

Ny veiledning fra Arbeidstilsynet

Kartlegging og vurdering av kjemiske forurensninger i arbeidsatmosfæren

Anne Marie Lund Eikrem
Seniorrådgiver og yrkeshygieniker
Seksjon arbeidsmiljøfag og analyse



Arbeidstilsynets rolle i prosjektet



- Faglig bistand i fremgangsmåte for målinger
- Bidra til representative og enhetlige målinger



- Veiledningen beskriver hvordan kartlegging og vurdering av kjemisk eksponering i arbeidsatmosfæren gjøres
- Viktig del av det systematiske HMS-arbeidet
- Forskrift om utførelse av arbeid § 3-2:

*Dersom arbeidsgiver ikke kan dokumentere at forurensningen i arbeidsatmosfæren er på et **fullt forsvarlig nivå** skal arbeidsmiljøet overvåkes ved regelmessige målinger.*

VIKTIG:

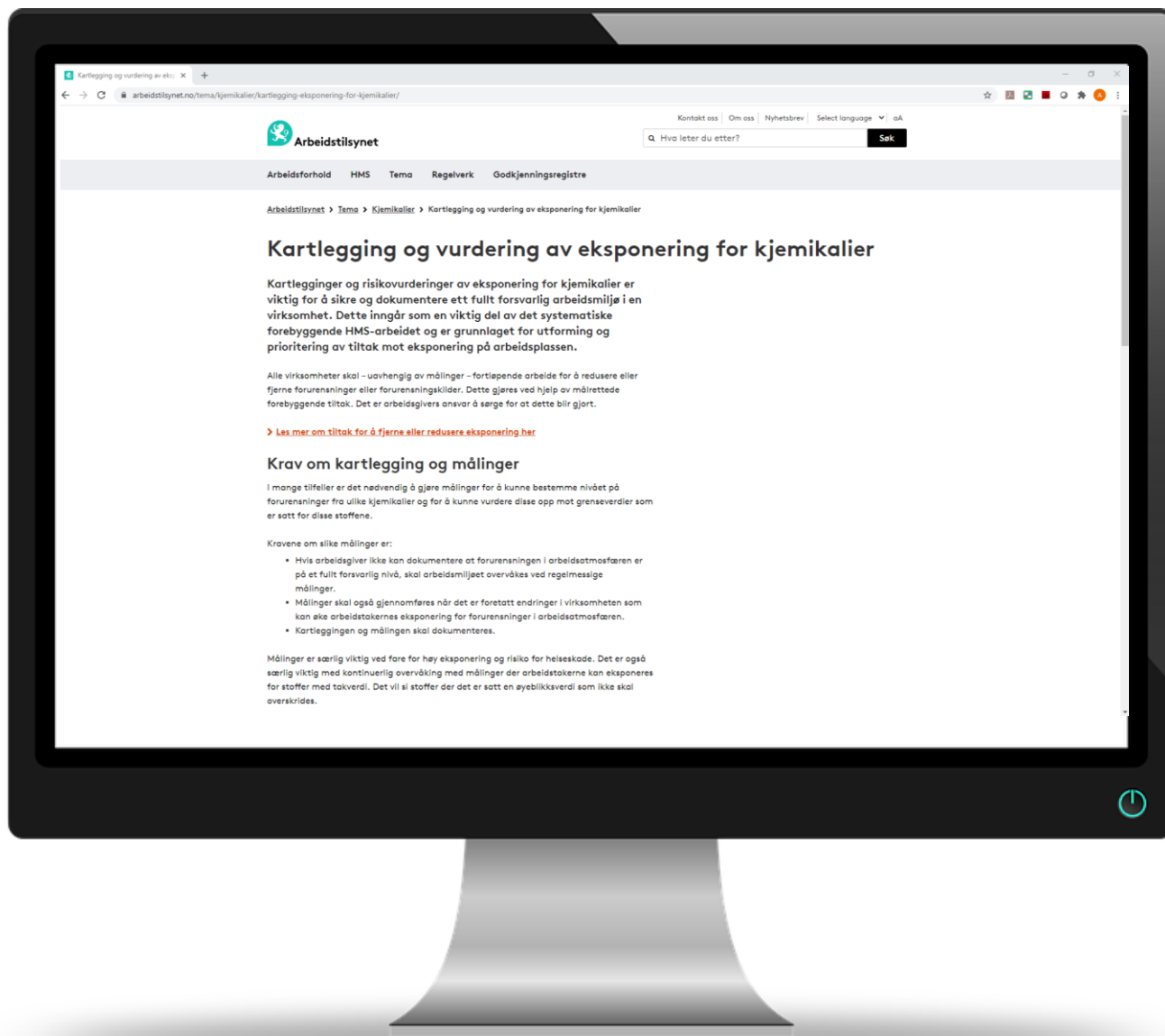
**Kartlegging og vurdering av
trestøveksponering forutsetter god
yrkeshygienisk kompetanse**

Bruk bedriftshelsetjenesten!



Veiledning om Kartlegging og vurdering av eksponering for kjemiske og biologiske forurensninger





Veiledningen finner du her:

<https://www.arbeidstilsynet.no/tema/kjemikalier/kartlegging-eksponering-for-kjemikalier/>

- Veiledningen er basert på standarden NS-EN 689
- Standarden forelå i revidert utgave i 2018
- Dette er bakgrunn for endringene som nå er gjort

Norsk
Standard

NS-EN 689:2018+AC:2019

Publisert: 2019-07-01

Språk: Engelsk

Arbeidsplassluft
Måling av eksponering for kjemiske stoffer ved innånding
Strategi for prøving av samsvar med yrkeshygieniske grenseverdier

Workplace exposure
Measurement of exposure by inhalation to chemical agents
Strategy for testing compliance with occupational exposure limit values



Referansenummer:
NS-EN 689:2018+AC:2019 (en)

