

BELUGTING EN OPBERGING VAN GRAAN

1. GRAANVOG:

Graanvog is die grootste oorsaak vir die afname in graankwaliteit.

Die meeste silo-eienaars is toegerus met droogoonde wat hulle in staat stel om vog uit die graan te onttrek. Dit is dus belangrik om te weet hoeveel water werklik uit die graan verwyder moet word tydens droging.

Om dus die hoeveelheid water te bepaal wat tydens droging verwyder moet word, kan dit as volg bereken word:

$$\text{Massa water} = \frac{\text{Massa totaal} \times (V_a - V_f)}{\left(1 - \frac{V_f}{100}\right) 100}$$

Waar: V_a – Vog aanvanklik

V_f - Vog finaal

Dit is dus moontlik om die massa water wat in silobuise geberg word, presies te bereken.

In 'n goeie landboujaar waar graan nie vinnig afdroog nie, kan baie water in die silo teenwoordig wees wat die bestuur van die graan bemoeilik en is dit nie moontlik om die graankwaliteit te handhaaf sonder spesiale voorsorg, soos belugting en monitering, nie.

Inaggenome die verlengde periode wat graan tans by van die silo's geberg word, is dit noodsaaklik dat daar weer eens oor die vogpersentasie waarteen graan huidig ontvang word, besin sal moet word.

Die Instituut van Landbou en Natuurlike Hulpbronne aan die Universiteit van Nabraska – Lincoln, beveel die volgende maksimum voginhoud vir gebergde graan aan, indien dit belug word. Sonder deurlugting sal daar aanpassings in die graanvog gemaak moet word.

Periode	Mielies en Sorghum	Soja	Kleringraan
6 maande	15.5%	13%	-
12 maande	14%	12%	13%
12 maande +	13%	11%	13%

2. VOGBEWEGING

'n Algemene probleem met langtermyn opberging is vogbeweging in die graan massa. Vogmigrasie is die gevolg van konveksiestrome wat veroorsaak word deur temperatuurverskille in die graan massa. Hierdie is veral ernstig as graan nie voldoende verkoel word na droging nie en vog deur middel van konveksiestrome na die koepel van die buis beweeg. Normaalweg word hierdie vogmigrasie eers waargeneem in die lente as die temperature begin styg en is dit dan sonder deurlugting baie moeilik om reg te stel.

Die persepsie bestaan dat buislekkasies meestal die oorsaak is van hittebeskadiging van graan terwyl die teendeel kan bewys dat waar onderhoud op buise deur silo-eienaars gedoen word, waterlekkasies 'n baie klein persentasie van hittebeskadiging van graan kan wees.

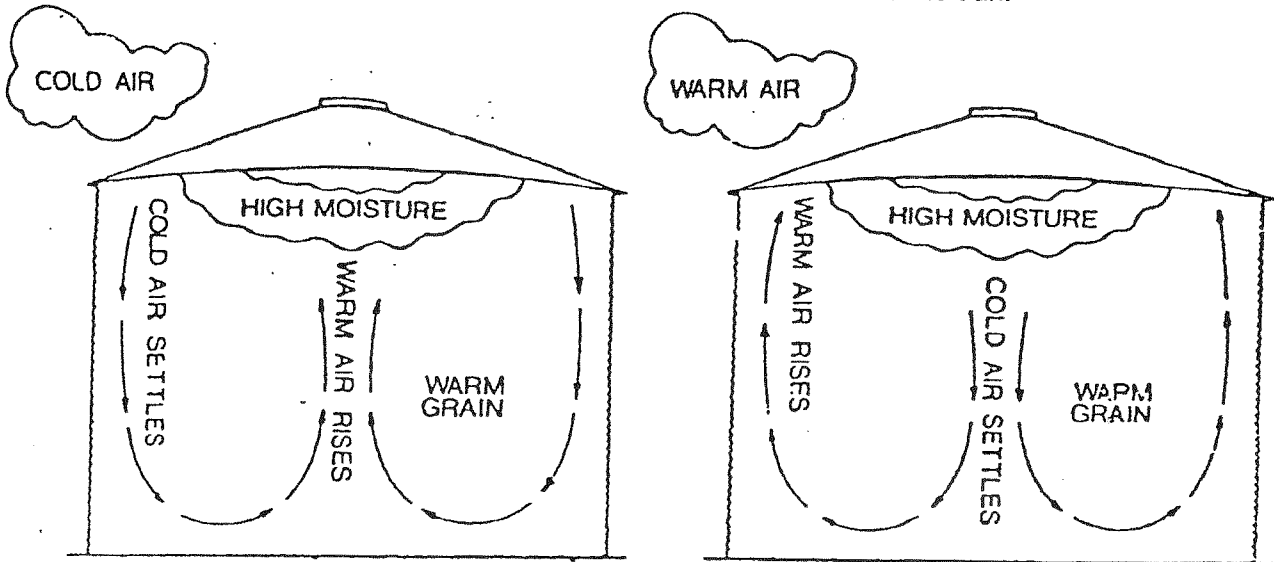
Een en 'n halwe persentasie graanvog in 'n buis van 5000 ton bevat 85.7 m³ water of anders gestel, amper 'n halwe meter water in die buis wat bestuur moet word.

