereiste

‘n Produsent het nou die dag die opmerking gemaak dat toe die silos gebou is almal met een en twee ry Slattery stropers gestroop het en met 8 t sleepwaens mielies ingery het silo toe. Deesdae word met hoe spoed ses en agt ry stropers gestroop en word 30 t vragmotors gebruik maar die silo inname kapasiteit is weinig of gladnie aangepas nie. Hy is nie heeltemal verkeerd nie.

Wat is ons uitdagings

- **Vragmotor groottes en tipes**

  Met ons inname bak lengtes en ons dak hoogtes word dit ‘n al groter probleem om die vragmotors wat deesdae by die silos graan lewer en laai te akkomodeer. Dink maar aan die lengte en hoogte van tippers wat graan kom aflaai, om nie eers van die sy tippers te praat nie.

- **Aflaai tempo**

  Die stroop tempo het ‘n direkte invloed op die hoeveelheid graan wat per dag by ‘n silo gelewer word en

om die omdraai tyd van die produsent se vragmotor te verbeter sal beteken dat na die inname tempo van ons silos gekyk sal moet word. Meeste van ons ouer silos was maar toegerus met twee 65t/h inname bande. Met aanpassings kan hierdie toerusting se kapasiteit moontlik met 10-15% verhoog word, maar om ‘n wesenlike verskil te maak vereis die vervanging van al die graan hanterings toerusting.

- **Versending van graan**

  Ons silos is meeste ontwerp om die grootste gedeelte van die graan per spoor te versend. Vir daardie rede is die spoor uitlaai buise gewoonlik twee keer so groot as die pad uitlaai buise.
  Met die verswakking van die diens van Transnet het die uitlaai van graan van 80% per spoor in meeste gevalle na 80% per pad geswaai om nie eers van die sluiting van spoorlyne te praat nie.
  Ons sal dus ook hier na die nodige aanpassings moet kyk.

- **Energie koste**

  Ek wonder hoeveel geld ESKOM se krag onderbrekings hierdie land gekos het, nie net aan produksie verliese en verlore produkte nie, maar ook in kapitaal spandering in die vorm van bystands kragopwekkers.
  Om ‘n silo net gedeeltelik te bedryf word ‘n kragopwekker van ten minste 300 KVA benodig, die aankoop prys van so eenheid met sy oorskakel eenheid en bekabeling en installasie vat aan ‘n half miljoen rand per eenheid. Verder is jou loopkoste net aan brandstof minstens vier maal hoer as ESKOM krag. Kom ons vertrou maar dat ESKOM sy huis in orde kry en dat daardie eenhede wat reeds aangekoop is in onbruik sal staan.
  Die aanvaarding van ESKOM se tarief verhogings gaan deur ons almal gevoel word. Dit is daarom belangrik dat daar gereeld na die tarief struktuur waarteen ons ons krag aankoop gekyk word en waar nodig na ‘n meer ekonomiese tarief struktuur oorgeskakel word. Ek vermoed dat meeste van ons silos huidig op die Rura flex

tarief struktuur is, wat in meeste gevalle met die uitsondering van aansluitings kleiner as 100 KVA die mees ekonomiese tarief struktuur is.
Dit is nogtans interessant om met hierdie tarief struktuur waarvan die koste deur die dag wissel tussen ‘n lae, middle en piek tarief,die som te maak en te sien hoeveel bespaar kan word as ons werklik poog om waar moontlik eerder die silo in die middlel of lae tarief periodes van die dag te laat loop. Met inname is dit nie moontlik nie, maar met uitlaai en her sirkuleer aksies kan dit verseker ‘n wesenlike verskil aan kostes maak.

- **Sekuriteit**

  Ek is seker ons kan mekaar lank besig hou met stories van hoe vindingryk mense kan wees om graan te steel, en ongeag al hoe meer gesofistikeerde toerusting word graan steeds gesteel of word daar gepoog om graan te steel.
  Ongelukkig is daar by meeste gevalle eie personeel by betrokke, of word inligting van ons personeel bekom.
  Sekuriteit van ons persele, veral op afgelee gebiede waar reaksie eenhede nie so geredelik beskikbaar is nie, bly ‘n groot risiko en sal in die toekoms net nog beter en duurder stelsels vereis.
  Verder sal bedryf stelsels, gekoppel aan monitoring toerusting in die silo in, die toekoms nie net onontbeerlik word nie, maar ook meer kompleks, gesofiistikeerd en, ongelukkig, duurder.

**Slot opmerking**

Ons is almal in dieselfde bedryf, kom ons vat hande en kry oplossings vir hierdie uitdagings wat tot ons almal se voordeel sal strek.