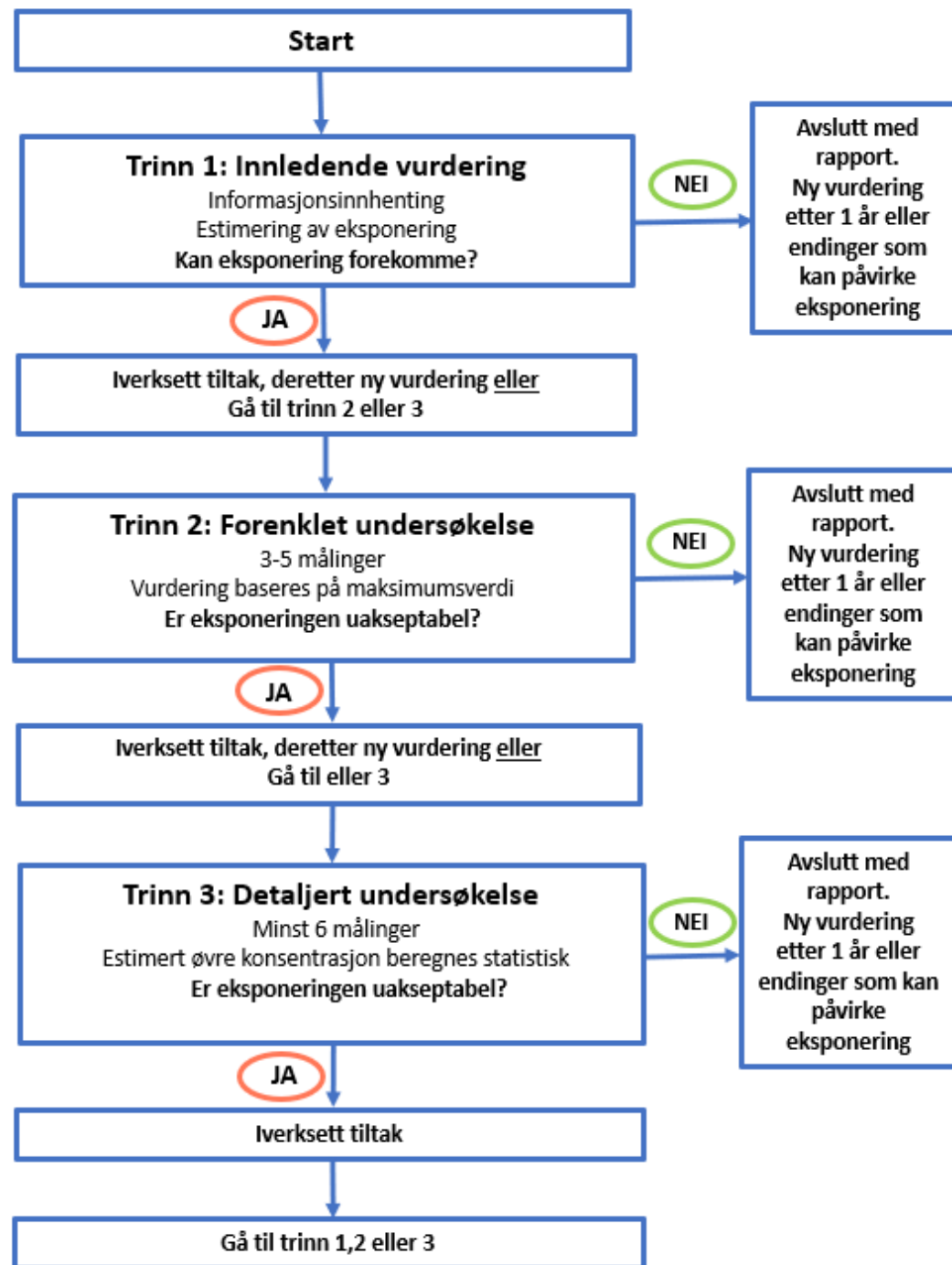
© Standard Norge 2019

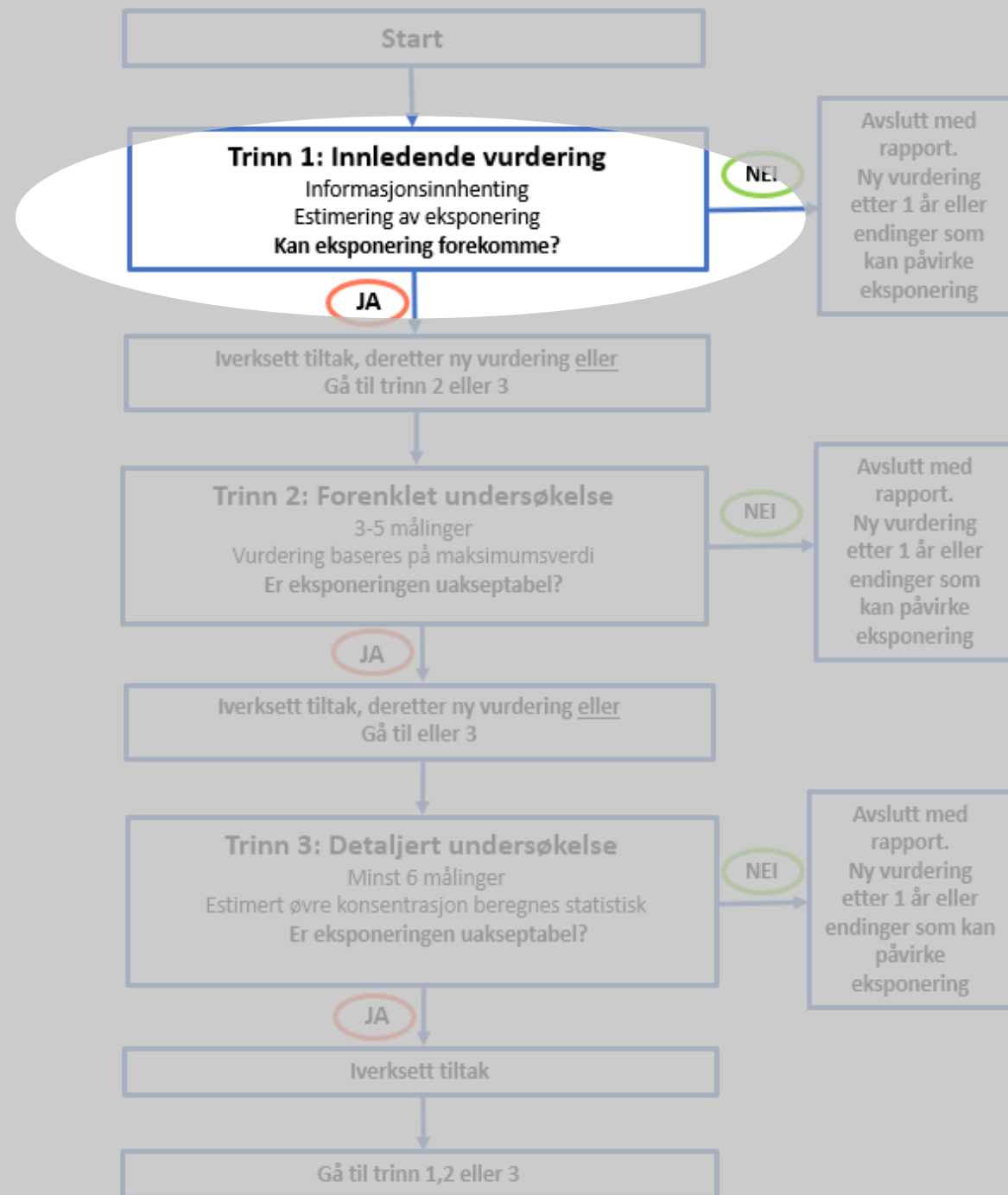
Innhold i denne presentasjonen

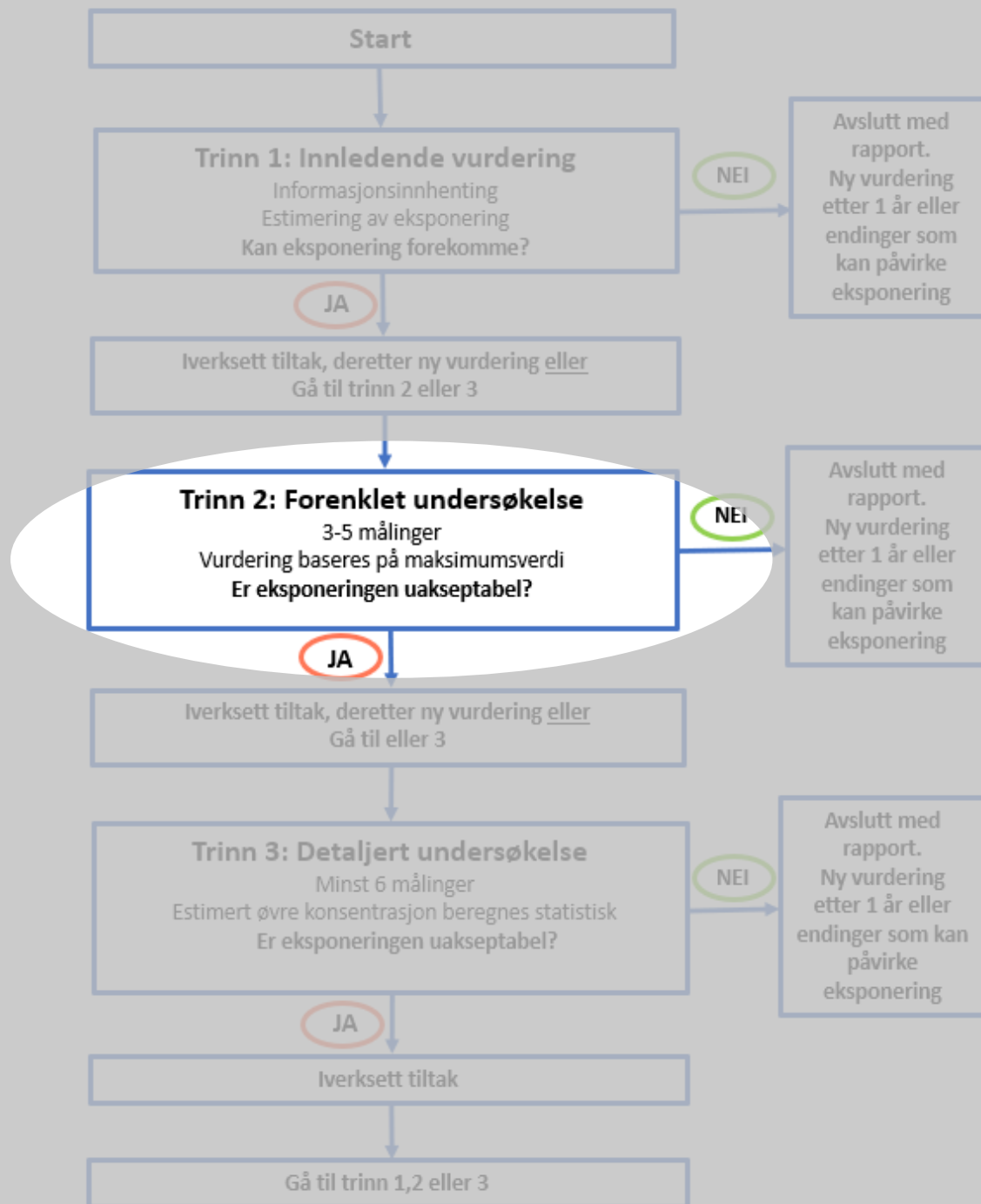
- DEL 1: Gjennomgang av trinnene i kartleggingsprosessen
 1. Innledende vurdering
 2. Forenklet undersøkelse
 3. Detaljert undersøkelse
- DEL 2: Gjennomgang av fremgangsmåte for planlegging og utføring av målinger
- DEL 3: Gjennomgang av fremgangsmåte for vurdering av måleresultater
 - ✓ Vurdering ved forenklet undersøkelse
 - ✓ Vurdering ved detaljert undersøkelse (ved bruk av statistikk)

