



SEG – til besvær.

Hvordan definere Sammenlignbare Eksponerte Grupper – både før og etter en yrkeshygienisk undersøkelse



Åse Dalseth Austigard

Yrkeshygieniker SYH
siv.ing. kjemi,
Arbeidsmiljøenheten
Trondheim kommune

PhD-student NTNU, IØT

Hvorfor vurdering av SEG? Formål

- Vi gjør som regel få målinger
- Målingen skal representere flest mulig

SEG er et forsøk på å finne en formålstjenlig middelvei.

Inkluderer vi for mange, blir spredningen i gruppen for stor, og vi kan ikke si noe om eksponeringen for den enkelte likevel

HEG eller SEG? <https://yrkeshygiene.no/kb/heg-eller-seg/>

Personlig har jeg vel oppfattet dette mest som en oversettelsesnyanse, mens det fra ALHA var ment som en distinkt forskjell

Viktigst der eksponeringen kan ligge tett opptil GV

450: HEG - Homogent eksponert gruppe

(s.13): “Homogene grupper”

“Antatt lik eksponering. Forskjeller i eksponeringsnivåer mellom personer er mindre innen veldefinerte homogene grupper enn for den eksponerte arbeidsstyrken som helhet. En inndeling av arbeidstakere i homogene grupper krever at prosesser, arbeidsoppgaver og omgivelser er eksponeringsmessig like.”

SEG - Sammenlignbart eksponert gruppe

EN689: (kap. 3.1.3)

Gruppe av arbeidstakere som har samme eksponeringsprofil ut fra likheter i:

- type og frekvens av oppgaver
- materialer og prosesser i arbeidet
- måten å arbeide på

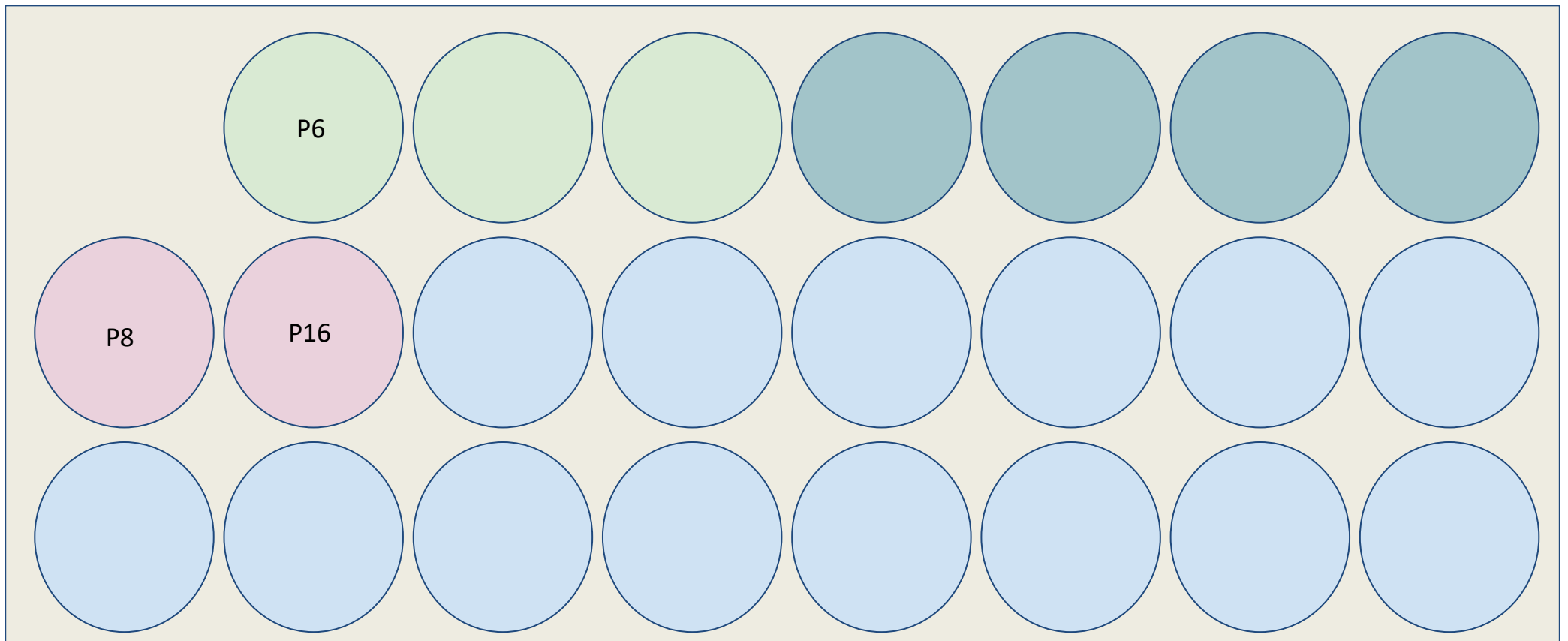
Å velge inndeling før undersøkelser:

Faglig skjønn

- Hvor enhetlig beskriver bedriften / de selv arbeidsoppgavene sine?
- Hvor fin-inndelt tror vi det er behov for å være?
- Fullskift (8h), oppgavemålinger eller direktevisende målinger?
- Hvis målinger på “kontorfolk”
 - Oppgave: gjør de det samme som andre når de er ute i “produksjonen”?
 - Kontinuerlig: Egen SEG?



Avløpsnett, 23 personer



Variabel	Avløpsnett
Antall personer	23
Målte arbeidsdager	1175
Prosent av målte arbeidsdager med H ₂ S -nivå over LOD (1.6 ppm)	18 %
Prosent av målte arbeidsdager med H ₂ S nivå over takverdi (10 ppm)	6 %
Prosent av målte arbeidsdager med H ₂ S nivå over takverdi (10 ppm), av dager over LOD	35 %

Validering av HEG/SEG

450: “Homogeniteten kan best undersøkes med statistiske metoder (*Note: logtransformer måleverider. Varianskomponenten skal være under 1,2. Tilsvarener ett GSD*). Man kan eventuelt bruke følgende «tommelfingerregel»: Hvis gjennomsnitts eksponeringen (aritmetisk middelferd) for minst ett av gruppemedlemmene er mindre enn halvparten eller mer enn dobbel så stor som gjennomsnittet for hele gruppen, bør de relevante arbeidsmiljøfaktorene vurderes på nytt med sikte på en videre oppdeling av gruppen.” (S.14)

$\frac{1}{2} * \text{mean}_n < \text{mean}_i < 2 * \text{mean}_n$ for en gruppe på n individer.

NB: Sjekk at det ikke alltid er en person som har de laveste eller de høyeste.

EN689:

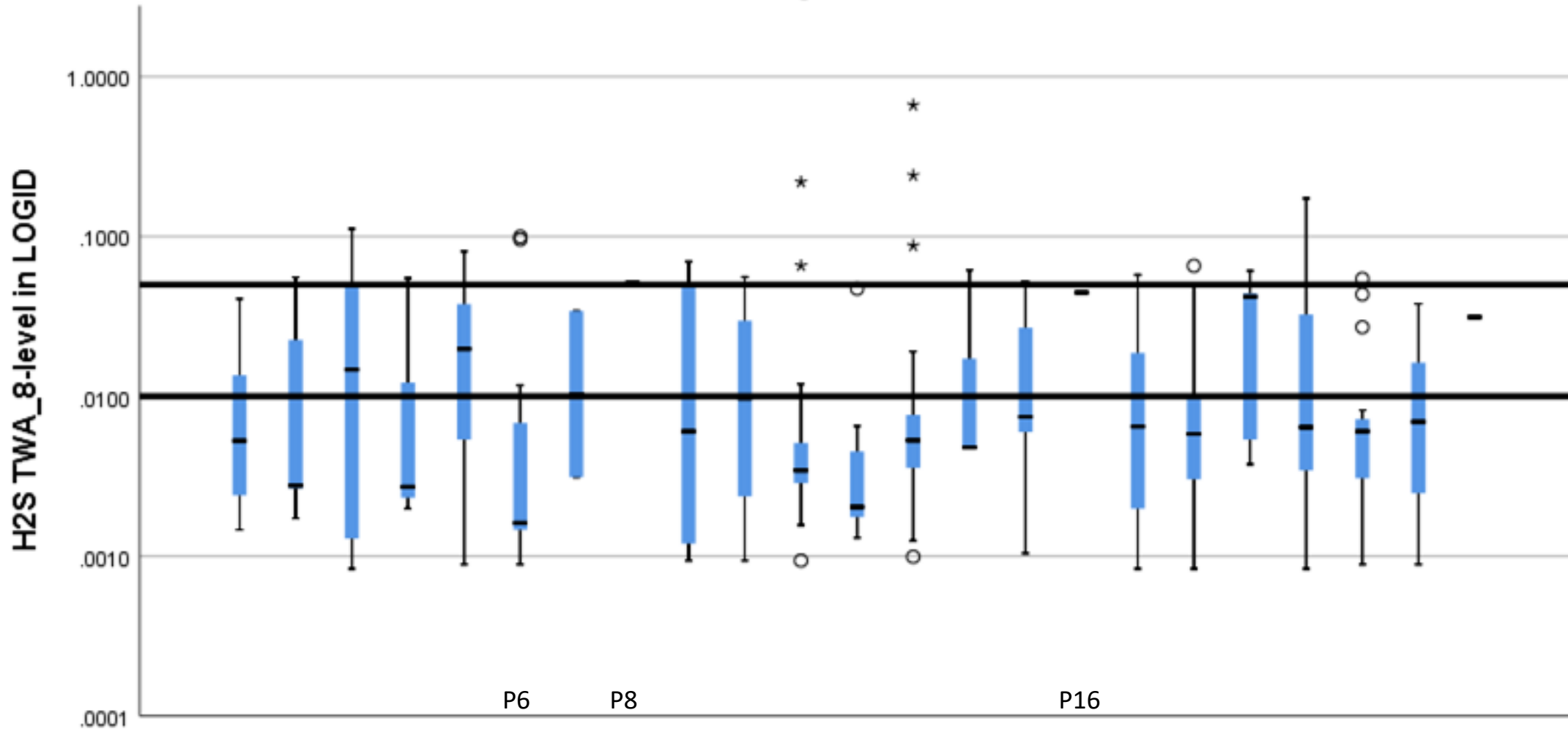
5.4.3 Validation of SEGs

- log probability plot eller normal probability plot (f.eks bruk YH-hjelp)



Simple Boxplot of mean H2S TWA_8-level in LOGID by ID

SEG: Sewerage network



