

# DIFFUSE UTSLIPP ELKEM CARBON FISKÅ

**September 2019**  
**Bente Sundby Håland**

# ELKEM CARBON FISKAA

## Firma bakgrunn

- Etablert i 1917 - Søderbergelektroden
- Ansatte: 84 (+ divisjon, FoU)
- Del av Elkem Carbon divisjonen
- Forskning- og Utviklingsavdeling

## Produkter

- Søderberg elektrodemasse
- Foringsmasser
- Stampemasser for aluminiumsceller
- Elgraph® - oppkullingsmidler



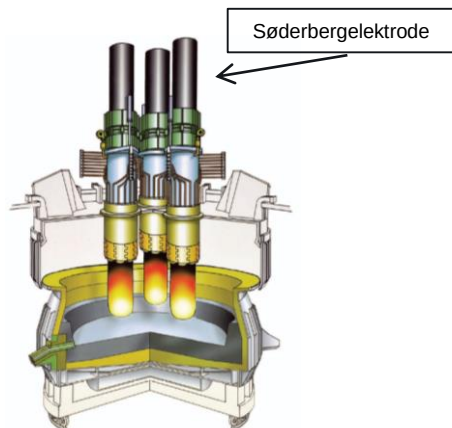
## Produksjonskapasitet

- Masser: 107 000 tonn pr år
- Elgraph®: 18 000 tonn pr år

# Elkem Carbon's hovedmarkeder

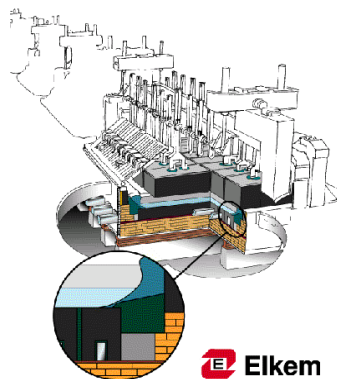
## Ferrolegeringsindustri (smelteovner)

- Elektrodemasse (sylindre og briketter)
- Foringsmasser



## Aluminium (elektrolyseovner)

- Stampemasse
- (Katoder)



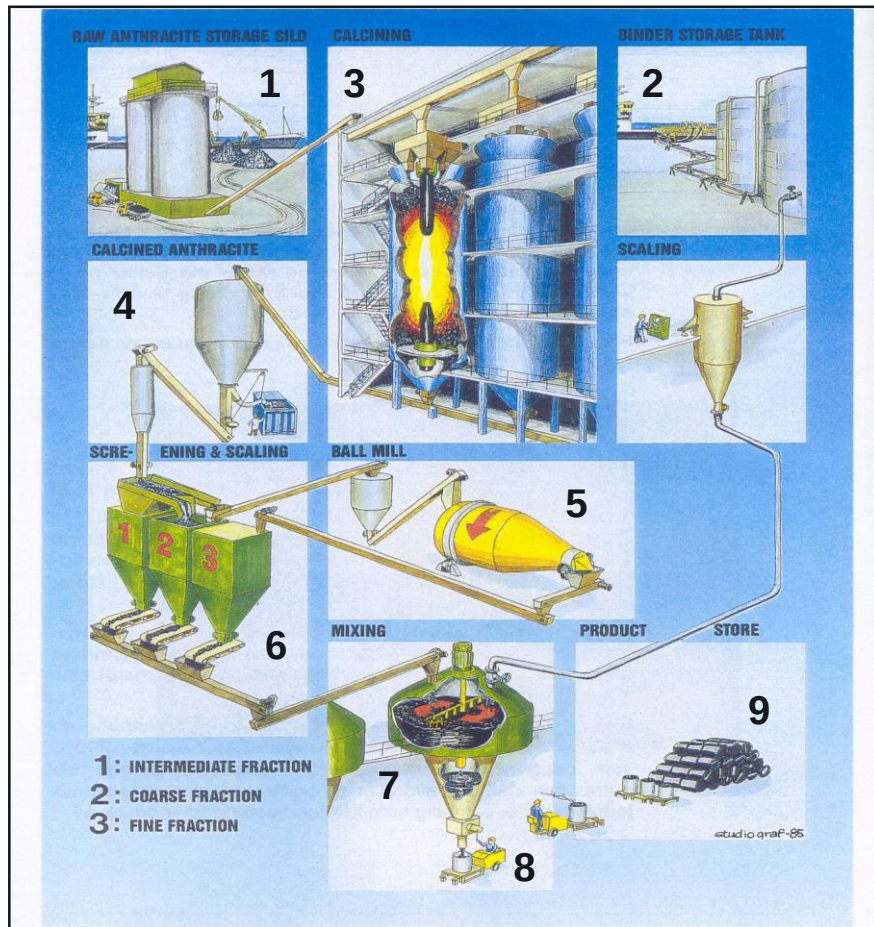
## Oppkullingsmidler (støperier)