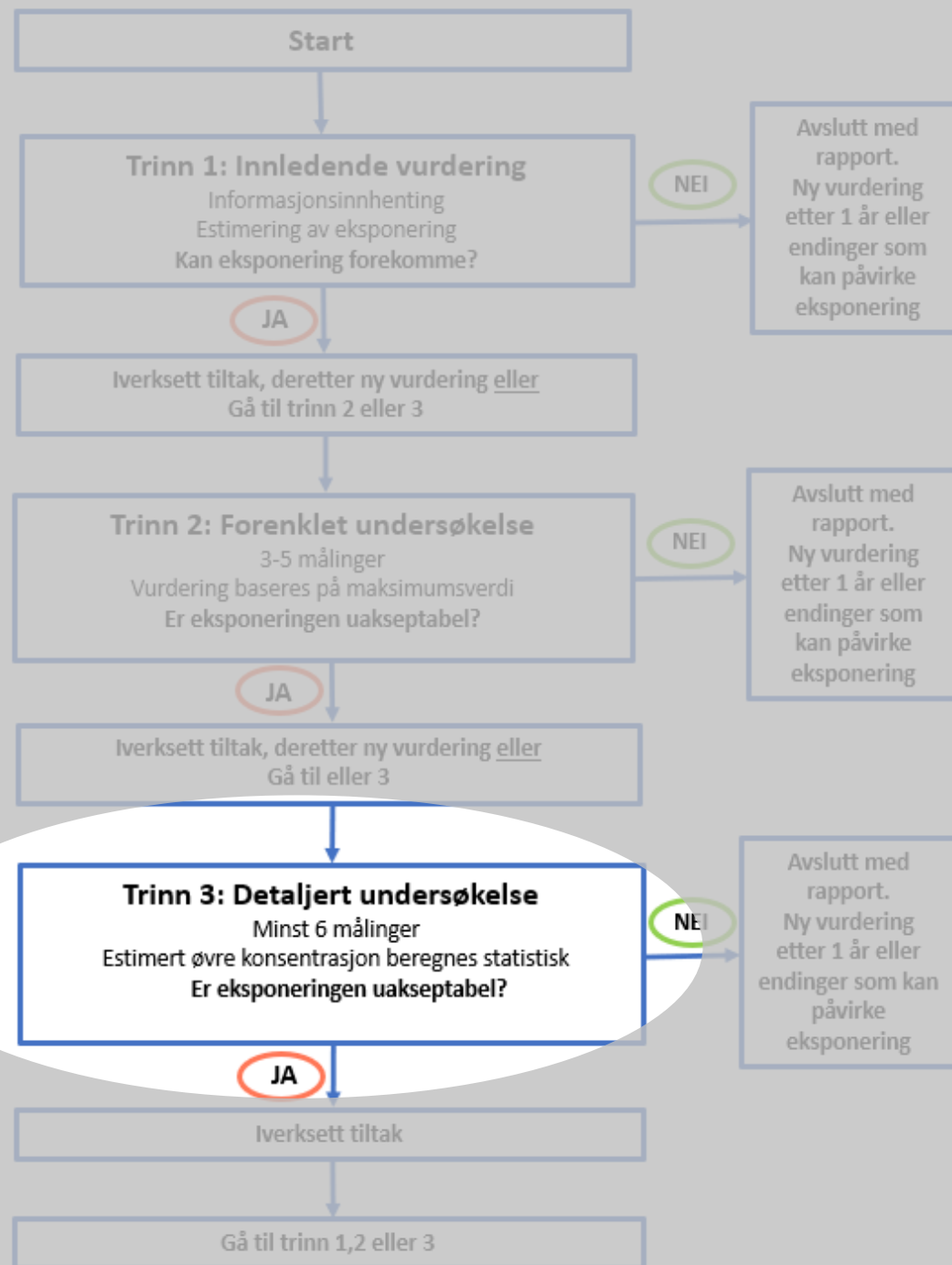
DEL 1

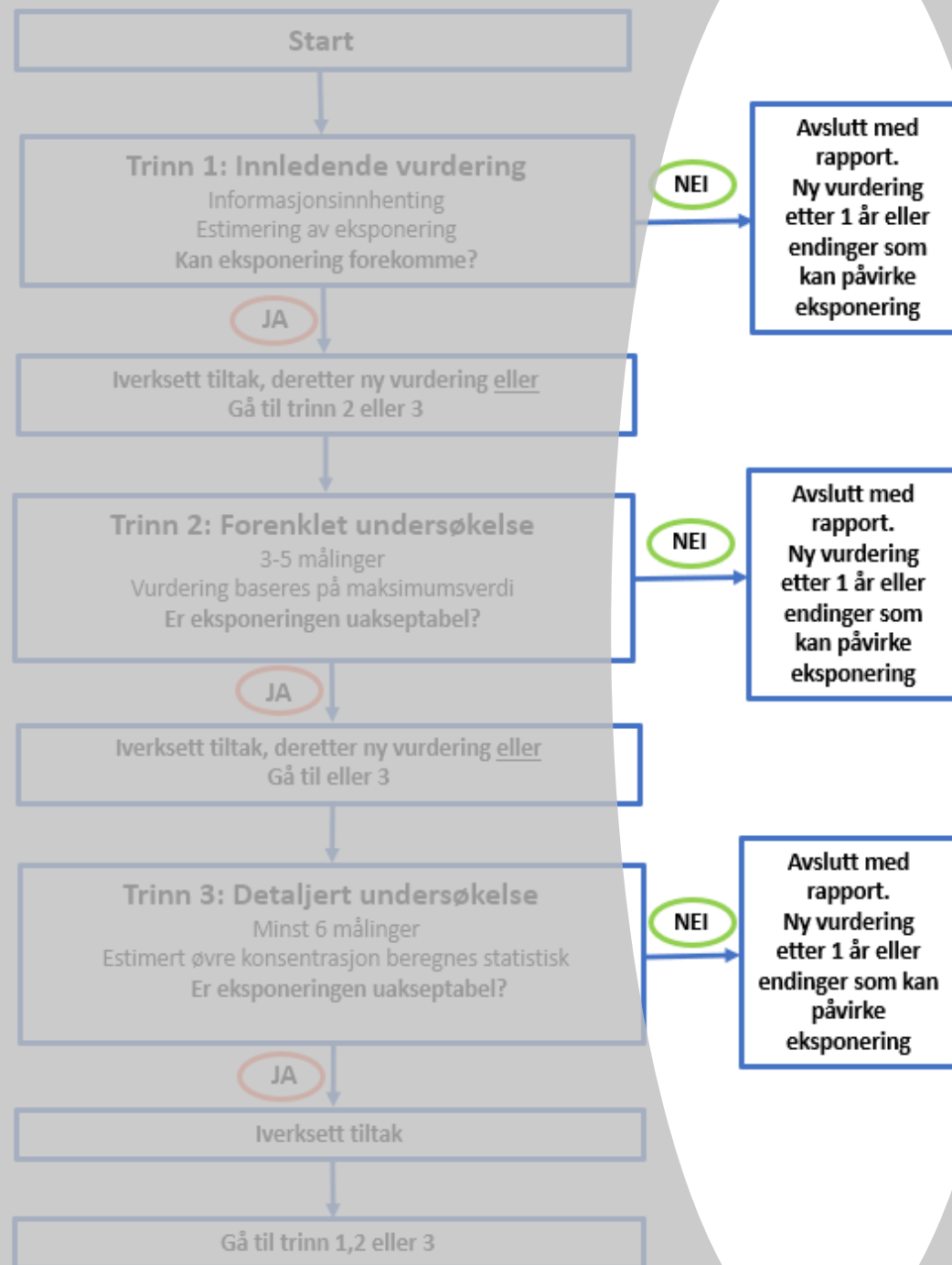
Trinnene i kartleggingsprosessen

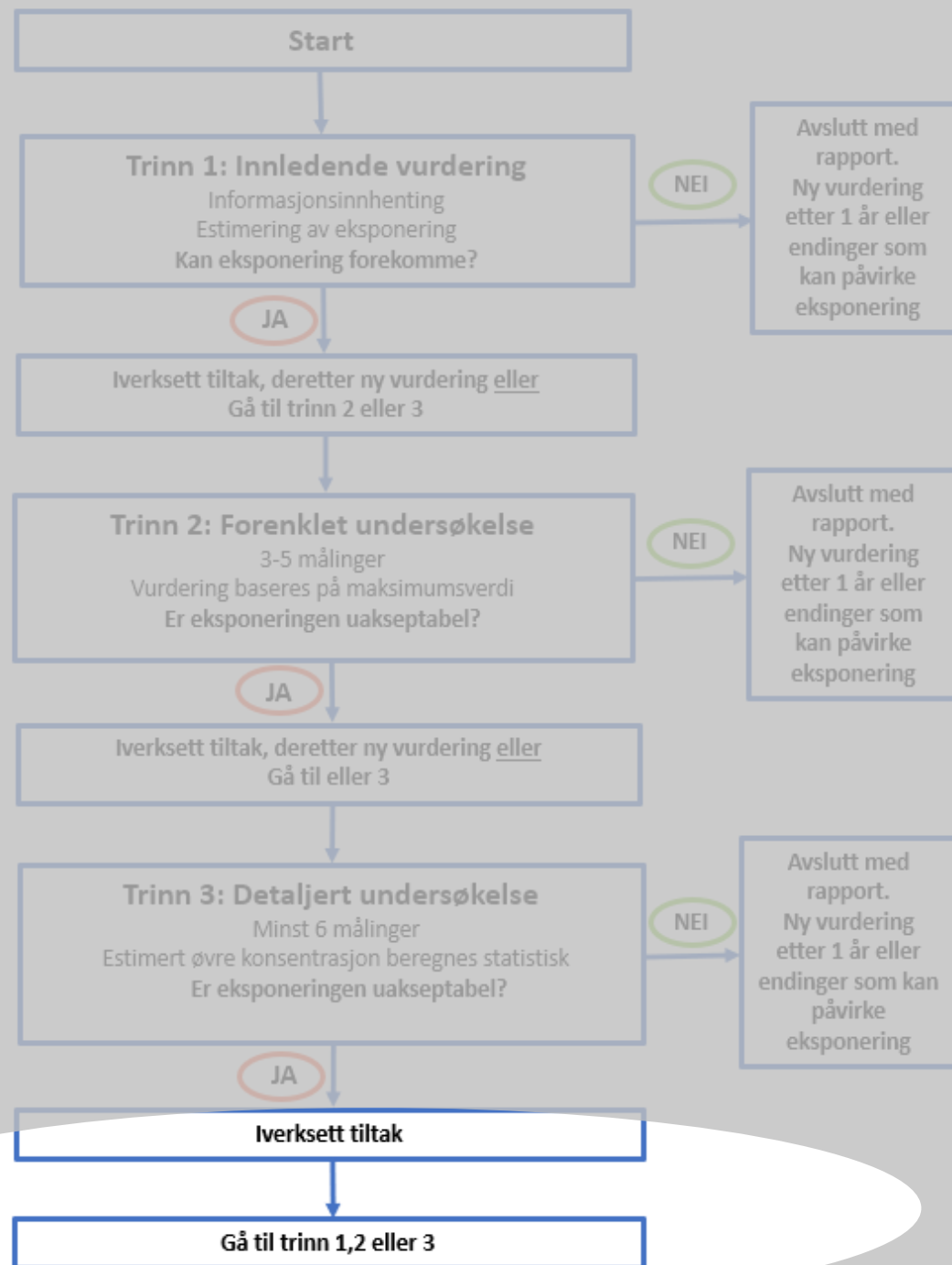


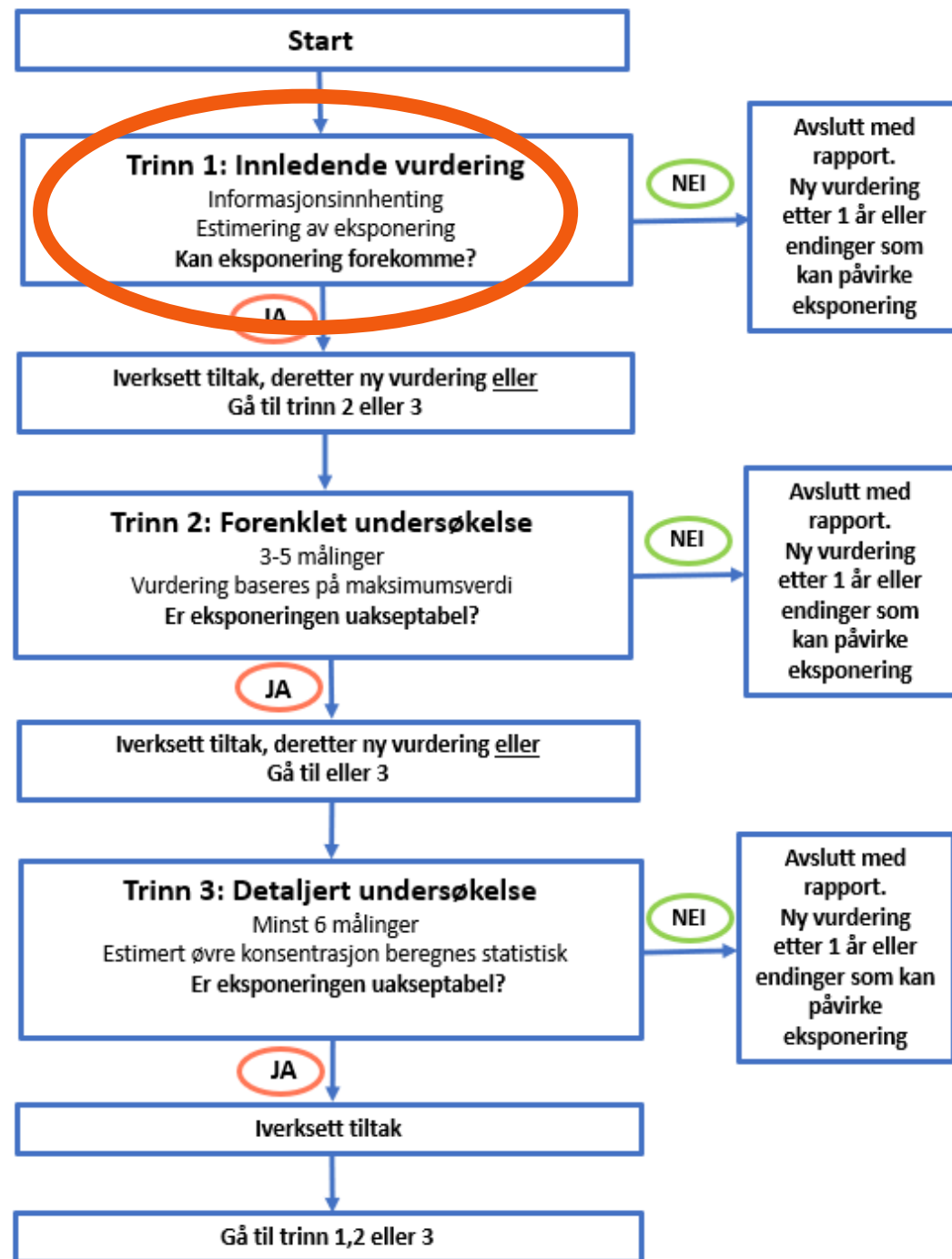












Trinn 1: Innledende vurdering

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren
- Innledende vurdering består av følgende steg:
 1. Informasjonsinnhenting

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren
- Innledende vurdering består av følgende steg:
 1. Informasjonsinnhenting

Det bør innhentes informasjon om:

- Hvilke kjemikalier som forekommer i virksomheten
- Finnes det andre eksponeringer enn trestøv?
- Kjemikalienes egenskaper og grenseverdier
- Arbeidsoperasjonene som skal kartlegges
- Kilde(ne) til eksponering
- Hvem kan eksponeres? Hvor lenge?
- Faktorer som kan påvirke eksponeringsnivåene
 - ✓ Ventilasjon, innbygging, renholdsrutiner, årstidsvariasjoner etc.