HEG: Alle 23 har gjennomsnitt mellom 0,5 og 2 ganger gruppe-gjennomsnitt (mørke linjer). Ingen uten eksponering.

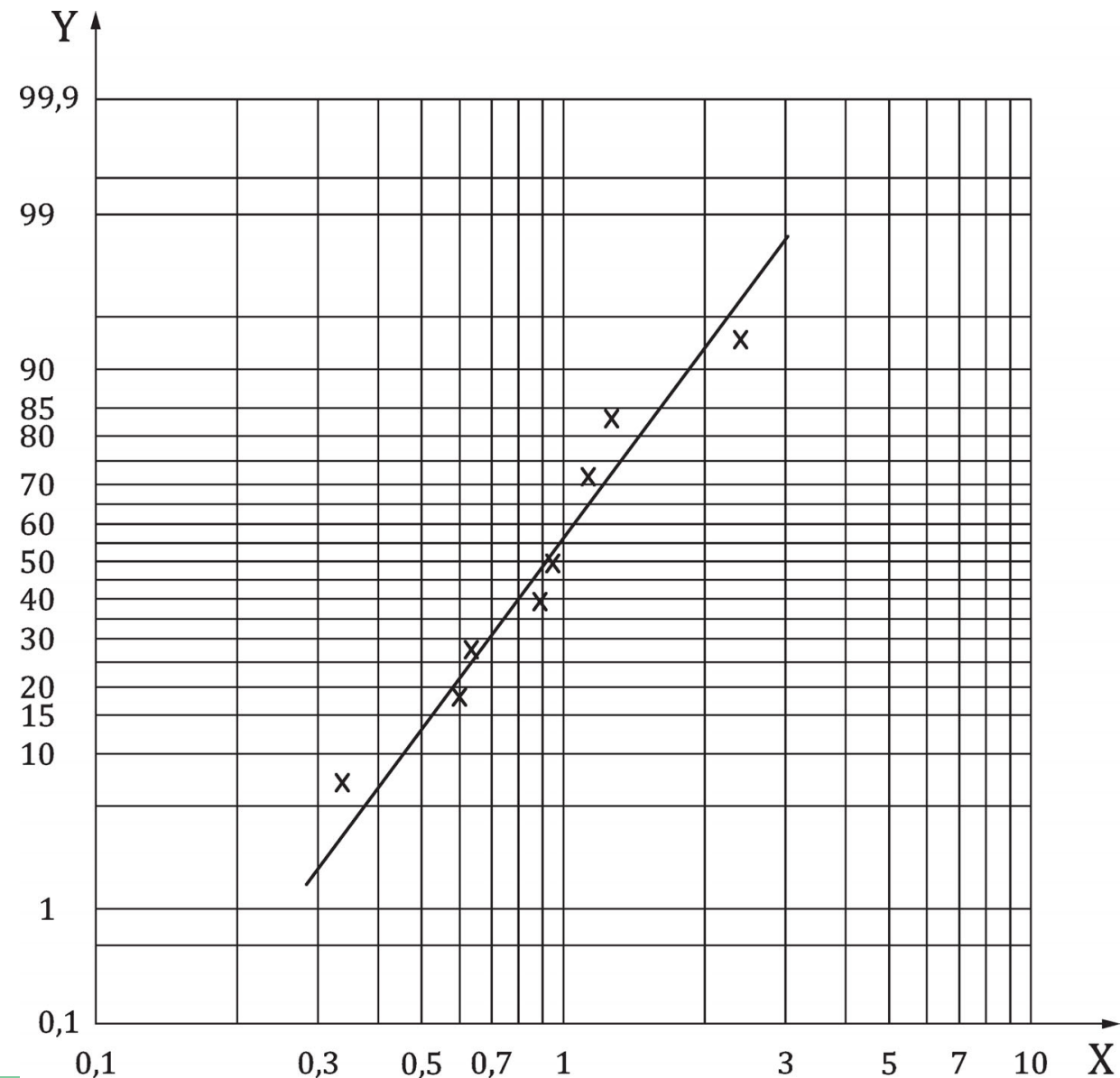
NB: Strek i hver boks er median, ikke gjennomsnitt