Baie onkunde bestaan ook oor waarnemings wat in buise gemaak word. Kondensasie by dakke, asook saamkoek van graan aan buiswande, word dikwels gesien as waterlekkasie, terwyl dit te wyte is aan vog wat deur middel van konveksiestrome in die buis vrygestel word.

Normaalweg word vogmigrasie eers waargeneem in die lente as die temperatuur begin styg. Die eerste aanduidings is normaalweg vogtige graan op die graanoppervlak wat opgevolg kan word met 'n harde kors wat op die graan vorm. As hierdie graan dan nie belug word nie, kan groot verliese in graankwaliteit voorkom.

Fig. 1 en 2 toon konveksiestrome in die winter- en somermaande aan:

Fig. 1 en 2 toon konveksiestrome in die winter- en somermaande aan.



Figuur 1: Konveksiestrome in die winter

Figuur 2: Konveksiestrome in die somer

3. HITTE-OPBOUING:

Hierdie is een van die groot dilemmas as hitte-opbouing van graan in 'n laat stadium op 'n buis waargeneem word. Dit kan baie maklik gebeur dat die verkeerde besluit geneem word indien daar nie deurlugtingsbuis geïnstalleer is nie.

Die volgende noodmaatreëls kan getref word:

Trek die graan oor na 'n leë buis. Dit het die voordeel dat warm en koue graan vermeng word en is soms effektief, afhangend van die persentasieverhouding tussen warm en koue graan. As dit reeds met insekte besmet is, kan die probleem vererger.

Indien leë buise nie beskikbaar is nie en die omgewingstemperatuur laag is, kan dit met die droërwaaiers verkoel word. Indien dagtemperatuur te hoog is, moet nagtemperatuur wat gewoonlik baie laer is, gebruik word om die graan te verkoel.

Hierdie stelsels is as gevolg van die stadige tempo, nie die ideaal om warm graan vinnig na 'n veilige opbergingsstemperatuur te verkoel nie.

Indien buise met monitorkabels toegerus is, kan temperatuurstygings in die graan gouer waargeneem word. Maatreëls kan dus baie vroeër getref word en sodoende skade voorkom.

4. BELUGTING

Lug wat by 'n laer temperatuur as die graan is, sal die graan afkoel, nie alleen tot die lugtemperatuur nie, maar tot die natboltemperatuur van die lug. Gewoonlik verloor die graan van sy vog gedurende die afkoelingsfase van belugting. Belugting verkoel dus die graan af en verminder ook die voginhoud effens. Enige hitte wat deur respirasie kan ontstaan, word weggevoer, dus word warm kolle uitgeskakel.

Dit is nog 'n redelik algemene praktyk om graan wat warm word, oor te trek na 'n ander buis. Die blootstelling aan lug (met weinige effek) asook die vermenging van koue en warm graan, kan 'n effek op die graantemperatuur hê, maar is nie altyd doeltreffend nie.