- Elgraph®
  - Syntetisk grafitt
  - Kalsinert petrolkoks
- Tilsatsmaterialer til stampemasse





# Prosessflyt – produksjon av elektrodemassee



**Elektrodemassee består av 2 hovedkomponenter :**

- Elektrisk kalsinert antrasitt
- Bindemiddel: Kulltjærebeke

## Prosesstrinn:

1. **Råvarelagring** og tilførselssystem for råantrasitt.
2. **Råvarelagring** og tilførselssystem for flytende tjærebeke.
3. **Elektrisk kalsineringsprosess** (varmebehandling) for omvandling av rå-antrasitt til elektrisk kalsinert antrasitt; temperatur i ovn opp mot 2500°C.
4. **Mellomlagring (buffring)** av elektrisk kalsinert antrasitt (ECA).
5. **Knusing og nedmaling** av groveste komponent av ECA.
6. **Sikting og utveiling** av ECA for hver batch med elektrodemassee.
7. **Satsvis blanding** av elektrodemassee; ECA og bindemiddel blandes i blandemaskin.
8. **Utstøping:** Elektrodemassee fylles i stålformer av ulike formater.
9. **Kjøling:** Elektrodemassen kjøles med vann (spray) og luft.

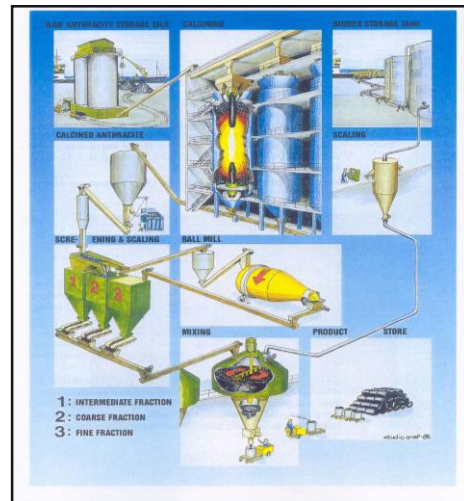
# Punktutslipp

- regulert i utslippstillatelsen – prøvetaking og analyse av utslipp



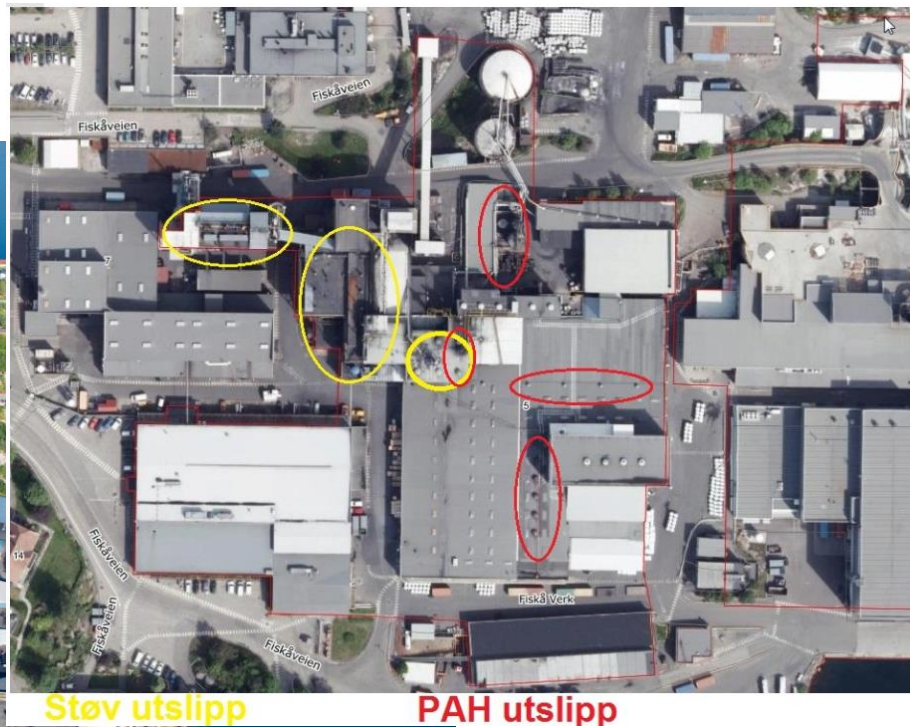
# Diffuse utslipp - kartlegging av potensielle kilder