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren
- Innledende vurdering består av følgende steg:
 1. Informasjonsinnhenting
 2. Estimering av eksponering

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren
- Innledende vurdering består av følgende steg:
 1. Informasjonsinnhenting
 2. Estimering av eksponering

Estimering kan gjøres på ulike måter:

- 10er regelen
- Ulike metoder for modellering
- Enklere målinger:
 - ✓ Antatt maksimumseksponering (worst-case-måling)
 - ✓ Måling av spesifikke arbeidsoperasjoner
 - ✓ Måling av forurensinger nær kilden

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren
- Innledende vurdering består av følgende steg:
 1. Informasjonsinnhenting
 2. Estimering av eksponering
 3. Vurdering av eksponering

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren

- Innledende
 - 1. Inform
 - 2. Estimate
 - 3. Vurder

Konklusjon etter innledende vurdering	Videre oppfølging
Eksponeringen så lav at den vurderes å ikke ha noen helsemessig betydning. Ingen endringer forventes.	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endring i forholdene som påvirker eksponering.
Det er ikke mulig å konkludere om grenseverdi kan overskrides eller ikke. Mer informasjon er nødvendig.	Vurder tiltak og start ny vurdering, eller gå til trinn 2 eller 3.
Eksponering over grenseverdi er sannsynlig <u>eller</u> mistanke om at eksponeringen har gitt eller kan føre til sykdom eller helseplager.	Iverksett tiltak og start ny vurdering.

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren

- Innledende
 - 1. Inform
 - 2. Estimate
 - 3. Vurder

Konklusjon etter innledende vurdering	Videre oppfølging
Eksponeringen så lav at den vurderes å ikke ha noen helsemessig betydning. Ingen endringer forventes.	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endring i forholdene som påvirker eksponering.
Det er ikke mulig å konkludere om grenseverdi kan overskrides eller ikke. Mer informasjon er nødvendig.	Vurder tiltak og start ny vurdering, eller gå til trinn 2 eller 3.
Eksponering over grenseverdi er sannsynlig <u>eller</u> mistanke om at eksponeringen har gitt eller kan føre til sykdom eller helseplager.	Iverksett tiltak og start ny vurdering.

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren

- Innledende
 - 1. Inform
 - 2. Estimate
 - 3. Vurder

Konklusjon etter innledende vurdering	Videre oppfølging
Eksponeringen så lav at den vurderes å ikke ha noen helsemessig betydning. Ingen endringer forventes.	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endring i forholdene som påvirker eksponering.
Det er ikke mulig å konkludere om grenseverdi kan overskrides eller ikke. Mer informasjon er nødvendig.	Vurder tiltak og start ny vurdering, eller gå til trinn 2 eller 3.
Eksponering over grenseverdi er sannsynlig <u>eller</u> mistanke om at eksponeringen har gitt eller kan føre til sykdom eller helseplager.	Iverksett tiltak og start ny vurdering.

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren

- Innledende
 - 1. Inform
 - 2. Estimate
 - 3. Vurder

Konklusjon etter innledende vurdering	Videre oppfølging
Eksponeringen så lav at den vurderes å ikke ha noen helsemessig betydning. Ingen endringer forventes.	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endring i forholdene som påvirker eksponering.
Det er ikke mulig å konkludere om grenseverdi kan overskrides eller ikke. Mer informasjon er nødvendig.	Vurder tiltak og start ny vurdering, eller gå til trinn 2 eller 3.
Eksponering over grenseverdi er sannsynlig <u>eller</u> mistanke om at eksponeringen har gitt eller kan føre til sykdom eller helseplager.	Iverksett tiltak og start ny vurdering.

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren

- Innledende
 - 1. Inform
 - 2. Estimate
 - 3. Vurder

Konklusjon etter innledende vurdering	Videre oppfølging
Eksponeringen så lav at den vurderes å ikke ha noen helsemessig betydning. Ingen endringer forventes.	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endring i forholdene som påvirker eksponering.
Det er ikke mulig å konkludere om grenseverdi kan overskrides eller ikke. Mer informasjon er nødvendig.	Vurder tiltak og start ny vurdering, eller gå til trinn 2 eller 3.
Eksponering over grenseverdi er sannsynlig <u>eller</u> mistanke om at eksponeringen har gitt eller kan føre til sykdom eller helseplager.	Iverksett tiltak og start ny vurdering.

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren

- Innledende
 - 1. Inform
 - 2. Estimate
 - 3. Vurder

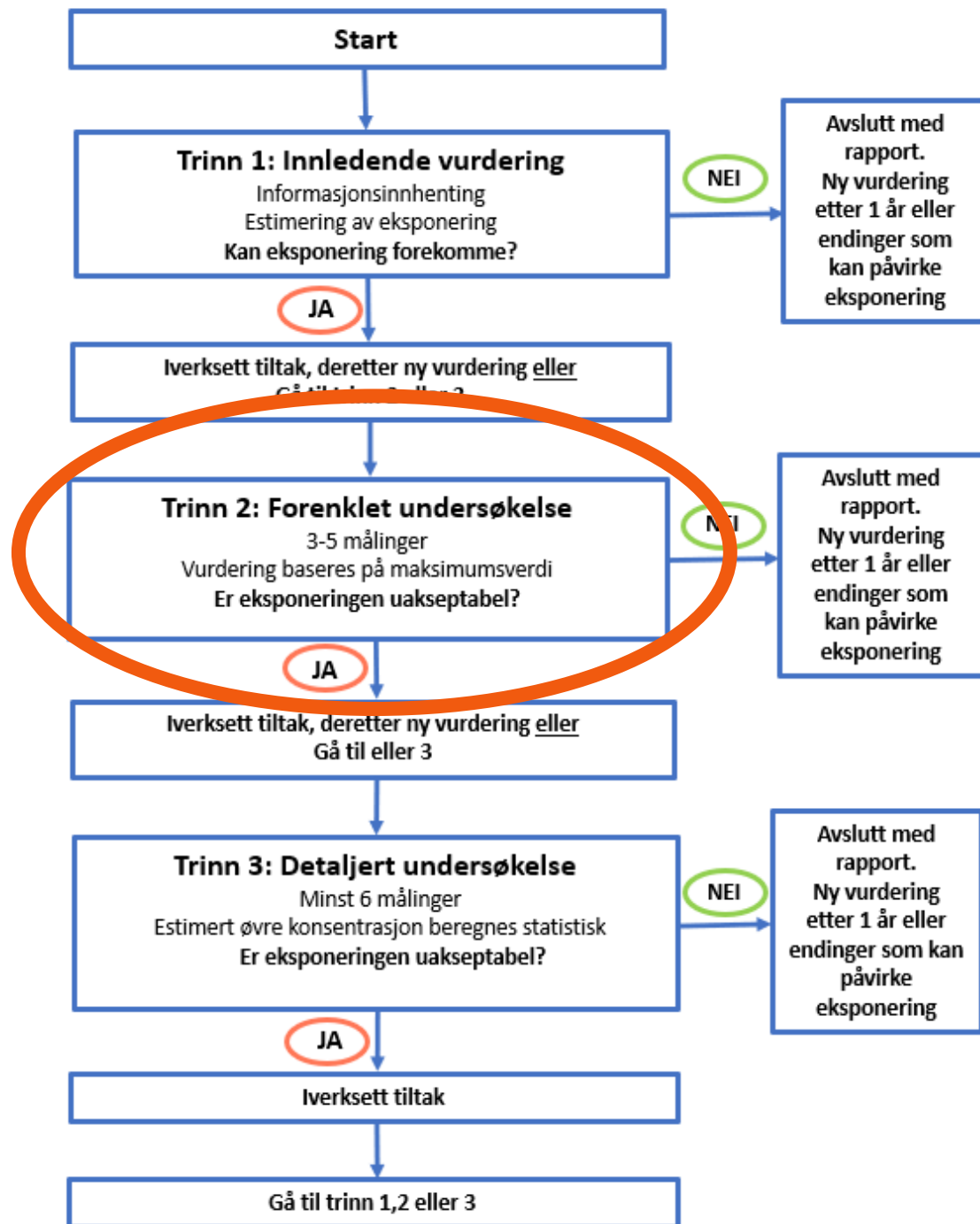
Konklusjon etter innledende vurdering	Videre oppfølging
Eksponeringen så lav at den vurderes å ikke ha noen helsemessig betydning. Ingen endringer forventes.	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endring i forholdene som påvirker eksponering.
Det er ikke mulig å konkludere om grenseverdi kan overskrides eller ikke. Mer informasjon er nødvendig.	Vurder tiltak og start ny vurdering, eller gå til trinn 2 eller 3.
Eksponering over grenseverdi er sannsynlig <u>eller</u> mistanke om at eksponeringen har gitt eller kan føre til sykdom eller helseplager.	Iverksett tiltak og start ny vurdering.

Trinn 1: Innledende vurdering

- Skal gi svar på det er mulig at arbeidstakerne blir eksponert for helseskadelige forurensninger i arbeidsatmosfæren

- Innledende
 - 1. Inform
 - 2. Estimate
 - 3. Vurder

Konklusjon etter innledende vurdering	Videre oppfølging
Eksponeringen så lav at den vurderes å ikke ha noen helsemessig betydning. Ingen endringer forventes.	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endring i forholdene som påvirker eksponering.
Det er ikke mulig å konkludere om grenseverdi kan overskrides eller ikke. Mer informasjon er nødvendig.	Vurder tiltak og start ny vurdering, eller gå til trinn 2 eller 3.
Eksponering over grenseverdi er sannsynlig <u>eller</u> mistanke om at eksponeringen har gitt eller kan føre til sykdom eller helseplager.	Iverksett tiltak og start ny vurdering.



Trinn 2: Forenklet undersøkelse

- Skal gi mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* kan gi

Trinn 2: Forenklet undersøkelse

- Skal gi mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* kan gi
- Forenklet undersøkelse består av følgende steg:
 1. Planlegging og utføring av målinger
 - ✓ 3-5 målinger skal gjennomføres per sammenliknbart eksponerte gruppe
 - ✓ Med én måling menes én 8-timers eksponeringskartlegging

Trinn 2: Forenklet undersøkelse

- Skal gi mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* kan gi
- Forenklet undersøkelse består av følgende steg:

1. Planlegging og gjennomføring

- ✓ 3-5 måneder
- ✓ Med én

Sammenliknbar eksponert gruppe - SEG

- Likner på det som tidligere ble kalt *homogen gruppe*
- Gruppe av arbeidstakere som har sammenliknbar eksponering.
- Man kan anta at arbeidstakere har sammenliknbar eksponering dersom jobber med samme oppgaver, materialer og prosesser, de utfører oppgavene på lik måte og like hyppig.
- Innad i en SEG vil eksponeringen variere. Der eksponeringen er enten veldig høy eller veldig lav er dette av mindre betydning.
- Dersom eksponeringen er i området rundt grenseverdi er det viktigere at inndelingen i SEG er mest mulig presis.

Trinn 2: Forenklet undersøkelse

- Skal gi mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* kan gi
- Forenklet undersøkelse består av følgende steg:
 1. Planlegging og utføring av målinger
 - ✓ 3-5 målinger skal gjennomføres per sammenliknbart eksponerte gruppe
 - ✓ Med én måling menes én 8-timers eksponeringskartlegging

Trinn 2: Forenklet undersøkelse

- Skal gi mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* kan gi
- Forenklet undersøkelse består av følgende steg:
 1. Planlegging og utføring av målinger
 - ✓ 3-5 målinger skal gjennomføres per sammenliknbart eksponerte gruppe
 - ✓ Med én måling menes én 8-timers eksponeringskartlegging
 - ✓ Eksponeringen vurderes for hver enkelt SEG

Trinn 2: Forenklet undersøkelse

- Skal gi mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* kan gi
- Forenklet undersøkelse består av følgende steg:
 1. Planlegging og utføring av målinger
 - ✓ 3-5 målinger skal gjennomføres per sammenliknbart eksponerte gruppe
 - ✓ Med én måling menes én 8-timers eksponeringskartlegging
 - ✓ Eksponeringen vurderes for hver enkelt SEG
 - ✓ Målinger utført på arbeidstakere i en SEG, regnes som gyldige for alle medlemmer i gruppen.

