

# Nokkur góð ráð og leiðbeiningar við móttöku á sementi í lausu



# Úr tankbíl í síló

Forðist rykmyndun  
Síloið  
Dæling  
Öryggi  
Forðist óhöpp

## Afhending á lausu sementi

Í þessum bæklingi eru góð ráð og leiðbeiningar um helstu atriði sem þarf að hafa í huga við afhendingu á sementi í lausu og eru mikilvæg bæði fyrir þig sem kaupanda og Aalborg Portland Íslandi.

Ábyrgð APÍ á því að sementi sé dælt inn í rétt síló takmarkast við síló sem ber merkingu sem tilgreinir númer á síló og/eða hvaða gerð af sementi er verið að dæla inn í sílóíð sem um ræðir.

## Forðist rykmyndun

Til að koma í veg fyrir rykmyndun er nauðsynlegt að nota góða og hreina síu með eftirfarandi eiginleikum: Síustærð 22-30 m2 og síugeta u.þ.b. 3000 m3 á klst. Dælan í tankbílnum getur flutt um 500-720 m3 á klst.

## Sílóíð - algengur útbúnaður

Síló með algengan útbúnað má yfirleitt nota fyrir öll efni í duftformi eins og sement, kalk, ösku ofl. Efninu er venjulega dælt af tankbíl með lofti.

### Síló getur verið útbúið á eftirfarandi hátt:

Ryksía, 22-30 m2 að flatarmáli og með flutningsgetu til að hleypa út því loftmagni sem þarf meðan dælt er í sílóíð en sem sleppir um leið minna en 20 mg/m3 af ryki í gegn.

Athugið að flatarmál síunnar hefur áhrif á hversu auðvelt er að fylla á sílóíð en einnig á getu síunnar til að hreinsa sig sjálf þannig að mótþrýstingur við dælingu verði eins lítill og mögulegt er.

## AALBORG PORTLAND ÍSLANDI

**Pöntunarsími er 421 7950**

[pontun@aalborg-portland.is](mailto:pontun@aalborg-portland.is)



1. Ryksía 22 - 30 m2
2. Öryggisventill
3. Magnmælir (ekki lögboðinn)
4. Móttökurör
5. Handrið, 110 sm hátt
6. Stigi með bakfallsvörn

## Uppsetning móttakanda

Öryggisventill á skv. reglum að opna við 0,05 bör eða 500 mm Vs.

- Sía í góðu ástandi hleypir þrýstingi niður um 80-100 mm Vs.
- Losun fer fram við 70-80 mm Vs mældan þrýsting.
- Í lokafasa losunar eykst þrýstingur upp í 190-200 mm Vs.

Samanlagt verður þrýstingurinn hámark 100+200=300 mm Vs. Samkvæmt ofangreindu eru lágmark 200 mm Vs. umfram áður en öryggisventillinn opnar og ryk sleppur út ef uppsetning notanda er í lagi. Lesið upplýsingarnar á baksíðunni um hugsanlegar orsakir ef rykmyndun er óeðlileg.

### MUNIÐ

Kröfur eru gerðar um takmörkun á rykmyndun frá sílóum. Hámarksgildi kemur fram í starfsleyfi fyrirtækisins og hægt að fá upplýsingar um það hjá þeirri stofnun sem gefur út starfsleyfið. Venjuleg krafa er að rykmyndun við losun sé ekki meiri en 20 mg/m3.

Öryggisventill á að opnast við réttan þrýsting eða 0,05 bör/500 mm Vs.

Öryggisventillinn á einnig að geta hleypt út yfirþrýstingi og efni.

Öryggisventillinn þarf að vera þannig byggður að hann festist ekki. Því ætti ekki að nota fjaðurloka og ekki má byrgja lokann með veðurhettu eða öðru. Öryggislokinn á að vera staðsettur í mestu mögulegu fjarlægð frá móttökurörinu.

Móttökurör, 0=100 mm (4"), með kúplingu fyrir dæluslöngu.

Viðurkennt handrið, 110 sm hátt, með fótlísta, millilísta og handlísta.

### ÞRÝSTINGUR

Öryggisventill 500 mm Vs., 0,05 bör.

Þrýstingsfall í ryksíu 100 mm Vs., 0,01 bör.

Þrýstingur til umræða 400 mm Vs., 0,04 bör.