As in ag geneem word dat lugvloei van 0.1 m³/m/m³ met 'n temperatuurverlaging van 2°C van die graan, maklik 6-8 uur benodig om graan af te koel, is dit nie moontlik dat die paar minute wat die graan aan 'n veranderde temperatuur blootgestel word, enige effek sal hê nie.

Belugting – dit is om die lug deur die graan te beweeg – het algemeen die mees effektiefste metode geword om graan se kwaliteit te behou sonder om die graan te beweeg. Daar is weinige silo's in die graanproduserende gebiede wat nie met belugting toegerus is nie.

Die voordele om lug eerder as die graan te beweeg, is:

- Laer kw-verbruik
- Geen graanbeskadiging nie
- Laer onderhoudskoste
- Minder infestasië van insekte
- Beter verspreiding van berokingsmiddels
- Warm kolle in die graan algeheel uit te skakel.

5. BEDRYF VAN BELUGTINGSTELSEL:

Rekordhouding is hier baie belangrik en die silobestuurder moet deurgaans weet wat die temperatuur van die graan in die nat buis is. Ek sal voorstel dat solank nat graan ontvang en in die buise geberg word, die temperature ten minste elke oggend en aand in 'n register aangeteken word. As daar nie meer graan bygevoeg word nie, kan slegs een lesing per dag aangeteken word.

'n Belugtingstelsel moet aan die volgende gebruiks- of bedryfskriteria voldoen:

- Belug slegs as die omgewingstemperatuur ten minste 6-8°C (nagtemperatuur) laer is as die gemiddelde temperatuur van die graan in die buis. In die geval waar graan goed gehou word vir droging, is die humiditeit nie belangrik nie
- Die rotor van die waaier kan die lug met 'n verdere 3°C verhoog.
- Die volgende tabel toon die lugvloei, drukking, asook kw-verbruik op koring en mielies aan:

Lugvloei m ³ /min/ton	Mielies		Koring	
	mm water druk	Kw	Mm water druk	kw
0.05	87	5.5	260	18
0.06	109	7.5	340	22
0.07	131	11	450	37.5
0.08	153	15	525	45

Daar is egter nog baie ander faktore wat die lugvloei kan beïnvloed, soos

- Voggehalte
- Vreemde materiaal in graan
- Grootte (fynheid) van graan
- Kompaktering van graan

As die stelsel egter oordeelkundig en korrek gebruik word, sal dit die operateur in staat stel om 'n kwaliteitsketting vanaf sy produsent tot by die verbruik te handhaaf.

Hierdie is egter slegs 'n riglyn en sou daar binne hierdie parameters opgetree word, is die moontlikheid van graanbeskadiging net nie moontlik nie.

6. KONVEKSIESTROME EN VOGMIGRASIE:

Konveksiestrome in die koue en warm maande verskil, met die gevolg dat graan dikwels as gevolg van konveksiestrome teen buiswande saampak en word dit as waterlekkasies gesien.

7. TEMPERATUURMONITERING:

Geen deurlugtingstelsel kan doeltreffend funksioneer sonder hitesensors wat die temperatuur wat in die buis kan ontwikkel, aantoon nie.

'n Enkelkabel wat in die middel van die buis gemonteer is, sal alle graan wat in die buis gestort is, tot 'n deursnit van 4 meter oor die korttermyn (koue maande) kan monitor. Hierdie temperatuurlesings moet daaglik geles en in 'n register aangeteken word totdat die graan gestabiliseer het. Daarna behoort weeklikse aantekening voldoende te wees.

Met 'n twee-kabel sisteem is dit moontlik om oor 'n jaarsiklus enige styging in die temperatuur van die graan in probleem situasies waar te neem. Temperatuurstyging kan byvoorbeeld op besmetting van insekte aandui, of as die temperatuur verder styg, kan dit dui op oorverhitting as gevolg van nat graan (vog). Pro-aktiewe optrede is dan nodig.

