

Lugt og Støj fra Renseanlæg

Krav i udledningstilladelse

Niels Simonsen, Krüger
STF 19. marts 2025

Disposition af indlæg

1. **Hvad er lugt fra et renseanlæg**
2. **Hvad er kilderne til lugt**
3. **Forskellige metoder til lugtbekæmpelse**
4. **Hvordan styrer man sig ud af lugtproblemer**
5. **Hvordan håndterer man støj**
6. **Eksempel på en løsning for lugt og støj for Mosede Renseanlæg**



Strategi for lugt- og støjbekæmpelse

Formål: Beskytte naboer mod gener

- **Uden overdækning**
 - Åbne bassiner
 - Støjende udstyr
- **Overdækning**
 - Indkapsle og ventilere
 - Støjisolere bygværker og etablere støjisolerede luftindtag/-udtag



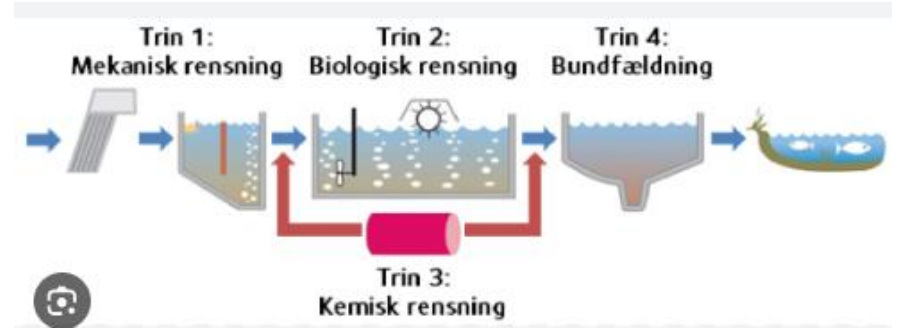
Kilder til lugt på et renselanlæg

Primære kilder: Indløb og forbehandling

- Ristehus
- Sand- og fedtfang
- Primærtanke - Forklaringstanke

Sekundære kilder

- Luftningstanke – aktiv slam
- Efterklaringstanke
- Slambehandling



Indholdsstoffer i uren luft

mg / Nm ³	H ₂ S		N org		NH ₃		R-SH	
	mean	max	mean	max	mean	max	mean	max
Lav forurening	2	4	0.5	1	5	10	0.5	1
Middel forurening	5	10	1.5	3	10	15	1	2
Høj forurening	10	20	3	6	15	20	2	4

Specifikke lugtstoffer

Most important sulfur compositions in a water treatment plant
with their odor threshold

Substance	Formula	Characteristic Odor	Odor Threshold (PPM)	Molecular Weight
Allyl Mercaptan	$\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{H}_2-\text{SH}$	Strong garlic- coffee	0.00005	74 15
Amyl Mercaptan	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_2-\text{SH}$	Unpleasant – putrid	0.0003	104 22
Benzyl Mercaptan	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2-\text{SH}$	Unpleasant – strong	0.00019	124 21
Crotyl Mercaptan	$\text{CH}_3-\text{CH} = \text{CH}-\text{CH}_2-\text{SH}$	Skunk – like	0.000029	90 19
Dimethyl Sulfide	$\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_3$	Decayed vegetables	0.0001	62 13
Ethyl Mercaptan	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{SH}$	Decayed cabbage	0.00019	62 10
Hydrogen Sulfide	H_2S	Rotten eggs	0.00047	34 10
Methyl Mercaptan	CH_3SH	Decayed cabbage	0.0011	48 10
Propyl Mercaptan	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{SH}$	Unpleasant	0.000075	76 16
Sulfur Dioxide	SO_2	Pungent, irritating	0.009	64 07
Tert-butyl Mercaptan	$(\text{CH}_3)_3\text{CH}-\text{SH}$	Skunk, unpleasant	0.00008	90 10
Thiocresol	$\text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SH}$	Skunk, rancid	0.000062	124 21
Thiophenol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{SH}$	Putrid, garlic-like	0.000062	110 18