| Prosessområde             | Aktivitet/prosess                      | Kilde                                            | Utslippskomp. | Mengde       | Måling | Kommentar                                                                      |
|---------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|--------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Logistikk -råvare i barge | Lossing av antrasitt - fra båt til     | Søl på bakken                                    | Støv          | Lite utslipp | Nei    | Fuktige råvarer - feiling av veier etter båtlast                               |
|                           | Lossing av petroleokoks - fra båt      | Søl på bakken                                    | Støv          | Lite utslipp | Nei    | Fuktige råvarer - feiling av veier etter båtlast                               |
|                           | Transport av råvarer - bil ->          |                                                  |               |              |        |                                                                                |
|                           | Logistikk -råvare i barge              | Søl på bakken                                    | Støv          | Lite         |        |                                                                                |
| Logistikk -råvare i barge | Trimming av binger                     | Små biter, støvpartikler                         | Støv          | Varierer     | Nei    | Ved tørre perioder og vind kan det være synlig støv                            |
|                           | Transport av råvarer - fra             |                                                  |               |              |        | Ved tørre perioder og vind kan det være synlig støv, fast                      |
|                           | Logistikk -råvare i barge til tiplomme | Søl på bakken, som kjøres over                   | Støv          | Varierer     | Nei    | rutiner for feiling?                                                           |
|                           |                                        | Avdamping ved av- og påkobling av slange fra båt | PAH           | Lite         | Nei    | Prøve å estimere mulig avdamping ved hver lossing * x antall båtlast           |
| K-ovner                   | Tipplomme                              | Tørking av råvarer                               | Støv          | Lite         | Nei    | I utgangspunktet fuktig råvare, kan være et problem i tørre                    |
|                           | Råvarer ut av bygg                     | Søl/transport                                    | Støv          | Veldig lite  | Nei    | perioder med mye vind                                                          |
|                           | Toppen av bygg                         | støv i bygg                                      | Støv          | Lite         | Ja     | Vil måle i takluker for å sjekke nivå                                          |
|                           |                                        |                                                  |               |              |        | Lite fra antrasittovner, synlig fra koksovner - det varierer, vanskelig å måle |
| K-ovner                   | Ovnstopp                               | gassing fra ovn                                  | Gass          | Synlig       |        |                                                                                |
|                           | Skorstein                              | Feiling av pipe                                  | Støv          | Synlig       | Nei    | Må prøve å anslå en mengde ved hver feiling og gange opp                       |
|                           |                                        |                                                  |               |              |        | Gass fra elektroder forbrennes i skorstein, god suksess med                    |
|                           |                                        |                                                  |               |              |        | PAH-fri elektrodemass                                                          |
| K-ovner                   | Ovnstopp                               | Elektroder                                       | PAH           | Lite         |        |                                                                                |
|                           | Bunn av ovn                            | Rundeprøver                                      | støv          | Lite         | Ja     | Har målinger i flere år av O-støv i området som er lave                        |