Trinn 2: Forenklet undersøkelse

- Skal gi mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* kan gi
- Forenklet undersøkelse består av følgende steg:
 1. Planlegging og utføring av målinger
 - ✓ 3-5 målinger skal gjennomføres per sammenliknbar eksponerte gruppe
 - ✓ Med én måling menes én 8-timers eksponeringskartlegging
 - ✓ Eksponeringen vurderes for hver enkelt SEG
 - ✓ Målinger utført på arbeidstakere i en SEG, regnes som gyldige for alle medlemmer i gruppen.
 2. Vurdering av måleresultatene
 - ✓ Det er høyeste målte verdi, maksimumsverdi, som er avgjørende for om eksponeringen er akseptabel - ikke gjennomsnittsverdi som i den gamle 450-veiledningen

Trinn 2: Forenklet undersøkelse

- Skal gi mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* kan gi

- Forenklet undersøkelse
- 1.
- 2.

Konklusjon etter forenklet undersøkelse	Videre oppfølging
<p>Eksponeringen for en SEG anses som akseptabel hvis:</p> <p>3 målinger: maksimumsverdi $\leq 10\%$ av grenseverdi 4 målinger: maksimumsverdi $\leq 15\%$ av grenseverdi 5 målinger: maksimumsverdi $\leq 20\%$ av grenseverdi</p>	<p>Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endringer som kan påvirke eksponering.</p>
<p>3.</p> <p>Eksponeringen for en SEG anses som uakseptabel hvis:</p> <p>3 målinger: maksimumsverdi $> 10\%$ av grenseverdi 4 målinger: maksimumsverdi $> 15\%$ av grenseverdi 5 målinger: maksimumsverdi $> 20\%$ av grenseverdi</p>	<p>Gjennomføre tiltak, deretter:</p> <ul style="list-style-type: none">• ny innledende vurdering (trinn 1) eller• ny forenklet undersøkelse (trinn 2) <p>Alternativt, utfør detaljert undersøkelse (trinn 3)</p>

Trinn 2: Forenklet undersøkelse

- Skal gi mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* kan gi

- Forenklet undersøkelse

1.

2.

Konklusjon etter forenklet undersøkelse

Videre oppfølging

Eksponeringen for en SEG anses som **akseptabel** hvis:

3 målinger: maksimumsverdi $\leq 10\%$ av grenseverdi

4 målinger: maksimumsverdi $\leq 15\%$ av grenseverdi

5 målinger: maksimumsverdi $\leq 20\%$ av grenseverdi

Avslutt med rapport.

Ny vurdering etter 1 år eller etter endringer som kan påvirke eksponering.

3.

Eksponeringen for en SEG anses som **uakseptabel** hvis:

3 målinger: maksimumsverdi $> 10\%$ av grenseverdi

4 målinger: maksimumsverdi $> 15\%$ av grenseverdi

5 målinger: maksimumsverdi $> 20\%$ av grenseverdi

Gjennomføre tiltak, deretter:

- ny innledende vurdering (trinn 1) eller
- ny forenklet undersøkelse (trinn 2)

Alternativt, utfør detaljert undersøkelse (trinn 3)

Trinn 2: Forenklet undersøkelse

- Skal gi mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* kan gi

- Forenklet undersøkelse

1.

2.

3.

Konklusjon etter forenklet undersøkelse	Videre oppfølging
<p>Eksponeringen for en SEG anses som akseptabel hvis:</p> <p>3 målinger: maksimumsverdi $\leq 10\%$ av grenseverdi 4 målinger: maksimumsverdi $\leq 15\%$ av grenseverdi 5 målinger: maksimumsverdi $\leq 20\%$ av grenseverdi</p>	<p>Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endringer som kan påvirke eksponering.</p>
<p>Eksponeringen for en SEG anses som uakseptabel hvis:</p> <p>3 målinger: maksimumsverdi $> 10\%$ av grenseverdi 4 målinger: maksimumsverdi $> 15\%$ av grenseverdi 5 målinger: maksimumsverdi $> 20\%$ av grenseverdi</p>	<p>Gjennomføre tiltak, deretter:</p> <ul style="list-style-type: none">• ny innledende vurdering (trinn 1) eller• ny forenklet undersøkelse (trinn 2) <p>Alternativt, utfør detaljert undersøkelse (trinn 3)</p>

Trinn 2: Forenklet undersøkelse

- Skal gi mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* kan gi

- Forenklet undersøkelse

1.

2.

3.

Konklusjon etter forenklet undersøkelse	Videre oppfølging
Eksponeringen for en SEG anses som akseptabel hvis: 3 målinger: maksimumsverdi $\leq 10\%$ av grenseverdi 4 målinger: maksimumsverdi $\leq 15\%$ av grenseverdi 5 målinger: maksimumsverdi $\leq 20\%$ av grenseverdi	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endringer som kan påvirke eksponering.
Eksponeringen for en SEG anses som uakseptabel hvis: 3 målinger: maksimumsverdi $> 10\%$ av grenseverdi 4 målinger: maksimumsverdi $> 15\%$ av grenseverdi 5 målinger: maksimumsverdi $> 20\%$ av grenseverdi	Gjennomføre tiltak, deretter: <ul style="list-style-type: none">• ny innledende vurdering (trinn 1) eller• ny forenklet undersøkelse (trinn 2) Alternativt, utfør detaljert undersøkelse (trinn 3)

Trinn 2: Forenklet undersøkelse

- Skal gi mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* kan gi

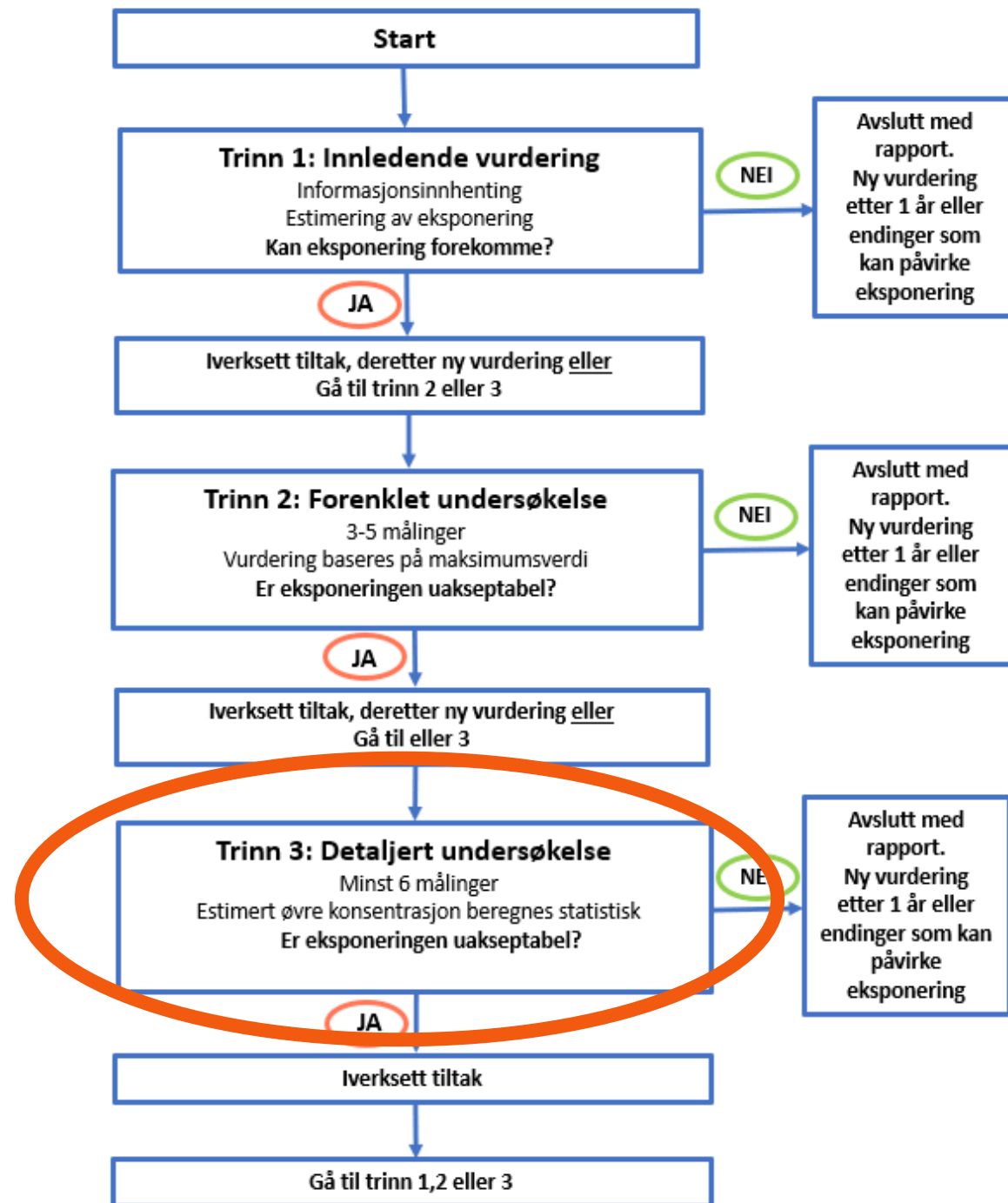
- Forenklet undersøkelse

1.

2.

3.

Konklusjon etter forenklet undersøkelse	Videre oppfølging
<p>Eksponeringen for en SEG anses som akseptabel hvis:</p> <p>3 målinger: maksimumsverdi $\leq 10\%$ av grenseverdi 4 målinger: maksimumsverdi $\leq 15\%$ av grenseverdi 5 målinger: maksimumsverdi $\leq 20\%$ av grenseverdi</p>	<p>Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endringer som kan påvirke eksponering.</p>
<p>Eksponeringen for en SEG anses som uakseptabel hvis:</p> <p>3 målinger: maksimumsverdi $> 10\%$ av grenseverdi 4 målinger: maksimumsverdi $> 15\%$ av grenseverdi 5 målinger: maksimumsverdi $> 20\%$ av grenseverdi</p>	<p>Gjennomføre tiltak, deretter:</p> <ul style="list-style-type: none">• ny innledende vurdering (trinn 1) eller• ny forenklet undersøkelse (trinn 2) <p>Alternativt, utfør detaljert undersøkelse (trinn 3)</p>



Trinn 3: Detaljert undersøkelse

- Skal gi ytterligere mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering* og *Forenklet undersøkelse* kan gi
- Detaljert undersøkelse består av følgende steg:
 1. Planlegging og utføring av målinger
 - ✓ Minst **6 målinger** skal gjennomføres per sammenliknbart eksponerte gruppe (SEG)
 - ✓ Med én måling menes én 8-timers eksponeringskartlegging
 - ✓ **Estimert Øvre Konsentrasjon (EØK)** beregnes statistisk

Estimert Øvre Konsentrasjon – EØK:

Øvre 70 % konfidensgrense til 95.persentilen

Det vil si den konsentrasjon som 95 % av eksponeringene er under, med 70 % sikkerhet

Trinn 3: Detaljert undersøkelse

- Skal gi ytterligere mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering og Forenklet undersøkelse* kan gi

- Det
- 1.
- 2.