Svovlbrinte er farlig

Koncentration	Effekt
• 0,13 ppm	Lugttærskel
• 10 ppm	Irritation af øjne
• 100 ppm	Tab af lugtesans
• 500 ppm	Hurtigt tab af bevidsthed
• 700 ppm	Hurtigt tab af bevidsthed og død efter 1 time
• 1000 ppm	Øjeblikkelig tab af bevidsthed, død næsten øjeblikkelig



Forskellige metoder til lugtfjernelse

Direkte metoder

- Aktiv kulfilter
- Biofilter
- Bioscrubber
- Biotrickling filter
- Kemisk scrubber
- Ozon behandling
- Termisk oxidation

Indirekte metoder

- Optimering af driften
- Plantebælter – spredning og filtrering



Aktiv kulfilter

- Reduktion af H₂S og andre lugtende stoffer som mercaptaner mv.
- Imprægnerede kul (basisk kemikalie)
- Adsorption pga. meget stor overflade (900 m²/g)
- Absorption
- Oxidation af H₂S
- Helst høj relativ fugtighed
- Men ingen kondens
- 25-30% H₂S kapacitet i forhold til masse af kul
- Illustration er et eksempel fra Wendt & Sørensen med kul fra Jacobi

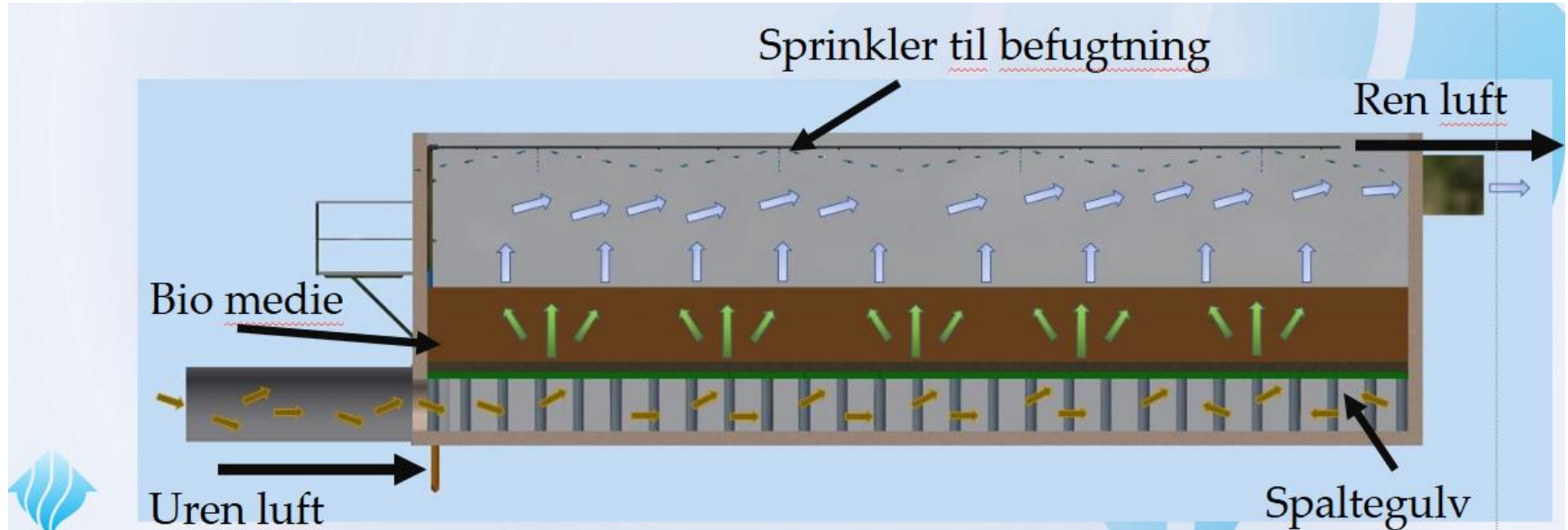


Desotec mobile kulfiltre

- Driftsservice med udskiftning af kulfiltre efter behov
- Begrænser CAPEX
- Større OPEX
- Tilpassede kul til applikation
- Håndtering af brugte kul



Biofilter (BBK)