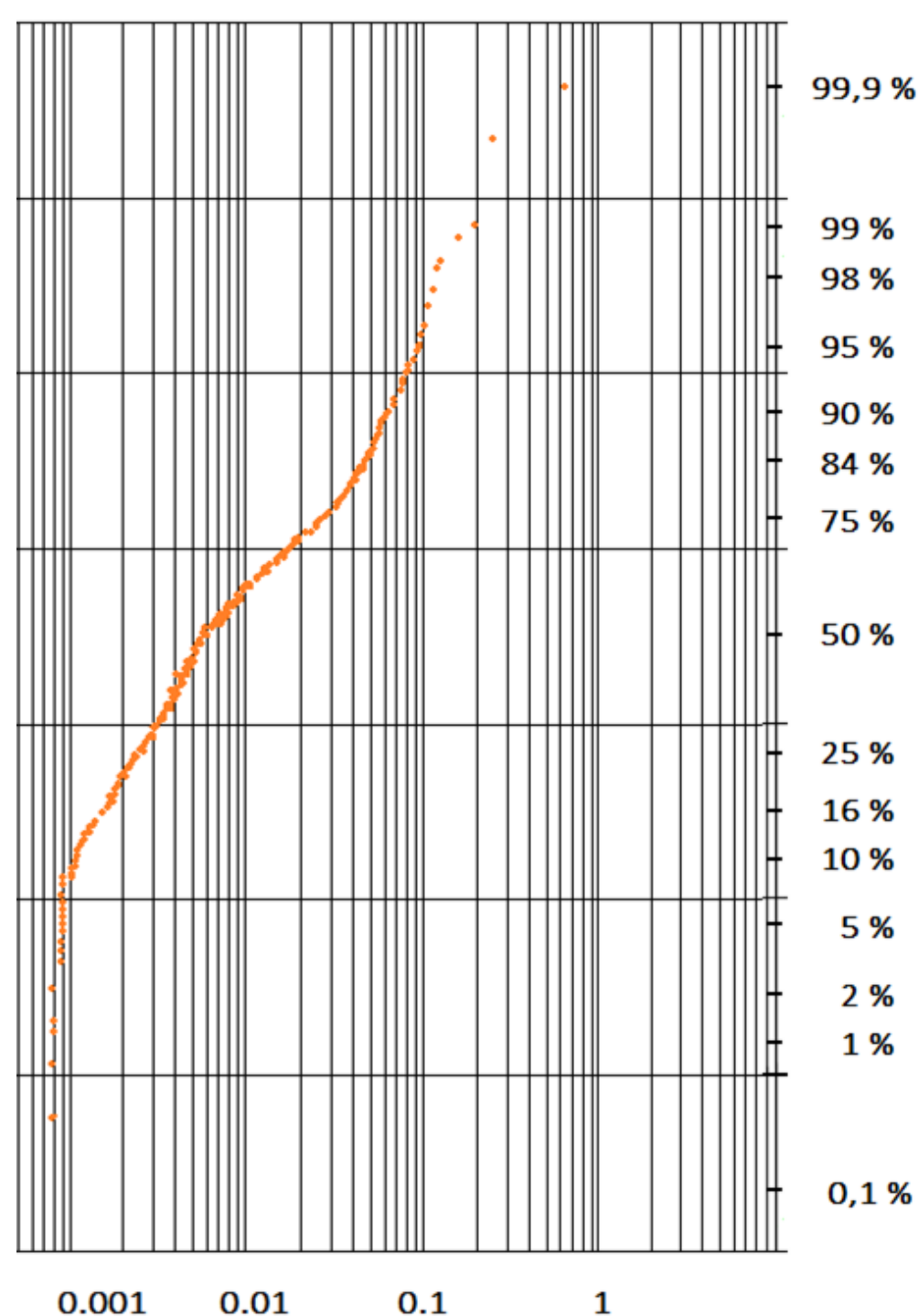
Undersøk alltid uteliggere (o) og ekstreme uteliggere (*)