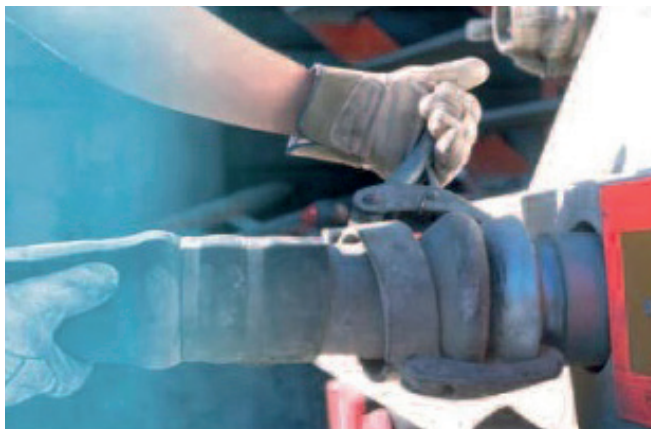
Þrýstingur mældur í sílóí við dælingu 70-90 mm Vs.

## Dæling hefst

Byrjað skal á að hreinsa ryksíuna ef hreinsibúnaður til þess er fyrir hendi hjá móttakanda. Þegar ábyrgur starfsmaður móttakanda hefur staðfest að rúm sé í sílóinu fyrir það magn sem á að afhenda, getur dæling hafist og ætti að ganga vandræðalaust.

Ryksían á almennt að vera hrein og tilbúin til notkunar. Ef vandamál koma upp við upphaf dælingar er það oft vegna þess að sían er orðin óhrein. Þá getur sement sem settist í síuna við síðustu dælingu hafa harðnað í henni, sem veldur mótþrýstingi strax við byrjun dælingar.

1. Hrein ryksía
2. Öryggisventill
3. Tómt síló
4. Mikið loftrými/lítill mótþrýstingur
5. Mikið sements magn/lítið loftrými



Þegar öryggisventill opnar í byrjun dælingar er það einnig venjulega vegna þess að ryksían hleypir ekki nægu lofti í gegn þannig að mótþrýstingur verður of hár. Einnig getur það stafað af því að öryggisventill er stilltur of lágt eða að hann er bilaður.

Áfylling á síló einkennist í upphafi dælingar af miklu efnismagni og litlu en stöðugu loftmagni, þannig að álag á ryksíu og öryggisventil helst jafnt.

## Dælingu lýkur

Þegar sílóíð er að verða fullt (2/3 eða meira) geta komið upp vandamál þar sem ýmsir kraftar fara að vinna á móti dælingunni.

Ryksían er nú orðin þétt og full af ryki þannig að þrýstingsmunur hækkar og minni þrýstingur verður til ráðstöfunar fyrir síðasta hluta áfyllingar.

Þá er mun minna loftrými í sílóinu til að taka við því loftmagni sem dælt er inn þar sem við lok dælingar eru etv. ekki eftir nema tveir metrar eða minna upp í sílóþak.

Minna loftrými og hærri mótþrýstingur síu veldur hærri þrýstingi í síló og getur jafnað út dæluþrýsting.

Við þetta bætist að nú er minna efnismagni blásið inn í síló þar sem tankbillinn er líklega að verða tómur. Loftið kemur í gusum og loftmagnið verður þar með ójafnara. Þetta getur valdið vandamálum með ryksíu, sem nú hleypir litlu í gegnum sig. Við þetta eykst hættan á að öryggisventill opnist.

1. Óhrein ryksía veldur háum mótþrýstingi
2. Fullt síló
3. Mjög lítið loftrými eftir
4. Hár þrýstingur í síló
5. Lítið efnismagn
6. Mikið loftmagn

Á síðustu mínútum dælingar og þegar verið er að tæma tankbíl og leiðslur, er blásið inn miklu loftmagni í fullt síló þar sem fyrir er hár þrýstingur og óhrein sía.

Þegar sílóíð er fullt og sían óhrein er hætta á að ryk sleppi út um öryggisventilinn.

## Öryggiskerfi

Jafnvel bestu öryggiskerfi koma ekki í stað vandvirkni og gætni við áfyllingu á síló. Til eru ýmis góð öryggiskerfi sem hindra að þrýstingur í sílóí verði meiri en það er gert fyrir.

Eitt dæmi er öryggiskerfi sem lokar fyrir móttökurörið á sílóí ef þrýstingur verður of hár eða sílóíð er fullt. Kerfið lokar þá fyrir rörið í t.d. 20 sek. og opnar síðan aftur til að hægt sé að tæma rör og leiðslur á sílóí og bíl.

1. Magnmælir
2. Sjálfvirkur loki á móttökuröri
3. Aðvörðun með hljóði og ljósi
4. Þrýstimælir



Kerfið lokar móttökurörinu aftur eftir t.d. eina mínútu og heldur svo áfram að opna og loka þar til þrýstingur og magn í sílóinu er aftur innan marka.

Annað dæmi er viðvörðunarkerfi sem sýnir með ljósi og hljóði hvenær sílóíð er fullt. Slíkt kerfi ætti að vera á öllum sílóum en það er því miður ekki tilfellið.