BBK Kassetter, forskjellige konstellasjoner

Kassetter



BBK biofilter vs. Traditionelt filter

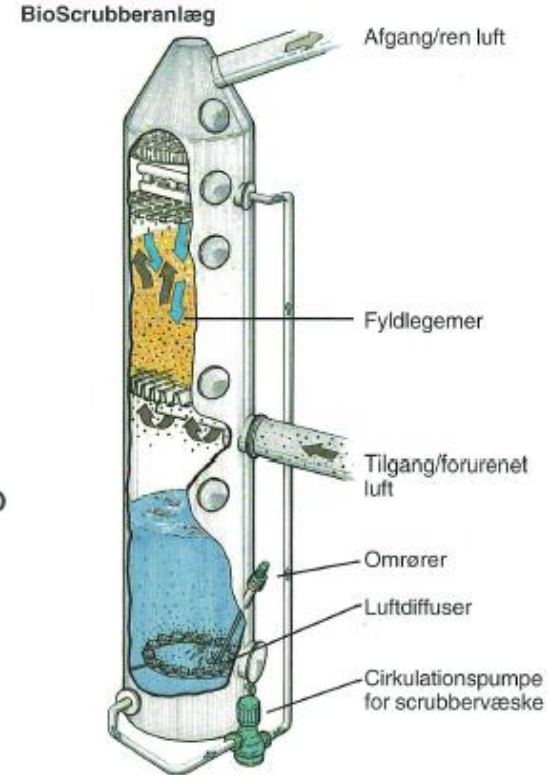
	BBK Biofilter	Traditionelt Biofilter
Komposition	Leca , Kompost, Microbiel Blanding	Tørv Sphagnum, Bark, Wood Chips
Differens Tryk	Lavt	Stigende, Pga. Nedbrydning ved de biologiske processer
Luft Distribution	Jævn luftfordeling	Ujævn, Kanaldannelse
Tid mellem skift	8 – 15 år	1-4 år
Filter Bed Konstruktion	Lukket System	Åben Bed System
Rensnings Effektivitet	Vedvarende høj, Typisk 95 %	Varierende, Typisk < 75 %
Biologisk Aktivitet	Høj og kontrollerbar Biologisk Aktivitet	Kompleks og Ukontrollerbar Biologisk Aktivitet



- Eksempel på en reference: Mølleåværket etableret i 2000

Bioscrubber

- God proceskontrol
- Kompakt anlæg (lille footprint)
- Stofferne skal være vandblandbare
- Lugtgaranti: Skal evt. kombineres med poleringsfilter
- Billig i drift
- God erfaring fra Biofos anlæg på R/A Damhusåen (30 års drift)
-