Konklusjon etter detaljert undersøkelse	Videre oppfølging
Eksponeringen for en SEG anses som akseptabel hvis: $E\text{Ø}K < \text{grenseverdien}$	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endringer som kan påvirke eksponering.
Eksponeringen for en SEG anses som uakseptabel hvis: $E\text{Ø}K > \text{grenseverdien}$	Gjennomføre tiltak, deretter: <ul style="list-style-type: none">• ny innledende undersøkelse (trinn 1) eller• ny forenklet undersøkelse (trinn 2) eller• ny detaljert undersøkelse (trinn 3)

Trinn 3: Detaljert undersøkelse

- Skal gi ytterligere mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering og Forenklet undersøkelse* kan gi

- Det
- 1.
- 2.

Konklusjon etter detaljert undersøkelse	Videre oppfølging
Eksponeringen for en SEG anses som akseptabel hvis: $E\text{Ø}K < \text{grenseverdien}$	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endringer som kan påvirke eksponering.
Eksponeringen for en SEG anses som uakseptabel hvis: $E\text{Ø}K > \text{grenseverdien}$	Gjennomføre tiltak, deretter: <ul style="list-style-type: none">• ny innledende undersøkelse (trinn 1) eller• ny forenklet undersøkelse (trinn 2) eller• ny detaljert undersøkelse (trinn 3)

Trinn 3: Detaljert undersøkelse

- Skal gi ytterligere mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering og Forenklet undersøkelse* kan gi

- Det
- 1.
- 2.

Konklusjon etter detaljert undersøkelse	Videre oppfølging
Eksponeringen for en SEG anses som akseptabel hvis: $E\text{Ø}K < \text{grenseverdien}$	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endringer som kan påvirke eksponering.
Eksponeringen for en SEG anses som uakseptabel hvis: $E\text{Ø}K > \text{grenseverdien}$	Gjennomføre tiltak, deretter: <ul style="list-style-type: none">• ny innledende undersøkelse (trinn 1) eller• ny forenklet undersøkelse (trinn 2) eller• ny detaljert undersøkelse (trinn 3)

Trinn 3: Detaljert undersøkelse

- Skal gi ytterligere mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering og Forenklet undersøkelse* kan gi

- Det
- 1.
- 2.

Konklusjon etter detaljert undersøkelse	Videre oppfølging
Eksponeringen for en SEG anses som akseptabel hvis: $E\text{Ø}K < \text{grenseverdien}$	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endringer som kan påvirke eksponering.
Eksponeringen for en SEG anses som uakseptabel hvis: $E\text{Ø}K > \text{grenseverdien}$	Gjennomføre tiltak, deretter: <ul style="list-style-type: none">• ny innledende undersøkelse (trinn 1) eller• ny forenklet undersøkelse (trinn 2) eller• ny detaljert undersøkelse (trinn 3)

Trinn 3: Detaljert undersøkelse

- Skal gi ytterligere mer detaljert informasjon om eksponeringsforholdene enn hva *Innledende vurdering og Forenklet undersøkelse* kan gi

- Det
- 1.
- 2.

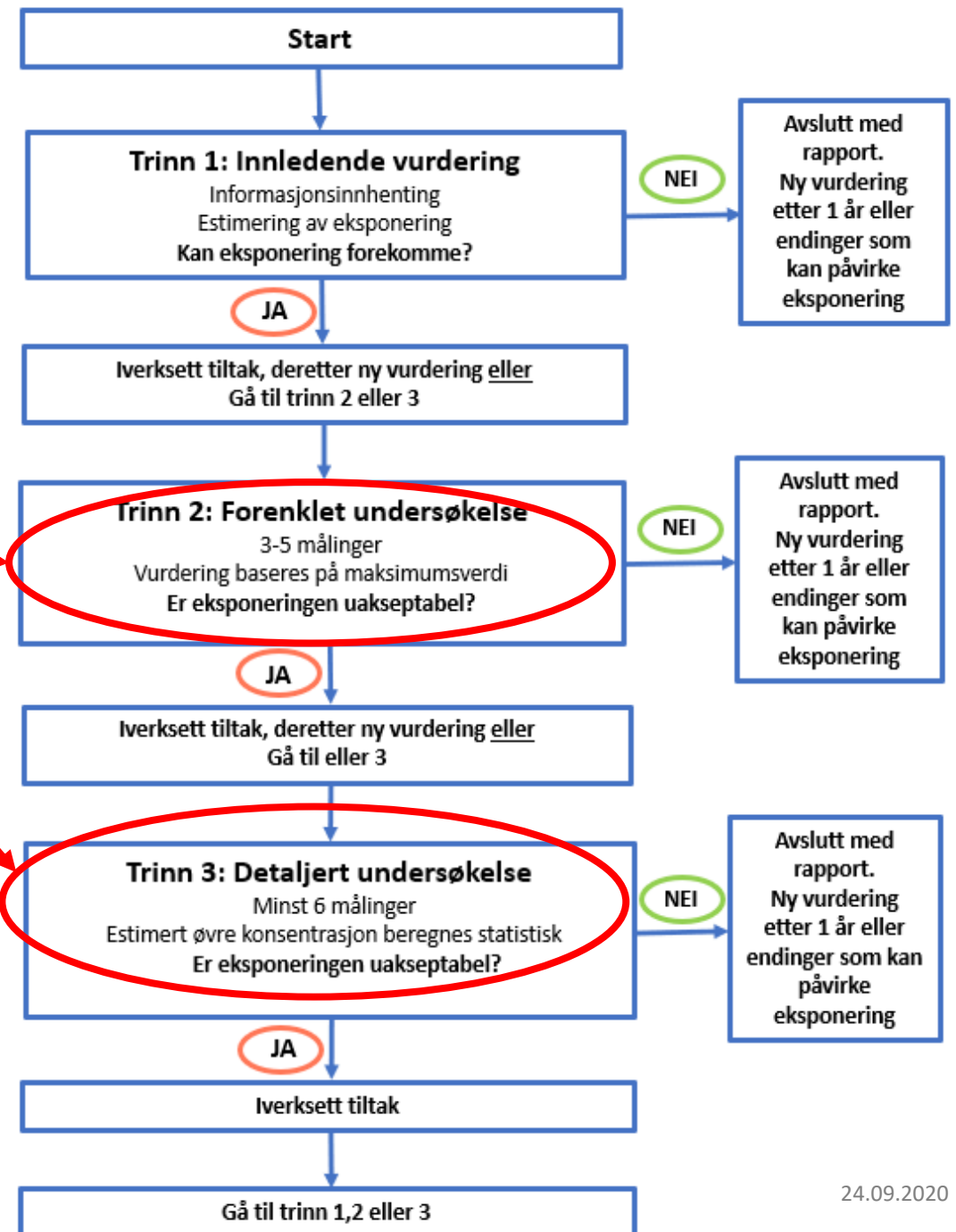
Konklusjon etter detaljert undersøkelse	Videre oppfølging
Eksponeringen for en SEG anses som akseptabel hvis: $E\text{Ø}K < \text{grenseverdien}$	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endringer som kan påvirke eksponering.
Eksponeringen for en SEG anses som uakseptabel hvis: $E\text{Ø}K > \text{grenseverdien}$	Gjennomføre tiltak, deretter: <ul style="list-style-type: none">• ny innledende undersøkelse (trinn 1) eller• ny forenklet undersøkelse (trinn 2) eller• ny detaljert undersøkelse (trinn 3)

DEL 2

Gjennomgang av planlegging og utføring av målinger

**Trinn 2: Forenklet undersøkelse og
Trinn 3: Detaljert undersøkelse**

Planlegging og utføring av
målinger er sentralt



Planlegging og utføring av målinger

Det må tas stilling til følgende:

- Skal det gjøres en forenklet eller en detaljert undersøkelse?
 - ✓ Forenklet undersøkelse: færre målinger – lavere akseptkriterier
 - ✓ Detaljert undersøkelse: flere målinger – høyere akseptkriterier
- Personbårne, stasjonære eller mobile målinger?

Det må tas

- Skal det g
- ✓ Forer
- ✓ Detal
- Personbå

Personbårne, stasjonære eller mobile målinger?

- Vanligvis skal det utføres personbårne målinger for å kartlegge arbeidstakernes eksponering
- **Personbårne målinger:**
 - Utføres i pustesonen, det vil si i sone maksimalt 30 cm fra nese og munn, og utenfor eventuelt åndedrettsvern
 - Eksponeringsopplysninger om alle arbeidstakerne er det ideelle, men ofte ikke mulig. Arbeidstakerne deles derfor inn i sammenliknbare eksponerte grupper (SEG)
 - Eksponeringen vurderes for hver SEG
 - Målinger utført på arbeidstakere i en SEG regnes som gyldige for alle medlemmer i gruppen.

Planlegging og utføring av målinger

Det må tas stilling til følgende:

- Skal det gjøres en forenklet eller en detaljert undersøkelse?
 - ✓ Forenklet undersøkelse: færre målinger – lavere akseptkriterier
 - ✓ Detaljert undersøkelse: flere målinger – høyere akseptkriterier
- Personbårne, stasjonære eller mobile målinger?
- Når skal det måles?

Planlegging og utføring av målinger

Det må tas st

- Skal det gjør
 - ✓ Forenklet
 - ✓ Detaljert
- Personbårne
- Når skal det

- Forskrift om utførelse av arbeid § 3-2:
Dersom arbeidsgiver ikke kan dokumentere at forurensningen i arbeidsatmosfæren er på et **fullt forsvarlig nivå** skal arbeidsmiljøet overvåkes ved regelmessige målinger.
- Målinger må gjøres på tidspunkt som er representative for eksponeringen.
- I dette prosjektet ønsker vi at det måles i vintermånedene.

Planlegging og utføring av målinger

Det må tas stilling til følgende:

- Skal det gjøres en forenklet eller en detaljert undersøkelse?
 - ✓ Forenklet undersøkelse: færre målinger – lavere akseptkriterier
 - ✓ Detaljert undersøkelse: flere målinger – høyere akseptkriterier
- Personbårne, stasjonære eller mobile målinger?
- Når skal det måles?
- Varighet av målingene

Planlegging og utføring av målinger

Det må t

- Skal det
- ✓ Fore
- ✓ Det
- Personb
- Når skal
- Varighet

Varighet av målingene

- Grenseverdiene representerer maksimumsverdi for gjennomsnittskonsentrasjon over 8 timer
- 8-timers målinger fra pustesonen gir derfor resultater som er lettest å vurdere mot grenseverdi
- Med én måling menes en 8 timers-måling. Denne kan bestå av én sammenhengende måling på 8 timer, eller flere kortere målinger. Dersom det brukes kortere målinger må resultatene fra disse regnes om til 8-timers eksponering.
- For stoffer med takverdi eller korttidsverdi (15 minutter) må det tilstrebes å måle i de periodene med høyest eksponering

