

# Sådan overholdes REACH- begrænsning 71, retningslinjer for brugere af NMP (1-methyl-2-pyrrolidon)

Juli 2019

# ABC

## Ansvarsfraskrivelse

Formålet med dette dokument er at hjælpe brugerne med at opfylde deres forpligtelser i henhold til REACH-forordningen. Der gøres dog opmærksom på, at REACH-forordningen er den eneste autentiske juridiske referencetekst, og at indholdet i dette dokument ikke udgør juridisk rådgivning. I nogle afsnit henvises der til forpligtelser i henhold til EU-lovgivningen og national arbejdsmiljølovgivning. Gennemførelsen af EU's direktiver om arbejdsmiljø kan dog på nationalt niveau afvige fra eksemplerne i dette dokument. Brugeren har fortsat det fulde ansvar for, hvordan oplysningerne anvendes. Det Europæiske Kemikalieagentur påtager sig intet ansvar for, hvordan oplysningerne i dette dokument anvendes.

Version	Ændringer	
1.0	10.07.2019.	Første udgave

## Bidragydere

ECHA vil gerne takke følgende organisationer for deres støtte og bidrag til udarbejdelsen af disse retningslinjer: Petrochemicals Europe (en del af Cefic), BASF SE, NXP Semiconductors, Farmak, LyondellBasell, MicroQuartz, Saft Batteries, Schwering & Hasse Elektrodraht, Teijin Aramid, ESIA (European Semiconductor Industry Association) og Europacable (europæiske lednings- og kabelproducenter).

## Titel: Sådan overholdes REACH- begrænsning 71, retningslinjer for brugere af NMP (1-methyl-2-pyrrolidon)

**Reference:** ECHA-19-H-07-DA

**ISBN:** 978-92-9481-232-2

**Kat. nr.:** ED-01-19-554-DA-N

**DOI:** 10.2823/497283

**Dato for offentliggørelse:** Juli 2019

**Sprog:** DA

© Det Europæiske Kemikalieagentur, 2019  
Forside © Det Europæiske Kemikalieagentur

Hvis du har spørgsmål eller kommentarer til dette dokument, bedes du sende dem ved hjælp af forespørgselsformularen (angiv dokumentreference og dato for offentliggørelse).

Forespørgselsformularen findes på websiden "ECHA – Kontakt" på adressen:

<http://echa.europa.eu/contact>

## Det Europæiske Kemikalieagentur

Postadresse: P.O. Box 400, FI-00121 Helsinki, Finland

Besøgsadresse: Annankatu 18, Helsinki, Finland

## Indholdsfortegnelse

<b>1. INDLEDNING .....</b>	<b>5</b>
1.1 Hvem er denne vejledning henvendt til?.....	5
1.2 Begrænsningen .....	6
1.3 Hvad er NMP? .....	7
1.4 Farer .....	7
1.5 Hvad er DNEL-værdier?.....	8
<b>2. HVAD DU SKAL GØRE FOR AT KONTROLLERE RISIKOEN TILSTRÆKKELIGT .....</b>	<b>12</b>
2.1 Sådan kontrollerer du, om din anvendelse er omfattet af de modtagne eksponeringsscenarier.....	12
2.2 Anvendelsen dækkes af de modtagne eksponeringsscenarier .....	14
2.3 Anvendelsen dækkes IKKE af de modtagne eksponeringsscenarier .....	14
2.4 Kontrol af din anvendelse: Sikkerhedsdatablad for blanding.....	15
2.5 Hvordan understøtter (det udvidede) sikkerhedsdatablad(et) din risikovurdering af arbejdspladsen? .....	16
<b>3. EKSEMPLER PÅ GOD PRAKSIS FOR KONTROL AF EKSPONERINGEN FOR NMP ...</b>	<b>18</b>
3.1 Illustrerede eksempler .....	19
3.1.1 Læsning og aflæsning .....	20
3.1.2 Overførselsprocesser .....	21
3.1.3 Overførsel til lille beholder.....	22
3.1.4 Opbevaring.....	24
3.1.5 Prøveudtagning.....	24
3.1.6 Forberedelse til vedligeholdelse.....	25
3.1.7 Rengøring af udstyr, der anvendes til NMP .....	26
3.1.8 Trådvikling, brancheeksempel.....	26
3.1.9 Supplerende materiel i henhold til god praksis .....	31
<b>4. OVERVÅGNING OG KONTROL AF OVERENSSTEMMELSE.....</b>	<b>32</b>
<b>5. HVORFOR OG HVORNÅR DU SKAL KOMMUNIKERE MED LEVERANDØREN.....</b>	<b>34</b>
<b>6. REFERENCER OG YDERLIGERE OPLYSNINGER.....</b>	<b>36</b>
<b>7. TILLÆG.....</b>	<b>37</b>
7.1 Tillæg 1. Rutediagram, der viser samspillet mellem REACH og direktivet om kemiske agenser .....	37
7.2 Tillæg 2. Potentielle analysemetoder.....	38
7.3 Tillæg 3. Hvor NMP bruges: brancher & typiske anvendelser .....	41