Einnig eru til þrýstimælir með sírita, sem settir eru á síló, þannig að alltaf er hægt að sjá þróun á þrýstingi í sílóinu.

Engin öryggiskerfi koma þó í staðinn fyrir vönduð vinnubrögð og síu sem er vel við haldið og hrein sem og öryggis-/yfirþrýstingsventil sem er rétt uppsettur og virkur.

## Forðist óhöpp

Þegar óhöpp verða við áfyllingu á síló geta þau oft verið alvarleg. Síló, síur og öryggisventlar eru stórir stálhlutir sem standa hátt og geta sprungið í parta vegna yfirþrýstings eða að sílóíð er yfirfullt.

Versta mögulega óhapp sem gerst getur er að sílóíð springi.

Sprenging á sílóí við áfyllingu hefur ekki aðeins í för með sér umtalsverðan kostnað við hreinsun og lagfæringar heldur geta stórir málmhlutir eins og síur eða hlutar úr sílóinu, t.d. þak, fallið niður og valdið stórhættu.

1. Óvirk sílóísía
2. Fastur eða stíflaður öryggisventill
3. Þrýstingur í sílóinu nálgast dæluþrýsting: 1 bar=60 tonn
4. Sílóíð springur
5. Sían springur af

Bilstjóri má því ekki halda dælingu áfram ef við dælingu koma upp vísbendingar um að sílóíð geti ekki tekið við hleðslunni.

Hætta þarf dælingu strax ef óeðlileg mótstaða finnst við dælingu í tómt síló þar sem það þýðir oft að bæði sía og öryggisventill eru af einhverjum ástæðum lokuð.

Samkvæmt útreikningum þýðir yfirþrýstingur um 1 bar, 60-80 tonna heildarþrýsting innan á þak sílóins. Flest síló eru byggð úr 3-5 mm plötum. Þetta þýðir að við yfirþrýsting skapast fljótt hætta á að sílóíð springi eða, sem er algengara, að mörg hundruð kílóa þung sían skjótist upp í loftið eins og tappi úr kampavinsflösku og falli síðan til jarðar. Í báðum tilfellum er mikil hætta á slysum á fólki og skemmdum á byggingum og bifreiðum.



## Vandamál

Ryk berst í gegnum síu þegar dælt er.

Ryk kemur út um öryggisventil þegar dælt er.

Sement kemur út í gegnum síu þegar dælt er.

Sement kemur út um öryggisventil þegar dælt er.

Ryk berst í gegnum síu við lok dælingar (við tæmingu á slöngum og lögnum).

Sement kemur út í gegnum síu við lok dælingar (við tæmingu á slöngum og lögnum)

Ryk kemur út í gegnum öryggisventil við lok dælingar (við tæmingu á slöngum og lögnum).

Sement kemur út í gegnum öryggisventil við lok dælingar (við tæmingu á slöngum og lögnum).

Mótþrýstingur eða bakflæði lofts frá sílóí við dælingu og eftir að dælingu er lokið.

### Upplýsingar um sementstankbíla

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| Lengd allt að                                 | 25 m                             |
| Breidd  | 2,55 m                           |
| Hæð   | 4,00 m                           |
| Hleðslugeta                                   | 33 t                             |
| Heildarþungi                                  | 49 t                             |
| Beygjuradíus                                  | 26 m                             |
| Dælubrýstingur                                | 2 bör                            |
| Dælugeta                                      | 500-720 m <sup>3</sup> pr. klst. |
| Losunarhraði, normal (fer eftir leiðslulengd) | 45-60 sek pr. t                  |
| Losunartími er áætlaður                       | 30-50 mín                        |

## Ástæða

Sían er óhrein, stífluð eða biluð.

Sían er óhrein eða stífluð. Ventil er rangt stilltur.

Síló er yfirfullt.

Síló er yfirfullt. Sían er óhrein eða biluð. Öryggisventillinn er ranglega staðsettur.

Sían er óhrein eða biluð.

Sílóíð er yfirfullt og/eða sían er stífluð eða biluð.

Sían er óhrein eða biluð. Mögulegt er að sílóíð sé yfirfullt. Öryggisventillinn er bilaður.

Sílóíð er yfirfullt .

Sían er stífluð og öryggisventillinn er óvirkur!!!  
HÆTTA Á ÓHAPPI !



**aalborgportland**

CEMENTIR HOLDING

## byggt til framtíðar

**Aalborg Portland Íslandi ehf**

Bæjarlind 4 201 Kópavogur  
Kt; 480200-2760 Vsk. nr. 66744  
Sími 545 4800

Netfang; [pontun@aalborg-portland.is](mailto:pontun@aalborg-portland.is)  
Vefsíða; [www.aalborgportland.is](http://www.aalborgportland.is)