Y-aksen i sannsynlighets-plottet beregnes ut fra totalt antall målinger og hvilket nummer en måling har i rekkefølgen når de er organisert i stigende konsentrasjon (eksempel fra EN689 annex E). Knekk på linjen eller flere linjer indikerer flere SEG

$$P_k = (k - \frac{3}{8}) / (n - \frac{1}{4})$$

x_k	k	P_k	P_k som %
0,32	1	0,068	6,8
0,60	2	0,176	17,6
0,62	3	0,284	28,4
0,90	4	0,392	39,2
0,93	5	0,500	50
1,1	6	0,608	60,8
1,2	7	0,716	71,6
1,35	8	0,824	82,4
2,4	9	0,932	93,2





- Manuelt plottet. 209 målepunkter, TWA-verdi per dag per person
- Kurven ikke lineær. Det samlede datasettet er ikke log- normalfordelt for SEG1
 - Er det enkeltpersoner som er øverst eller nederst?
 - Nei
 - Feilinndeling i SEG ikke sannsynliggjort
 - Multimodal eksponering på personene?
 - Kontroller beskrivelser av oppgaver. Er i så fall dekket av definisjonen av SEG
 - “blindt” å stole på vurdering av Log-probit-plot kan gi feil svar

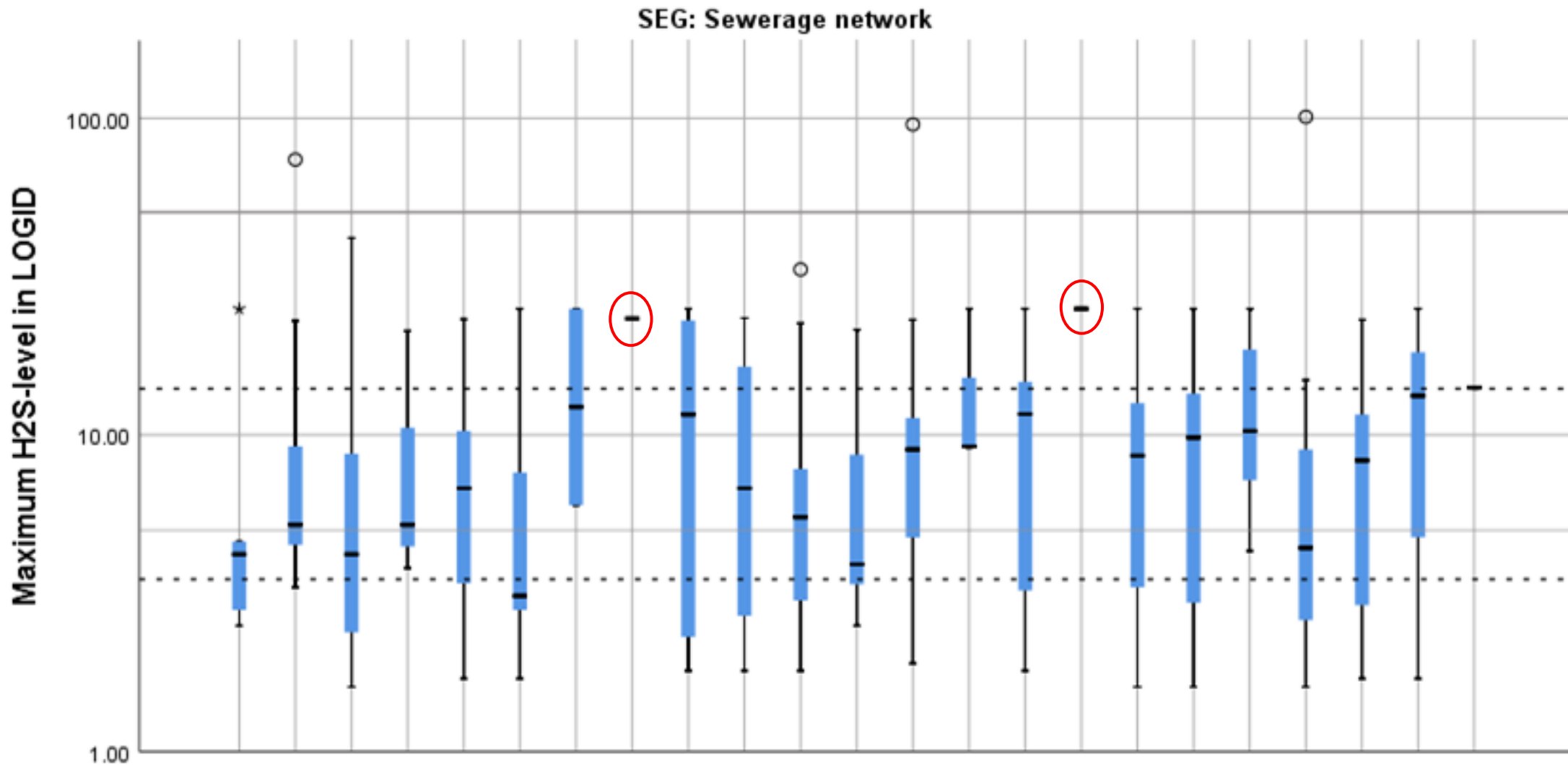
Hva når vi skal sammenligne med takverdi?

- EN689 sier ikke noe om dette
- EN689 handler om vurdering av at tidsveide gjennomsnitt samsvarer med grenseverdier

Statisikk på sannsynlighet av at en person overskrider takverdi vil bli veldig konservativ.

Gjennomsnitt av max er ikke hensiktsmessig, selv om det teknisk lar seg gjøre (neste)