8. DIE IDEAAAL ONTWERPTE BELUGTINGSTELSEL:

Die ideale belugtingstelsel moet aan die volgende kriteria voldoen:

- (i) Dit moet ontwerp word om die graan met die hoogste weerstand (koring) te kan verkoel teen ten minste 'n lugvloei van $.05\text{m}^3/\text{min}/\text{ton}$ op 'n gevulde buis met koring.
- (ii) Op selfledigende buise moet die onderste graan in die buis ook belug kan word.
- (iii) Die luguittlate na die graan moet verkieslik met gegalvaniseerde draadsif, minimum 1.68Ø draad met 'n perforering van 1.8 x 10 mm bedek word om "grain sweeping" uit te skakel. Dit moet ook so vervaardig word dat die siwwe, indien dit beskadig word, maklik vervang kan word. Die draadsif het uiteraard 'n groter persentasie perforering as die plaatsif
- (iv) Die hele belugtingstelsel moet sterk genoeg wees om 'n graanstorting te weerstaan – dit kan gebeur dat 'n graanstorting die siwwe beskadig. In 'n swak ontwerpde deurlugtingstelsel kan die hele stelsel beskadig word.
- (v) Dit moet met ten minste twee moniteringskabels toegerus word – middel, en een sê plus-minus 2 meter vanaf die buiswand.
- (vi) Die hoofwaaier, uitlaatwaaier of dakventilators moet afgeseël kan word om sirkulasie beroking moontlik te maak.

- (vii) Platboombuise bly 'n probleem – hier sal die onderste gedeelte òf met droë graan gevul moet word, òf die uitlaat awegaar kan selfs in 'n tipe luggeut ontwerp word wat met 'n koppelstuk aan die hoofgeut gekoppel word met 'n tydelike koppelseël wat maklik breek of maklik ontkoppel kan word.

Dit het die voordeel dat dit bykans 'n addisionele 60% lengte luggeut moontlik maak as dit aan die omtrek, aan die binnekant van die buis, monteer word.

'n Geut van 600 x 500 mm wat monteer word aan die wand van die buis met stutte wat op die buisvloer staan, met 'n opening tussen die kantplaat en die vloer, moet vir die lugvloei wat benodig word, voorsiening maak. Hierdie ontwerp is die stelsel wat die naaste aan die Yanks se maksimum lugsnelheid van 9.1 meter van graan sal kom.

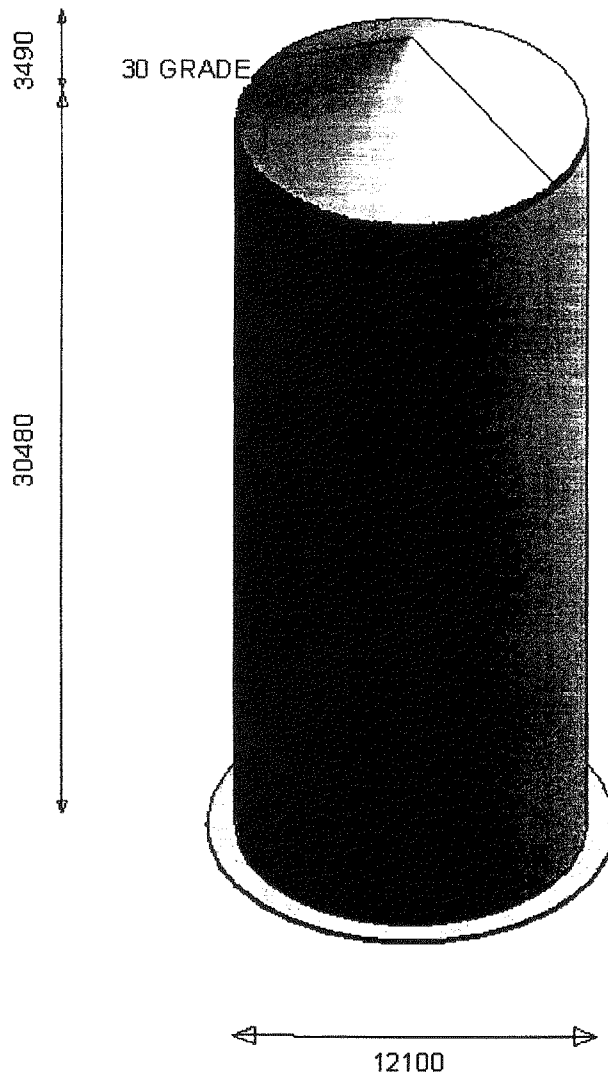
- (viii) "Grain sweeping" vind plaas as die lugsnelheid en die pype 20 m/sek oorskry. Onthou, dis nie net van toepassing op 'n gevulde buis nie. Dit is sodra die waaier op enige stadium wanneer die druk baie laag is, aangeskakel word.