|                           |                                        |                                                  |               |              |        | Må gjøre anslag for hver fylling og gange opp med antall                       |
|                           |                                        |                                                  |               |              |        | oppkjøringer                                                                   |
| K-ovner                   | Fylling av ovn                         | Fylles med kals.mat                              | Støv          | Synlig       |        | Varierer, fokus på O-støv, varling og tetting av lekkasje har høy              |
|                           |                                        |                                                  |               |              |        | prioritet                                                                      |
|                           | Transport etter ovn                    | Lekkasje på utstyr                               | Støv          | Lite         |        | Beskrevet i prosedyre (og utslippstillatelse) viktig å minimere                |
|                           |                                        |                                                  |               |              |        | utslipp                                                                        |
| K-ovner                   | Oppkjøring/nedkjøring                  | Uforbrent gass                                   | Gass          | Synlig       |        |                                                                                |
|                           | Transport av ECA/ECP fra ovn           | Tømming av ovn i tobb                            | Støv          | Lite         | Nei    | Kort varighet, kan være synlig støv, skjer sjeldent?                           |
|                           | Elgraph                                | Transport fra ovner                              | støv          | Synlig       |        | Inspeksjonsrunder, høy fokus og prioritet på å tette lekkasjer                 |
|                           |                                        | Lekkasje i blå senderør                          | støv          | Synlig       |        | Måling i takluker, Har en del målinger av O-støv i bygg                        |
| Elgraph                   | Lekkasje på utstyr innendørs           | støv i bygg, evt. lekkasjer går til              | Støv          | Lite         | Ja     | gjennom flere år                                                               |
|                           | Prosessutstyr                          | Knusing og sikting av ECP                        | Støv          | Lite         | Nei    | Avsug koblet til filter                                                        |
|                           |                                        |                                                  |               |              |        |                                                                                |
|                           |                                        |                                                  |               |              |        |                                                                                |
| KSM                       | Mølle og utstyr i hallen               | Lekkasjer i utstyr                               | Støv          | Lite         |        | Evt lekkasjer går til indre miljø                                              |
|                           |                                        |                                                  |               |              |        | Måling i takluker, Har en del målinger av O-støv i bygg                        |
|                           | Uttapping av tørrstoff                 | Heising og tømning av tørrstoff                  | Støv          | Lite utslipp | Ja     | gjennom flere år                                                               |
|                           | Transportutstyr utendørs               | Lekkasje på utstyr                               | Støv          | Lite         | Nei    | Transportskruer, går inspeksjonsrunder                                         |
| KSM                       | Bindemiddeltank Carbores               | Normal drift                                     | PAH           | Lite         | Nei    | Avluftingsventil - filter?                                                     |
|                           |                                        |                                                  |               |              |        | Ved blåsing av rør/tømme bil med luft - estimere utslipp *                     |