Azzuro Biotricking filter

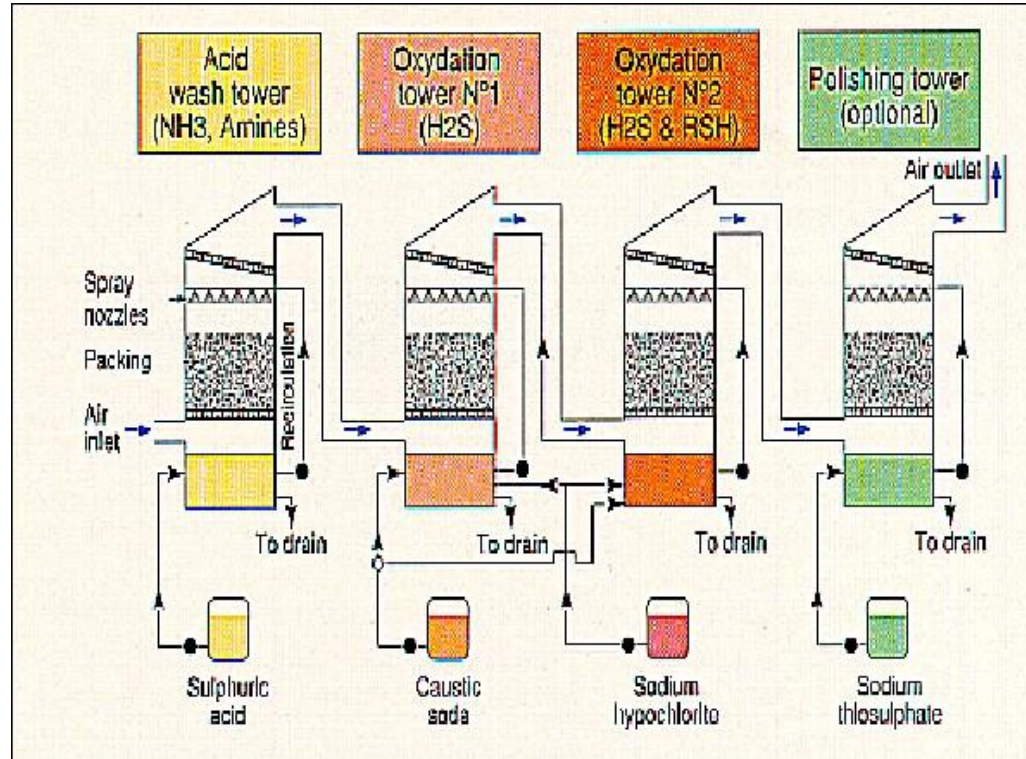
- Flere lag med forskellige mikrobielle egenskaber
- Periodevis overrisling
- Til store renseanlæg
- Høj effektivitet
- Capex høj
- Opex lav
- Reference på Lynetten, Biofos



Kemisk scrubber - Aquilair

- God proceskontrol
 - Trin 1 surt
 - Trin 2 basisk
 - Trin 3 basisk/oxiderende
 - Trin 4 polering, rest klor og VOC
- Kun til store luftmængder: 50.000-100.000 m³
- Garantier, også på lugt
- Høj anlægsudgift
- Dyrt i drift, kemikalier