Simple Boxplot of Maximum H2S-level in LOGID by ID



23 personer i SEG. Alle overskrider takverdi

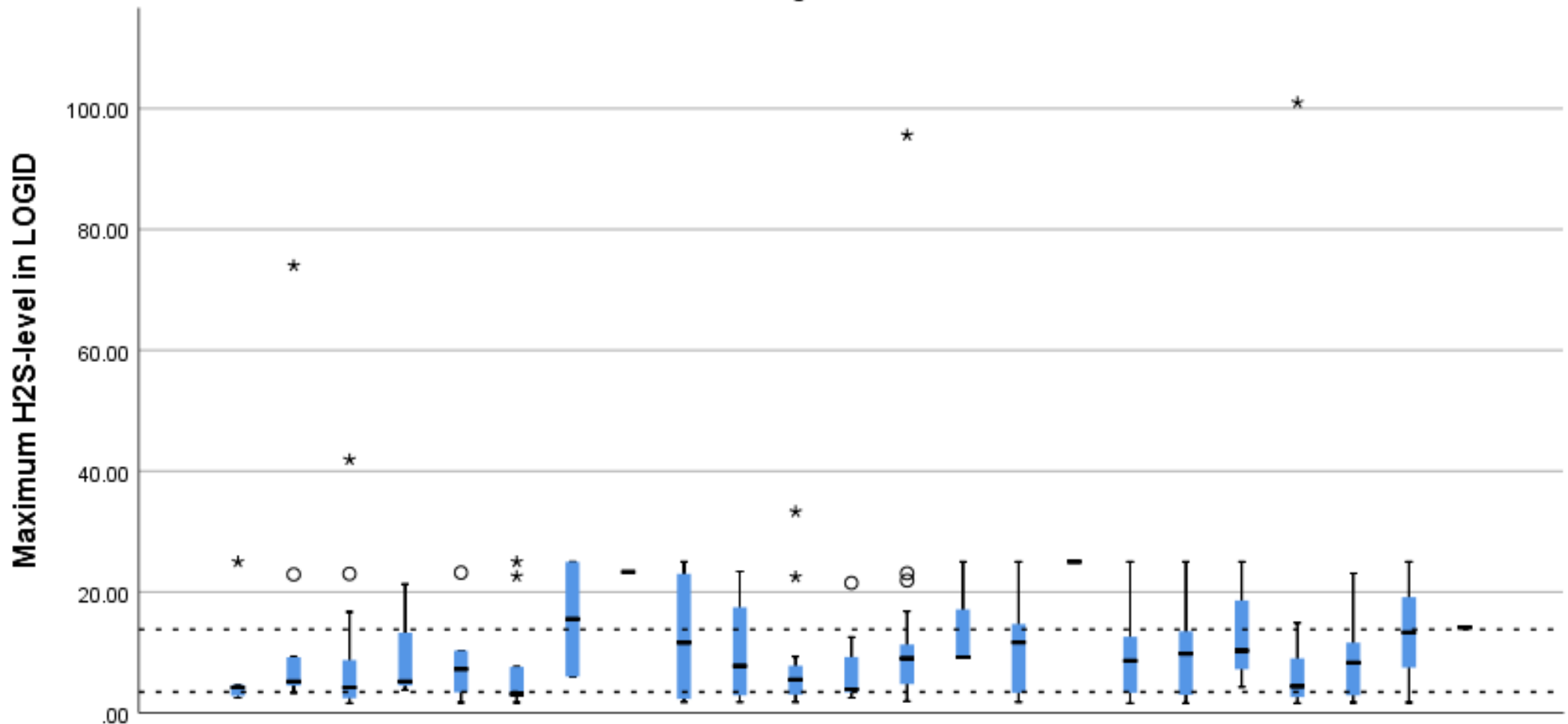
5 uteliggere, hvorav 1 ekstrem

Det interessante her er ikke hvor gjennomsnittet av maks ligger, men at takverdi overskrides