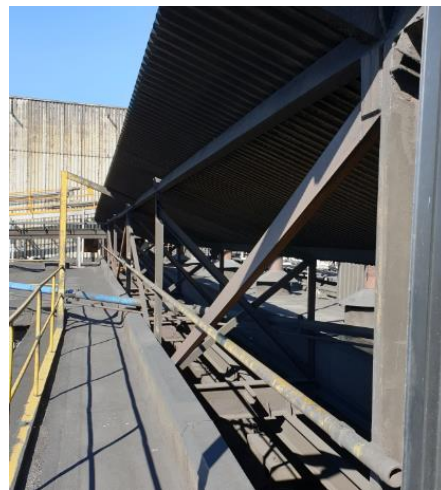




# Kartlegging av diffuse utslipp



## Diffuse utslipp – eksempler på punkter



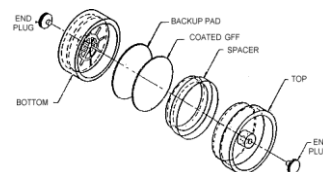


# Måling av diffuse utslipp

## PRØVETAKINGSPUNKTER



## BRUK AV UTSTYR FOR PERSONBÅRNE MÅLINGER



KOMBINERT MED  
HASTIGHETSMÅLER

# Diffuse utslipp – måling med stasjonære prøver – måler både støv og PAH

| Målepunkt | Diameter cm             | Flow m/s | m2   | Luftmengde |       | EPA-16 |           | Gram/døgn | kg/år   | Beskrivelse                      |
|-----------|-------------------------|----------|------|------------|-------|--------|-----------|-----------|---------|----------------------------------|
|           |                         |          |      | Nm3/h      | mg/m3 | PAH    | Gram/time |           |         |                                  |
| 1         | 66                      | 0,5      | 0,3  | 574        |       | 4,2    | 0,002     | 0,057     | 0,001   | luke i tak ved nedlegging bl.r   |
| 2         | 66                      | 0,5      | 0,3  | 574        |       | 6,4    | 0,004     | 0,088     | 0,001   | luke i tak ved kjølefelt FM-sk   |
| 3         | 66                      | 0,5      | 0,3  | 574        |       | 9,9    | 0,006     | 0,137     | 0,002   | Luke i tak ved kjølefelt i halle |
| 4         | 124                     | 0,6      | 1,2  | 2 430      |       | 9,5    | 0,023     | 0,553     | 0,008   | over spretteområde               |
| 5         | 150                     | 1,2      | 1,8  | 7 113      |       | 11,9   | 0,084     | 2,026     | 0,031   | Luke i tak ved blm 2 bygg (øs    |
| 6         | 150                     | 1,3      | 1,8  | 7 706      |       | 11,7   | 0,090     | 2,166     | 0,033   | Luke i tak ved blm 2 bygg (ve    |
| 7         | 150                     | 1,1      | 1,8  | 6 520      |       | 7,2    | 0,047     | 1,122     | 0,017   | Luke i tak over koppel. 5/ he    |
| 8         | 150                     | 1,5      | 1,8  | 8 891      |       | 8,0    | 0,071     | 1,701     | 0,026   | Heissjakt/luke i tak ved bl.m    |
| 9         | 300                     | 1        | 7,1  | 23 710     |       | 9,1    | 0,216     | 5,184     | 0,079   | Luke i tak i KSM bygg            |
| 10        | Blind                   | Blind    |      |            |       |        |           |           |         |                                  |
| 11        | 150                     | 1,1      | 1,8  | 6 520      | 0,22  |        | 1,43      | 34,4      | 12,0    | Luke i tak over koppel. 5/ he    |
| 12        | 150                     | 1,5      | 1,8  | 8 891      | 0,67  |        | 5,96      | 143,0     | 50,0    | Heissjakt/luke i tak over bl.n   |
| 13        | 300                     | 1        | 7,1  | 23 710     | 1,02  |        | 24,18     | 580,4     | 203,1   | Luke i tak KSM bygg              |
| 14        | 2,8*1,6 4,4*1,0 M       | 0,68     | 8,9  | 21 787     | 1,01  |        | 22,01     | 528,1     | 184,8   | Toppen av bygg (ved koppel.      |
| 15        | 1*2,1 2,8*1,9 0,6*2,4 M | 0,1      | 9,0  | 3 226      | 0,00  |        | 0,00      | 0,0       | 0,0     | Ved salgssiloer (1-6)            |
| 16        | 23,7*1,7 M              | 1,2      | 40,3 | 174 053    | 1,06  |        | 184,50    | 4 427,9   | 1 549,8 | Luke på taket over ytterrekk     |
| 17        | 30,7*1,7 M              | 2,1      | 52,2 | 394 556    | 0,60  |        | 236,73    | 5 681,6   | 1 988,6 | Luke på taket over innerrekk     |
| 18        | 100                     | 2,34     | 0,8  | 6 165      | 0,36  |        | 2,22      | 53,3      | 18,6    | Bygg over filter 3 og filter 6   |
| 19        | 12,3*0,66 M             | 2,5      | 8,1  | 73 080     | 0,51  |        | 37,27     | 894,5     | 313,1   | Luke i tak over K11-K13          |
| 20        | Blind                   | Blind    |      |            |       |        |           |           |         |                                  |