AQUILAIR™ process : Principle

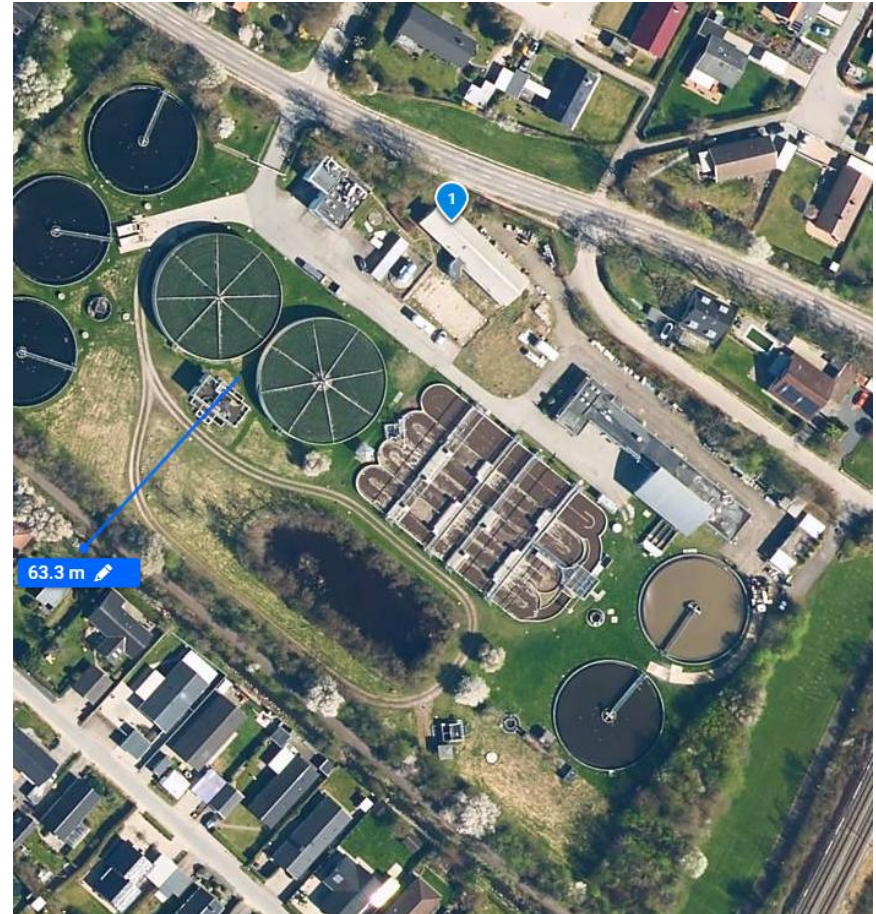


Mosedede R/A ombygning og renovering

- **Udgangspunkt**
 - Traditionelt anlæg fra første halvdel af 1990'erne med skærvefilter
 - 2-trinsanlæg med rådnetank og biogasproduktion
 - Overfladebeluftere og ingen overdækninger
- **Ombygning og renovering**
 - Stor grad af overdækning
 - Bundbeluftning i stedet for overfladebeluftning
 - Rensning af al procesluft i aktiv kulfilter

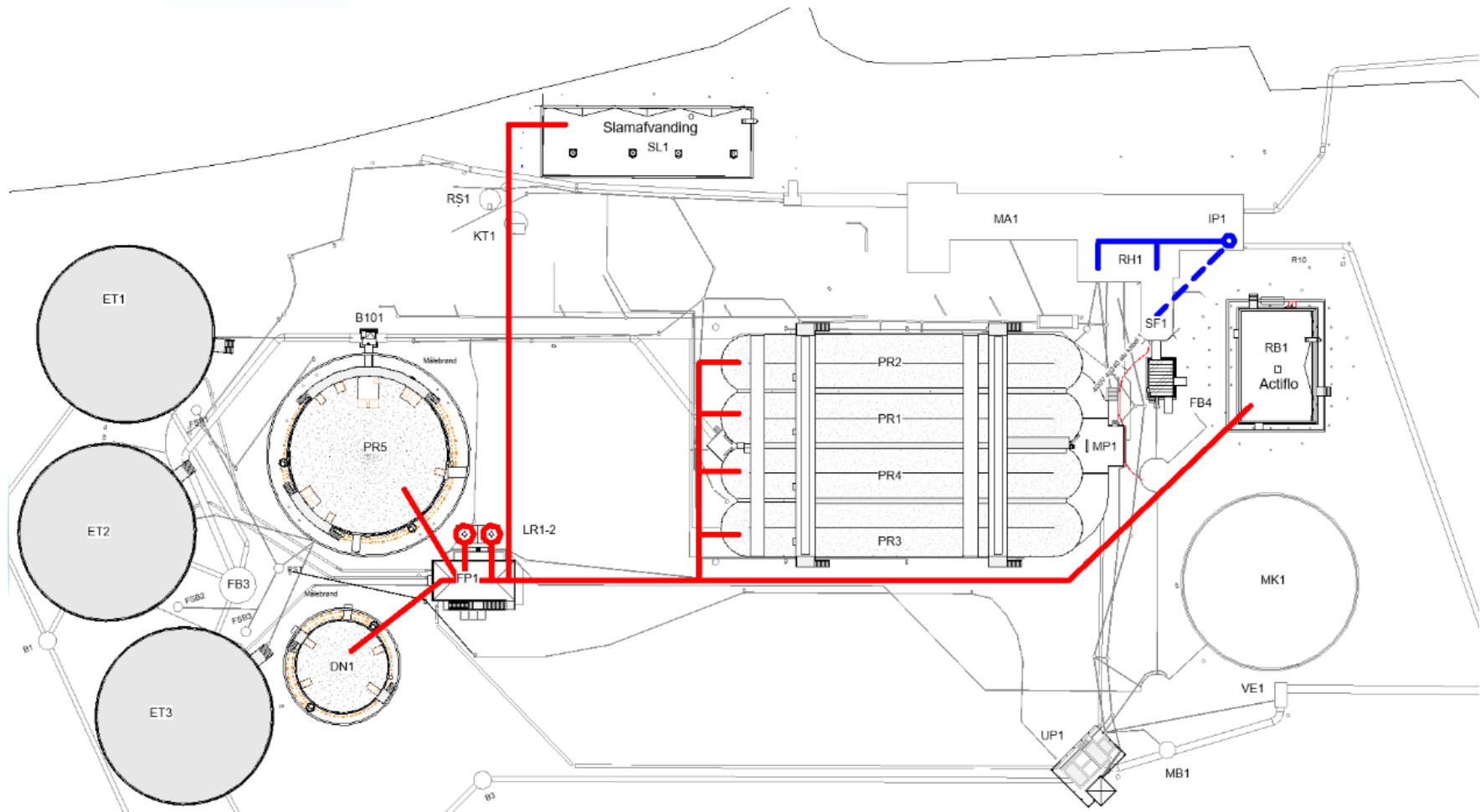
Mosedede R/A før ombyggn.