'n Blokkasie op die regte plek kan 'n domino effek hê en die lugsnelheid verhoog en die hele stelsel in geheel verstop.

J.F. ROETS

15 OKTOBER 2013

BELUGTINGBUIS 1



BUIS 1 :

VOLUME 3510 m³
2630 TON

KORING :

1. BELUG @ .05 m³ / m³ / TON

WAAIER:

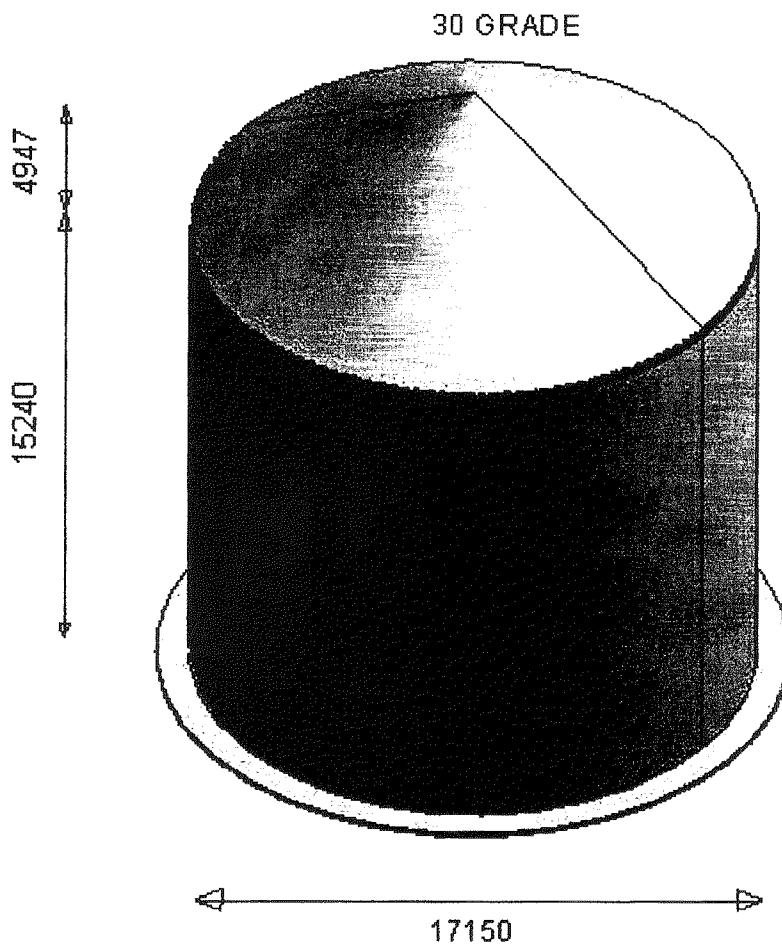
(I) LUGVLOEI	130 m ³ /MIN
(II) STAT.DRUK	250 mm WATER
(III) KW	11 KW

MIELIES :

WAAIER:

(I) LUGVLOEI	130 m ³ /MIN
(II) STAT.DRUK	65 mm WATER
(III) KW	3 KW

BELUGTINGBUIS 2



BUIS 2 :

VOLUME 3510 m³
2630 TON

KORING :

1. BELUG @ .05 m³ / m³ / TON

WAAIER:

(I) LUGVLOEI	130 m ³ /MIN
(II) STAT.DRUK	80 mm WATER
(III) KW	4 KW

MIELIES :

WAAIER:

(I) LUGVLOEI	130 m ³ /MIN
(II) STAT.DRUK	20 mm WATER
(III) KW	1.1 KW