# Kilde til diffuse utslipp : støv fra prosesser innendørs – støv i arbeidsmiljø

- **Elkem Carbon O-støv**

- Uttalt mål om å bli en støvfri fabrikk

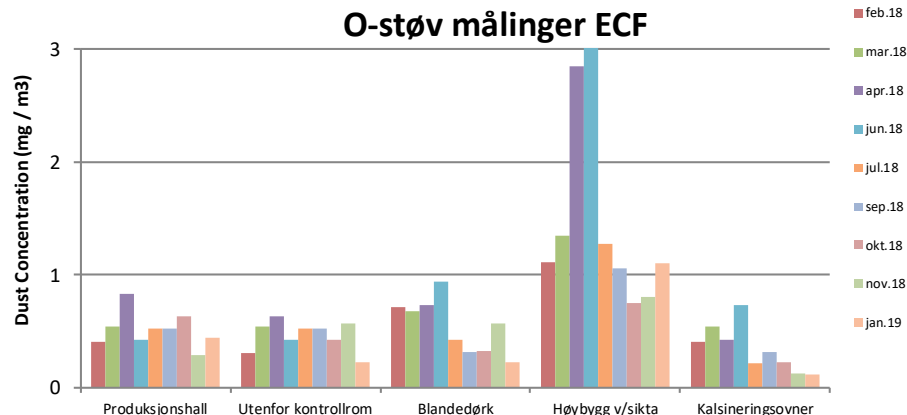
- **Hvorfor**

- Bedre arbeidsmiljø
- Fokus på støvlekkasjer, tilstand på utstyr og renhold i fabrikken

- **Hva gjøres**

- Kommuniserer tydelig at dette er prioritert
- Tetter støvlekkasjer umiddelbart
- 1.linjes vedlikehold på skift
- Topp 10-liste med plan for utbytting av støvete utstyr
- Før og etter målinger
- Våtfeing (høytrykkspyling) av gulv i produksjonsområdene
- Måling av støv i arbeidsmiljø

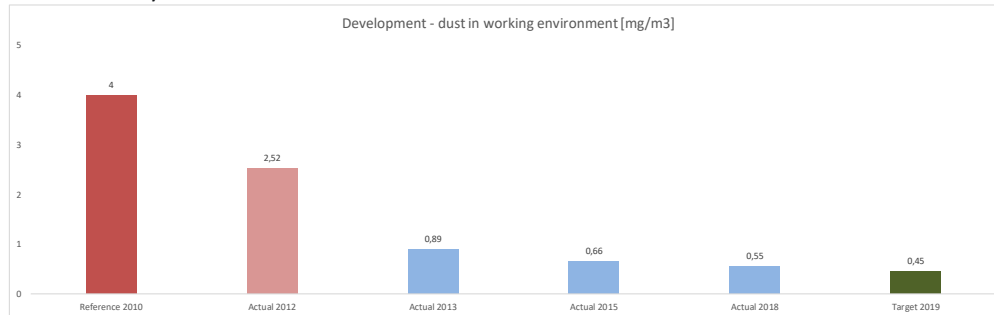
Måler månedlig på faste steder  
for å fange opp endringer og kartlegge utviklingen





# Resultater etter fokus på 0-støv

- Vi har oppnådd:
- Renere arbeidsmiljø
- Utbygging og oppgradering av støvete utstyr
- Høy fokus på lekkasjer og 1.linjes vedlikehold
- Redusert støv i arbeidsmiljø OG diffuse utslipp
- Fornøyde medarbeidere



Resultat: reduksjon over tid 4 mg/m3 - > 0,5 mg/m3



# Oppsummert

- Målinger ved bruk av utstyr for personbårne målinger krever lite utstyr – lett å måle selv
  - Enkel metode – ser hvilke kilder som bidrar
  - Kan benyttes både for diffuse utslipp av støv og PAH
  - Kombineres med måling av støv i arbeidsmiljø
  - Brukes til å prioritere tiltak
  - Følges opp med videre målinger
- 
- Viktig å supplere med visuelle inspeksjonsrunder



DELIVERING YOUR POTENTIAL