Planlegging og utføring av målinger

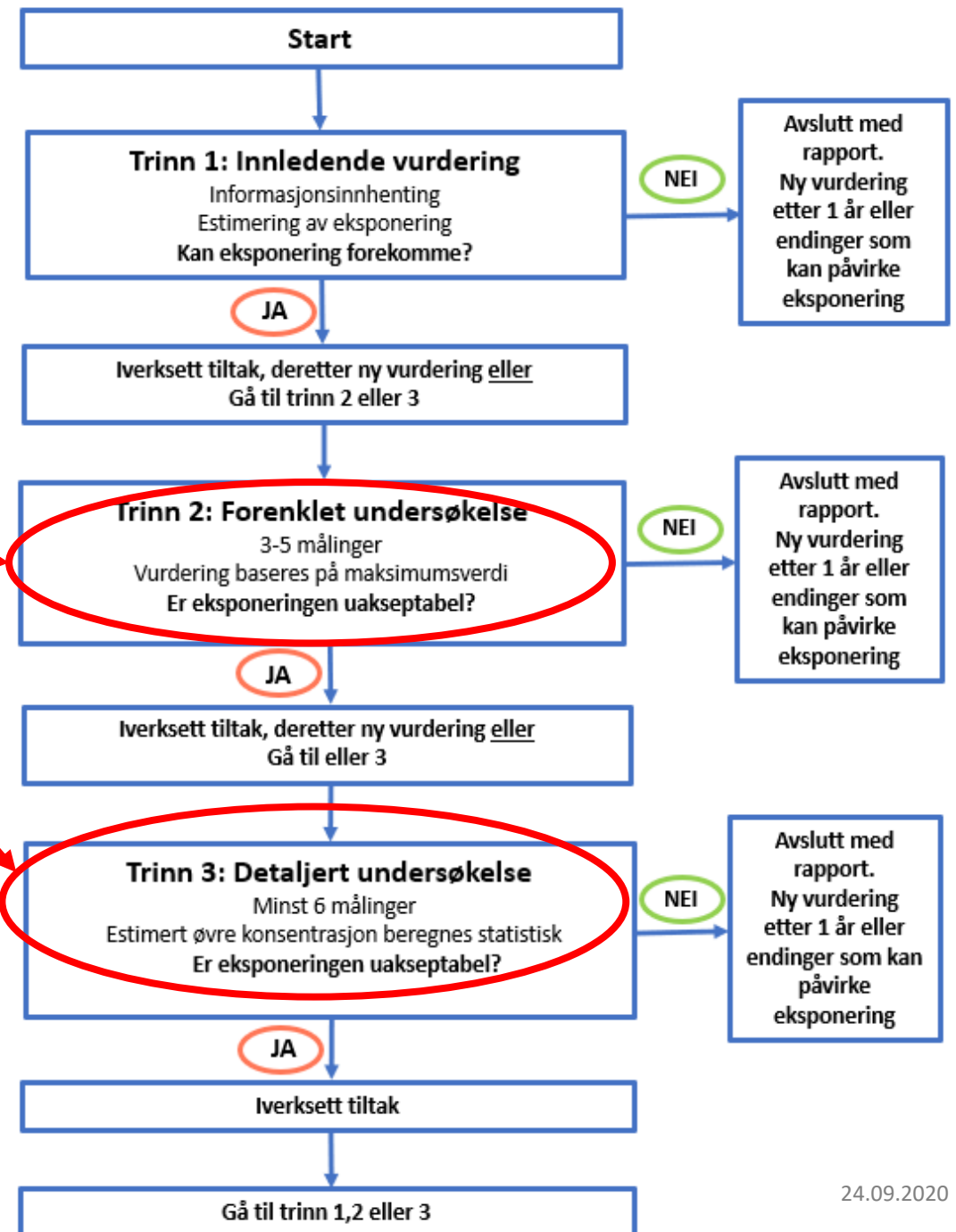
Det må tas stilling til følgende:

- Skal det gjøres en forenklet eller en detaljert undersøkelse?
 - ✓ Forenklet undersøkelse: færre målinger – lavere akseptkriterier
 - ✓ Detaljert undersøkelse: flere målinger – høyere akseptkriterier
- Personbårne, stasjonære eller mobile målinger?
- Når skal det måles?
- Varighet av målingene
- Metode for måling – informasjon fra STAMI

DEL 3

Gjennomgang av vurdering av måleresultater

**Trinn 2: Forenklet undersøkelse og
Trinn 3: Detaljert undersøkelse**
Vurdering av måleresultater



Vurdering av måleresultater

- Trinn 2 - Forenklet undersøkelse: **Maksimumsverdien** skal vurderes mot grenseverdi
- Trinn 3 - Detaljert undersøkelse: **Estimert Øvre Konsentrasjon (EØK)** skal vurderes mot grenseverdi
- Før dette gjøres må måleresultatene normeres mot 8 timer, siden definisjonen på grenseverdi er:

Maksimumsverdi for gjennomsnittskonsentrasjonen av et kjemisk stoff i pustesonen til en arbeidstaker i en fastsatt referanseperiode på åtte timer.

- Ved vurdering mot korttidsverdi må måleresultatene normeres mot 15 minutter, siden definisjonen på korttidsverdi er:

Korttidsverdi er en verdi for gjennomsnittskonsentrasjonen av et kjemisk stoff i pustesonen til en arbeidstaker som ikke skal overskrides i en fastsatt referanseperiode.

Referanseperioden er 15 minutter hvis ikke annet er oppgitt.

Vurdering av måleresultater

Omregning av resultater ved annen måleperiode enn 8 timer

- Måleresultatene må normeres mot 8 timer før sammenlikning mot grenseverdi eller mot 15 minutter før sammenlikning mot korttidsverdi
- Dette gjøres ved hjelp av følgende formel:

$$\text{Eksponering 8 timer } (C_{8\text{timer}}) = \frac{C_1 * T_1 + C_2 * T_2 + \dots + C_n * T_n}{8 \text{ timer}}$$

Arbeidsoppgavene (1, 2, ... , i) resulterer i målt konsentrasjon ($C_1, C_2, \dots C_i$) med varighet ($T_1, T_2, \dots T_i$).

Eksempel 1:

Omregning av måleresultater til 8-timers verdi

En arbeidstaker jobber i en bedrift hvor eksponering for trestøv forekommer. Arbeidsdagen er delt inn i fire arbeidsoperasjoner: saging, sliping, kosting/rengjøring av lokalet/utstyr og kontorarbeid. Arbeidsoperasjonene fordeler seg slik over arbeidsdagen:

Arbeidsoperasjon nr.	Navn på arbeidsoperasjon	Tid per dag
1	Saging	2 timer
2	Sliping	3 timer
3	Kosting/rengjøring av lokalet/utstyr	1 timer
4	Kontorarbeid/pauser	2 timer

Eksempel 1:

Omregning av måleresultater til 8-timers verdi

- Det antas at den tiden brukt på kontorarbeid og pauser er tid hvor det ikke er eksponering for trestøv, og det måles derfor ikke mens han gjør dette.
- Følgende måleresultater er registrert:

Arbeidsoperasjon	Måling 1	
	Varighet	Konsentrasjon
1	120 minutter	2,2 mg/m ³
2	180 minutter	0,8 mg/m ³
3	60 minutter	2,9 mg/m ³
4	120 minutter	0

$$\text{Eksponering 8 timer } (C_{8\text{timer}}) = \frac{C_1 * T_1 + C_2 * T_2 + \dots + C_n * T_n}{8 \text{ timer}}$$

Arbeidsoppgavene (1, 2, ... , n) resulterer i målt konsentrasjon ($C_1, C_2, \dots C_i$) med varighet ($T_1, T_2, \dots T_i$).

$$\text{Eksponering 8 timer } (C_{8\text{timer}}) = \frac{2,2 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} * 120 \text{ min} + 0,8 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} * 180 \text{ min} + 2,9 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} * 60 \text{ min}}{480 \text{ min}} = 1,21 \text{ mg/m}^3$$

- Dette må gjentas 3-5 ganger ved forenklet undersøkelse, eller minst 6 ganger ved detaljert undersøkelse

Vurdering av om måleresultatene er akseptable

- Først må det gjøres en kvalitativ vurdering av måleresultatene.
 - ✓ Ble de som forventet?
 - ✓ Er det trender i resultatene som bør påvirke tolkningen av resultatene?
- Deretter sammenliknes 8-timers verdiene med grenseverdi.
- Hvordan sammenlikningen skal gjøres avhenger av om man har gjort en forenklet undersøkelse eller en detaljert undersøkelse.
- Jo færre målinger man har gjort, jo lavere må resultatene være for å kunne ansees som akseptable.
- Husk at målet er å ha så lave konsentrasjoner som mulig, siden grenseverdiene ikke skiller klart mellom farlige og ufarlige konsentrasjoner.

Vurdering av om måleresultatene etter forenklet undersøkelse (3-5 målinger per SEG)

- Den høyeste målte verdi, maksimumsverdien, avgjør om eksponeringen er akseptabel.

Konklusjon etter forenklet undersøkelse	Videre oppfølging
<p>Eksponeeringen for en SEG anses som akseptabel hvis:</p> <p>3 målinger: maksimumsverdi $\leq 10\%$ av grenseverdi 4 målinger: maksimumsverdi $\leq 15\%$ av grenseverdi 5 målinger: maksimumsverdi $\leq 20\%$ av grenseverdi</p>	<p>Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endringer som kan påvirke eksponering.</p>
<p>Eksponeeringen for en SEG anses som uakseptabel hvis:</p> <p>3 målinger: maksimumsverdi $> 10\%$ av grenseverdi 4 målinger: maksimumsverdi $> 15\%$ av grenseverdi 5 målinger: maksimumsverdi $> 20\%$ av grenseverdi</p>	<p>Gjennomføre tiltak, deretter:</p> <ul style="list-style-type: none">• ny innledende undersøkelse (trinn 1) eller• ny forenklet undersøkelse (trinn 2) <p>Alternativt, utfør detaljert undersøkelse (trinn 3)</p>



Vurdering av om måleresultatene etter detaljert undersøkelse (6 eller flere målinger)

- Estimert Øvre Konsentrasjon (EØK) er avgjør om eksponeringen er akseptabel.

Konklusjon etter detaljert undersøkelse	Videre oppfølging
Eksponeringen for en SEG anses som akseptabel hvis: EØK < grenseverdien	Avslutt med rapport. Ny vurdering etter 1 år eller etter endringer som kan påvirke eksponering.
Eksponeringen for en SEG anses som uakseptabel hvis: EØK > grenseverdien	Gjennomføre tiltak, deretter: <ul style="list-style-type: none">• ny innledende undersøkelse (trinn 1) eller• ny forenklet undersøkelse (trinn 2) eller• ny detaljert undersøkelse (trinn 3)

Hvordan beregnes Estimert Øvre Konsentrasjon?

Estimert Øvre Konsentrasjon (EØK):

Øvre 70% konfidensgrense til 95%tilen

Den verdi som 95 % av eksponeringene er under, med 70 % sikkerhet

- EØK beregnes ved statistiske formler.
- Det finnes to metoder for beregning av EØK, hvilken metode som skal anvendes avhenger av om måleresultatene er **log-normalfordelte** eller **normalfordelte**
- Ved færre enn 10 målinger kan man anta at måleresultatene er log-normalfordelte
- Også ved flere enn 10 målinger vil man vanligvis kunne anta at måleresultatene er log-normalfordelte

Hvordan beregnes Estimert Øvre Konsentrasjon?

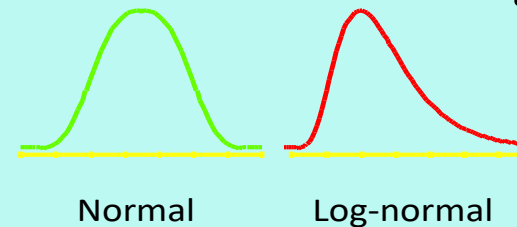
Estimert

Øvre T

Den ver

Hvorfor kan vi anta at resultatene er log-normalfordelte?