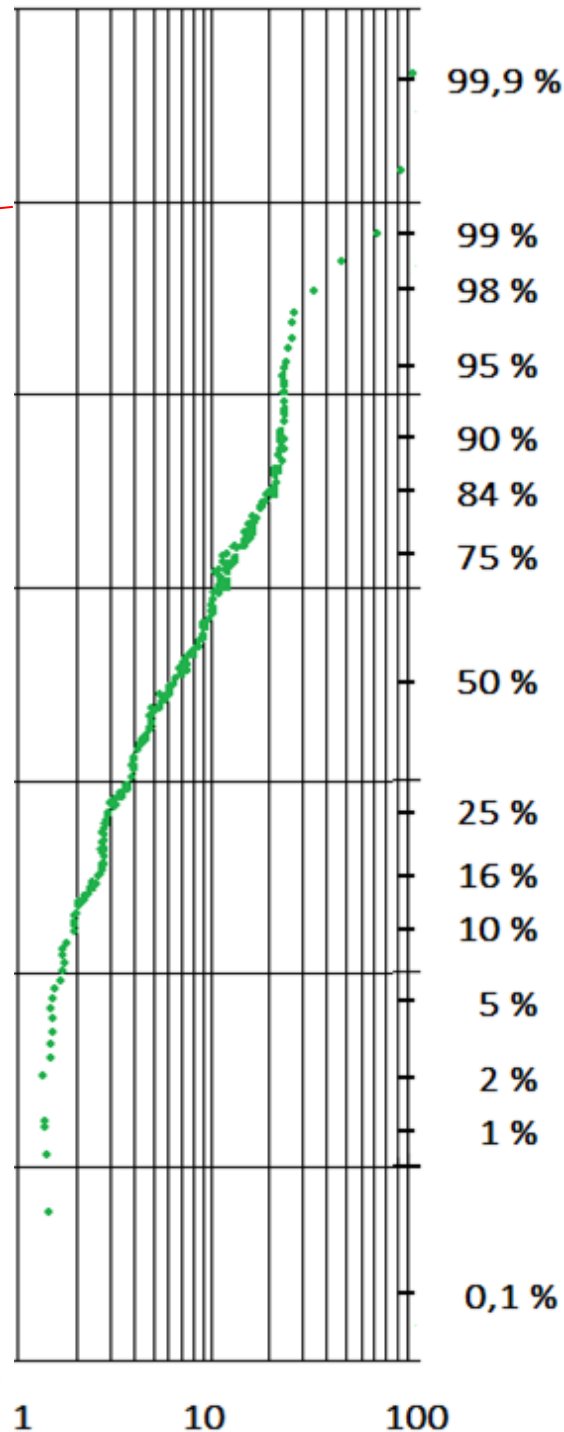
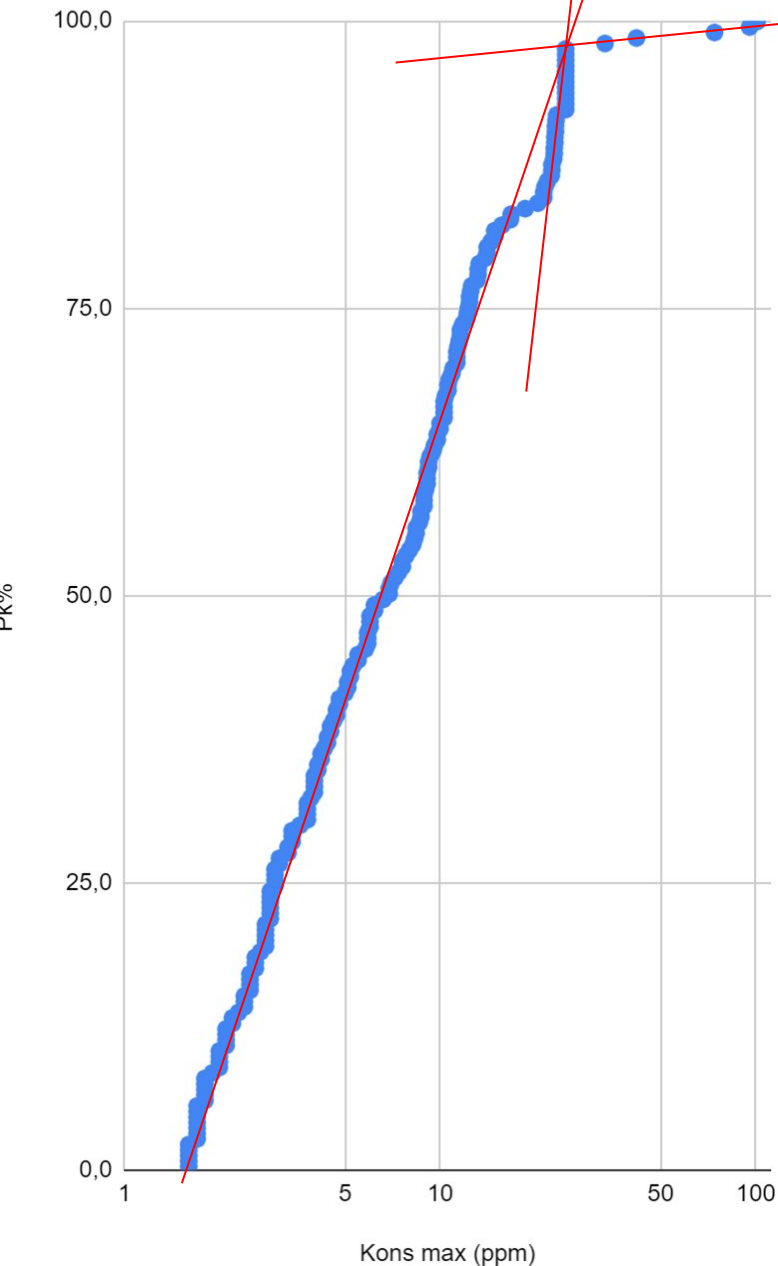
SPSS: Presenteres dataene på linear skala, vil uteliggerer markeres etter normalfordeling

Simple Boxplot of Maximum H2S-level in LOGID by ID

SEG: Sewerage network



PK% vs. Kons max (ppm)



Plotter max-verdi i måling
(grønn)
Ikke log-normalfordelt for
SEG1

Graf krysser 10 ppm ved
65% (ref tabell slide 7)

Du kan plotte med lineær
skala (y), men endene av
grafen kan bli mer
utydelig.

Måleutstyret best til å
vise max, siden LOD er
såpass høy.



Hvorfor vurdering av SEG? Formål

Hjalp oppdeling i grupper til lettere vurdering av eksponering?

Kan vi si noe om gjennomsnitt, median og fordeling sett opp mot grenseverdier, ev også takverdi?

Kan vi overføre kunnskapen så andre har nytte av den?

Bruk sunn fornuft!