- Ingen overdækning af bassiner
- Overfladebeluftere
- Frit spil for lugt og støj
- Naboer tæt på til alle sider



Udledningstilladelse har ført til krav til ombygning og renovering

- Udledningstilladelse – normalt kun krav til det rensede vand
- Her også krav til lugt, støj og aerosoler i relation til omkringliggende bebyggelse
- Kravopfyldelse har bl.a. medført:
 - Overdækning af store dele af renselanlægget
 - Alle støjende komponenter placeres i bygning eller støjbokse
 - Luftindtag og –udtag sker via støjdæmpede sluser
 - Luftafsug fra diverse overdækninger, bygværker og komponenter
 - Ventilation af samlet procesluftmængde ført i kanaler til aktiv kulfiltre
 - Aerosoler elimineres vha. overdækninger og kanalføring



Love og vejledninger for lugt

- Lugtvejledning nr. 4 fra 1985
- Udkast til ny vejledning i 2018 – er endnu ikke gjort endelig
- Indførelse af OU/m³ i stedet for LE/m³
- Finesse om 1 min. Middelværdier eller 1 times middelværdier
- Datagrundlaget er med OML version 7.1 ændret til 10 år i stedet for 1 år

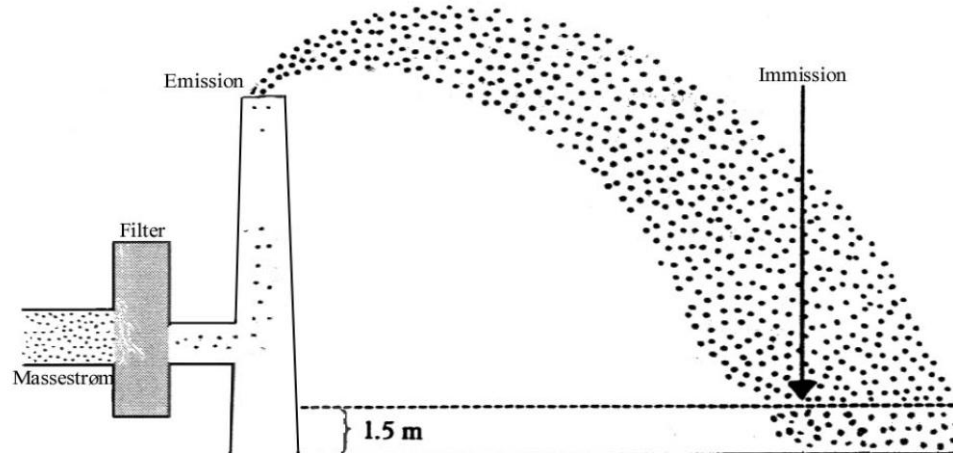
Eftervisning af kravoverholdelse

- Lugteftervisning med OML beregninger
- Støjeftersvisning med målinger

- Nærmeste naboskel fra Mosede R/A for lugt- og støjkilder: 60-70 m
- Konkrete kravværdier
 - Normal lugtkrav ved naboskel i boligområder: Max 5 LE/m³
 - Normal støjkrav ved naboskel i boligområder om natten: Max 35 dB(A)

OML model

- Emission fra en punktkilde
- Immission 1,5 m over terræn
- B værdi skal overholdes
- Typisk 5 – 10 LE/m³



Olfaktometri

- Lugtpanel
- 1 LE/m³:
 - Når 50% kan fornemme lugt



Tak for opmærksomheden