- Data som er fordelt jevnt rundt et gjennomsnitt betegnes ofte som normalfordelte (eller gaussisk)
- Dersom dataene derimot heller mot en side betegnes de ofte som log-normalfordelte



- EØK beregnes v
 - Det finnes to m
 - avhenger av or
 - Ved færre enn
 - normalfordelte
 - Også ved flere
 - er log-normalf
- Måleresultater heller vanligvis sterkt mot høyre, det vil si at de er log-normalfordelte
 - En forenklet forklaring på dette er at målingene ikke kan være mindre enn 0, mens det i teorien ikke finnes en øvre grense for måleresultatene
 - Antakelsen om at måleresultatene er log-normalfordelte kan testes på ulike måter

Beregning av EØK ved log-normalfordeling av måleresultatene

Ved log-normalfordeling av måleresultatene beregnes EØK på følgende måte:

1. Regn ut: $y = \ln(x)$ for alle verdier av x

2. Regn ut: gjennomsnitt av y (\bar{y}): $\bar{y} = \frac{\sum_i^n y}{n}$

og standardavviket til y (s_y): $SD_y = \sqrt{\frac{\sum_i^n (y_i - \bar{y})^2}{(n-1)}}$

3. Regn ut EØK: $EØK_{(0.95,0,70)} = e^{(\bar{y} + U_T \cdot SD_y)}$

U_T finner du i tabellen som også er gjengitt i veiledningen.

Antall målinger	U_T	Antall målinger	U_T
6	2,187	20	1,870
7	2,120	21	1,863
8	2,072	22	1,857
9	2,035	23	1,851
10	2,005	24	1,846
11	1,981	25	1,841
12	1,961	26	1,836
13	1,944	27	1,832
14	1,929	28	1,828
15	1,917	29	1,824
16	1,905	30	1,820
17	1,895	31	1,817
18	1,886	32	1,814
19	1,878		

Eksempel: Beregning av Estimert Øvre Konsentrasjon

- En virksomhet har gjennomført målinger av trestøv fra harde tresorter med følgende måleresultater:

Måleresultat (mg/m ³)
0,1
0,18
0,6
0,8
0,2
0,3
0,05

- Grenseverdien for trestøv fra harde tresorter er 1 mg/m³.
- Er eksponeringen akseptabel?

Vi antar at måleresultatene er log-normalfordelte og bruker derfor denne metoden:

1. Regn ut: $y = \ln(x)$ for alle verdier av x

Vi antar at måleresultatene er log-normalfordelte og bruker derfor denne metoden:

1. Regn ut: $y = \ln(x)$ for alle verdier av x

X = Måleresultat (ppm)	Y = ln(X)
0,1	-2,30
0,18	-1,71
0,6	-0,51
0,8	-0,22
0,2	-1,61
0,3	-1,20
0,05	-3,00

2. Regn ut: gjennomsnitt av y (\bar{y}): $\bar{y} = \frac{\sum_i^n y}{n}$ og, standardavviket til y (s_y): $SD_y = \sqrt{\frac{\sum_i^n (y_i - \bar{y})^2}{(n-1)}}$

$$\bar{y} = \frac{(-2,30)+(-1,71)+(-0,51)+(-0,22)+(-1,61)+(-1,20)+(-3,00)}{7} = -1,509$$

n = antall målinger

$$SD_y = \sqrt{\frac{(-2,30+1,509)^2+(-1,71+1,509)^2+(-0,51+1,509)^2+(-0,22+1,509)^2+(-1,61+1,509)^2+(-1,20+1,509)^2+(-3,00+1,509)^2}{(7-1)}} = 0,969$$

3. Regn ut EØK: $EØK_{(0,95,0,70)} = e^{(\bar{y}+U_T \cdot SD_y)}$, hvor U_T hentes fra tabellen. Tabellen er gjengitt i veiledningen.

Antall målinger	U_T	Antall målinger	U_T
6	2,187	20	1,870
7	2,120	21	1,863
8	2,072	22	1,857
9	2,035	23	1,851
10	2,005	24	1,846
11	1,981	25	1,841
12	1,961	26	1,836
13	1,944	27	1,832
14	1,929	28	1,828
15	1,917	29	1,824
16	1,905	30	1,820
17	1,895	31	1,817
18	1,886	32	1,814
19	1,878		

Vi antar at måleresultatene er log-normalfordelte og bruker derfor denne metoden:

1. Regn ut: $y = \ln(x)$ for alle verdier av x

X = Måleresultat (ppm)	Y = ln(X)
0,1	-2,30
0,18	-1,71
0,6	-0,51
0,8	-0,22
0,2	-1,61
0,3	-1,20
0,05	-3,00

2. Regn ut: gjennomsnitt av y (\bar{y}): $\bar{y} = \frac{\sum_i^n y}{n}$ og standardavviket til y (s_y): $SD_y = \sqrt{\frac{\sum_i^n (y_i - \bar{y})^2}{(n-1)}}$

$$\bar{y} = \frac{(-2,30) + (-1,71) + (-0,51) + (-0,22) + (-1,61) + (-1,20) + (-3,00)}{7} = -1,509$$

n = antall målinger

$$SD_y = \sqrt{\frac{(-2,30+1,509)^2 + (-1,71+1,509)^2 + (-0,51+1,509)^2 + (-0,22+1,509)^2 + (-1,61+1,509)^2 + (-1,20+1,509)^2 + (-3,00+1,509)^2}{(7-1)}} = 0,969$$

3. Regn ut EØK: $EØK_{(0,95,0,70)} = e^{(\bar{y} + U_T \cdot SD_y)}$, hvor U_T hentes fra tabellen. Tabellen er gjengitt i veiledningen.

$$EØK = e^{(\bar{y} + U_T \cdot SD_y)} = e^{(-1,509 + 2,120 \cdot 0,969)} = 1,7 \text{ mg/m}^3$$

Vi antar at måleresultatene er log-normalfordelte og bruker derfor denne metoden:

1. Regn ut: $y = \ln(x)$ for alle verdier av x

X = Måleresultat (ppm)	Y = ln(X)
0,1	-2,30
0,18	-1,71
0,6	-0,51
0,8	-0,22
0,2	-1,61
0,3	-1,20
0,05	-3,00

2. Regn ut: gjennomsnitt av y (\bar{y}): $\bar{y} = \frac{\sum_i^n y}{n}$ og standardavviket til y (s_y): $SD_y = \sqrt{\frac{\sum_i^n (y_i - \bar{y})^2}{(n-1)}}$

$$\bar{y} = \frac{(-2,30)+(-1,71)+(-0,51)+(-0,22)+(-1,61)+(-1,20)+(-3,00)}{7} = -1,509$$

n = antall målinger

$$SD_y = \sqrt{\frac{(-2,30+1,509)^2+(-1,71+1,509)^2+(-0,51+1,509)^2+(-0,22+1,509)^2+(-1,61+1,509)^2+(-1,20+1,509)^2+(-3,00+1,509)^2}{(7-1)}} = 0,969$$

3. Regn ut EØK: $EØK_{(0,95,0,70)} = e^{(\bar{y}+U_T \cdot SD_y)}$, hvor U_T hentes fra tabellen. Tabellen er gjengitt i veiledningen.

$$EØK = e^{(\bar{y}+U_T \cdot SD_y)} = e^{(-1,509+2,120 \cdot 0,969)} = 1,7 \text{ mg/m}^3$$

U_T fra tabell

Vi antar at måleresultatene er log-normalfordelte og bruker derfor denne metoden:

1. Regn ut: $y = \ln(x)$ for alle verdier av x

X = Måleresultat (ppm)	Y = ln(X)
0,1	-2,30
0,18	-1,71
0,6	-0,51
0,8	-0,22
0,2	-1,61
0,3	-1,20
0,05	-3,00

2. Regn ut: gjennomsnitt av y (\bar{y}): $\bar{y} = \frac{\sum_i^n y}{n}$ og standardavviket til y (s_y): $SD_y = \sqrt{\frac{\sum_i^n (y_i - \bar{y})^2}{(n-1)}}$

$$\bar{y} = \frac{(-2,30)+(-1,71)+(-0,51)+(-0,22)+(-1,61)+(-1,20)+(-3,00)}{7} = -1,509$$

n = antall målinger

$$SD_y = \sqrt{\frac{(-2,30+1,509)^2+(-1,71+1,509)^2+(-0,51+1,509)^2+(-0,22+1,509)^2+(-1,61+1,509)^2+(-1,20+1,509)^2+(-3,00+1,509)^2}{(7-1)}} = 0,969$$

3. Regn ut EØK: $EØK_{(0,95,0,70)} = e^{(\bar{y}+U_T \cdot SD_y)}$, hvor U_T hentes fra tabellen. Tabellen er gjengitt i veiledningen.

$$EØK = e^{(\bar{y}+U_T \cdot SD_y)} = e^{(-1,509+2,120 \cdot 0,969)} = 1,7 \text{ mg/m}^3$$

Vi antar at måleresultatene er log-normalfordelte og bruker derfor denne metoden:

1. Regn ut: $y = \ln(x)$ for alle verdier av x

X = Måleresultat (ppm)	Y = ln(X)
0,1	-2,30
0,18	-1,71
0,6	-0,51
0,8	-0,22
0,2	-1,61
0,3	-1,20
0,05	-3,00

2. Regn ut: gjennomsnitt av y (\bar{y}): $\bar{y} = \frac{\sum_i^n y}{n}$ og standardavviket til y (s_y): $SD_y = \sqrt{\frac{\sum_i^n (y_i - \bar{y})^2}{(n-1)}}$

$$\bar{y} = \frac{(-2,30)+(-1,71)+(-0,51)+(-0,22)+(-1,61)+(-1,20)+(-3,00)}{7} = -1,509$$

n = antall målinger

$$SD_y = \sqrt{\frac{(-2,30+1,509)^2+(-1,71+1,509)^2+(-0,51+1,509)^2+(-0,22+1,509)^2+(-1,61+1,509)^2+(-1,20+1,509)^2+(-3,00+1,509)^2}{(7-1)}} = 0,969$$

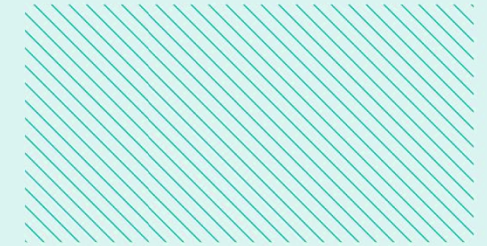
3. Regn ut EØK: $EØK_{(0,95,0,70)} = e^{(\bar{y}+U_T \cdot SD_y)}$, hvor U_T hentes fra tabellen. Tabellen er gjengitt i veiledningen.

$$EØK = e^{(\bar{y}+U_T \cdot SD_y)} = e^{(-1,509+2,120 \cdot 0,969)} = 1,7 \text{ mg/m}^3$$

**Grenseverdien er 1 mg/m³. EØK > grenseverdien.
Uakseptabel eksponering.**

Oppsummering Trinn 1-3

- Trinn 1: Innledende vurdering
 - ✓ Estimering av eksponering
- Trinn 2: Forenklet undersøkelse
 - ✓ 3-5 målinger.
 - ✓ Maksimalverdi legges til grunn.
 - ✓ Akseptkriterier:
 - ✓ 3 målinger – 10 % av grenseverdi
 - ✓ 4 målinger – 15 % av grenseverdi
 - ✓ 5 målinger – 20 % av grenseverdi
- Trinn 3: Detaljert undersøkelse
 - ✓ Minst 6 målinger
 - ✓ Estimert Øvre Konsentrasjon (EØK) legges til grunn.
 - ✓ Akseptkriterie:
 - ✓ $EØK < \text{grenseverdi}$



Takk for oppmerksomheten.

Spørsmål?

anne.eikrem@arbeidstilsynet.on