## Oversigt over tabeller

Tabel 1: Fællesnavne og vigtigste egenskaber for 1-methyl-2-pyrrolidon. ....	7
Tabel 2: Harmoniseret klassificering af NMP. ....	8
Tabel 3: Nogle eksempler på god praksis for kontrol af eksponering.....	18
Tabel 4: Potentielle analysemetoder til overvågning af eksponeringen (fra luft på) arbejdspladsen .....	38
Tabel 5: Potentielle analysemetoder til biologisk overvågning.....	40
Tabel 6: Nuværende europæiske værdier for eksponeringskontrol .....	41
Tabel 7: Oversigt over brancher, der anvender NMP.....	42

# 1. Indledning

## 1.1 Hvem er denne vejledning henvendt til?

Hensigten med dette dokument er at hjælpe dem, der anvender 1-methyl-2-pyrrolidon (NMP) eller blandinger indeholdende NMP ( $C \geq 0,3 \%$ ), til at overholde kravene om begrænsning i henhold til REACH-forordningen. Desuden kan denne vejledning hjælpe myndighederne med at opnå indsigt i, hvad der forventes, og vurdere overholdelsen heraf på et anlæg.

NMP har en harmoniseret klassificering som toksisk for reproduktionen (reproduktionstoksisk kategori 1B) og er desuden åndedræts-, hud- og øjenirriterende. I Europa er NMP underlagt begrænsning 71 i REACH-bilag XVII. Er du nødt til at anvende NMP på din arbejdsplads, skal du beskytte alle, der kan tænkes at blive eksponeret for det. Hensigten med disse retningslinjer er at hjælpe dig med at få kendskab til, hvad du skal gøre for at overholde dels selve denne begrænsning, dels dine gældende forpligtelser vedrørende sikkerhed og sundhed på arbejdspladsen.

Den generelle tilgang, der beskrives i disse retningslinjer, kan anvendes på andre aprot opløsningsmidler svarende til NMP (såsom DMF og DMAC), hvis der indføres lignende REACH-begrænsninger for andre aprot opløsningsmidler. Nogle elementer i retningslinjerne er specifikke for NMP (f.eks. eksempler på god praksis, overvågningsmetoder, beskrivelse af anvendelser osv.), og derfor kan de ikke nødvendigvis direkte anvendes på andre stoffer.

For at sikre, at retningslinjerne er klare, er det værd at afklare betydningen af nogle af de betegnelser, der anvendes i dokumentet.

**Anvendelse:** som defineret i REACH-forordningen: enhver form for forarbejdning, anvendelse i kemiske produkter, forbrug, opbevaring, varetægt, behandling, påfyldning i beholdere, overførsel fra en beholder til en anden, blanding, fremstilling af en artikel eller enhver anden brug.

**Bruger af NMP:** i disse retningslinjer forstås ved betegnelsen "bruger" en slutbruger, dvs. enhver aktør, der anvender NMP eller en blanding indeholdende NMP i sine industrielle eller professionelle aktiviteter, men ikke videreleverer det.

**Leverandør af NMP:** enhver aktør, der leverer NMP eller blandinger indeholdende NMP til andre aktører. Leverandører af NMP kan være

- registranter af NMP (producenter eller importører)
- downstream-brugere, der leverer NMP (f.eks. brugere, der omemballerer)
- distributører, der leverer NMP.

Leverandører af blandinger indeholdende NMP kan være

- registranter, der formulerer og leverer blandinger indeholdende NMP
- downstream-brugere, der formulerer og leverer blandinger indeholdende NMP
- distributører, der leverer blandinger indeholdende NMP.

**Arbejdstager:** I disse retningslinjer forstås ved arbejdstager en person, der beskæftiges af en arbejdsgiver, herunder praktikanter og lærlinge, men ikke hushjælp<sup>1</sup> (jf. ILO C189) eller professionelle (f.eks. selvstændige erhvervsdrivende).

---

<sup>1</sup> Jf. ILO C189

[https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_INSTRUMENT\\_ID:2551460](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:2551460)

## 1.2 Begrænsningen

På grund af NMP's farlige egenskaber blev dets brug begrænset af Europa-Kommissionen i april 2018. Begrænsning 71 i bilag XVII til REACH finder anvendelse på fremstilling, markedsføring og anvendelse af NMP og fastlægger følgende krav:

1. *Må ikke markedsføres som et stof som sådan eller i blandinger i en koncentration på eller over 0,3 % efter den 9. maj 2020, medmindre producenterne, importørerne og downstreambrugerne i de relevante kemikaliesikkerhedsrapporter og sikkerhedsdatablade har medtaget afledte nuleffektniveauer (Derived No-Effect Levels (DNEL-værdier)) ved eksponering af arbejdstagerne for 14,4 m<sup>3</sup> ved inhalation og 4,8 mg/kg/dag ved eksponering gennem huden.*

**I praksis** kræver stk. 1, at leverandører af NMP eller blandinger indeholdende NMP ( $C \geq 0,3$  vægtprocent) foretager en kemikaliesikkerhedsvurdering under anvendelse af de påbudte DNEL-værdier for arbejdstagere på 14,4 mg/m<sup>3</sup> for eksponering ved inhalation og 4,8 mg/kg/dag for eksponering af huden. Leverandørerne skal dokumentere denne vurdering i en rapport og kommunikere resultaterne af vurderingen (passende anvendelsesforhold og risikohåndteringsforanstaltninger) med det sikkerhedsdatablad, de leverer til deres kunder. De obligatoriske DNEL-værdier skal anføres i sikkerhedsdatabladene uanset mængdeintervallet. Leverandører af NMP skal overholde dette stykke fra 9. maj 2020 og fremover.

2. *Må ikke markedsføres eller anvendes som stof som sådan eller i blandinger i en koncentration på eller over 0,3 % efter den 9. maj 2020, medmindre producenterne og downstreambrugerne iværksætter passende risikohåndteringsforanstaltninger og sørger for passende anvendelsesforhold for at sikre, at eksponeringen af arbejdstagerne er under de DNEL-værdier, der er fastsat i stykke 1.*

**I praksis** kræver stk. 2, at producenter, leverandører og brugere af NMP anvender NMP eller blandinger indeholdende NMP ( $C \geq 0,3$  vægtprocent) på en måde, der sikrer, at arbejdstagere ikke eksponeres for NMP i en mængde over de DNEL-værdier, begrænsningen fastsætter. NMP-producenter og -brugere skal være i overensstemmelse med dette stykke fra den 9. maj 2020 og fremover.

3. *Uanset stk. 1 og 2 skal de krav, som er fastsat deri, finde anvendelse fra den 9. maj 2024 med hensyn til markedsføring af anvendelse, eller anvendelse som opløsningsmiddel eller reaktant ved trådbeklædningsprocessen.*

**I praksis** giver stykke 3 bedre tid til at efterkomme begrænsningen for leverandører og brugere af NMP som opløsningsmiddel eller reaktant i trådbeklædningsprocessen. De skal være i overensstemmelse med stk. 1 og 2 fra 9. maj 2024.

Begrænsningen er offentliggjort i Den Europæiske Unions Tidende<sup>2</sup>, og yderligere oplysninger om begrænsningsdossieret findes på ECHA's websted<sup>3</sup>.

Disse retningslinjer fokuserer på overholdelsen af stk. 2 i begrænsningen, set fra brugerens synspunkt. Situationen for brugere af NMP er forskellig fra den sædvanlige situation for brugere af stoffer eller blandinger i henhold til REACH, da DNEL-værdierne for NMP nu er

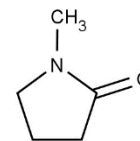
<sup>2</sup>Kommissionens forordning (EF) nr. 2018/588 af 18. april 2018 om ændring af bilag XVII til Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 1907/2006 om registrering, vurdering og godkendelse af samt begrænsninger for kemikalier (REACH) for så vidt angår 1-metyl-2-pyrrolidon [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2018.099.01.0003.01.ENG&toc=OJ:L:2018:099:TOC](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.099.01.0003.01.ENG&toc=OJ:L:2018:099:TOC)

<sup>3</sup> Begrænsningsdossier på ECHA's websted [https://echa.europa.eu/previous-consultations-on-restriction-proposals/-/substance-rev/1899/term?\\_viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_SEARCH\\_CRITERIA\\_EC\\_NUMBER=212-828-1&\\_viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_DISS=true](https://echa.europa.eu/previous-consultations-on-restriction-proposals/-/substance-rev/1899/term?_viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_SEARCH_CRITERIA_EC_NUMBER=212-828-1&_viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_DISS=true)

obligatoriske for alle aktører, og da tidsfristen for efterkommelse er fastlagt i begrænsningen.

### 1.3 Hvad er NMP?

NMP er en organisk kemisk forbindelse, der identificeres ved EF-nummer 212-828-1, CAS-registernummer 872-50-4 og ved sin molekylformel  $C_5H_9NO$ . NMP importeres og fremstilles i store mængder i Europa (20 000-30 000 tons om året i 2017-18). Det har udbredt anvendelse som opløsningsmiddel i forskellige brancher såsom petrokemi, overfladebehandling og medicinalvarer. Se tillæg 7.3 for flere oplysninger om anvendelserne.



CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>
N	N
O	O

**Tabel 1: Fællesnavne og vigtigste egenskaber for 1-methyl-2-pyrrolidon.**

Egenskab	Værdi
Fællesnavne	NMP, N-methyl-2-pyrrolidon, methylpyrrolidon, 1-methylpyrrolidon & N-methylpyrrolidon
Udseende	Flydende ved stuetemperatur
Farve	Farveløst
Lugt	Let (fiskeagtig) aminlugt
Smelte-/frysepunkt	-24,2 °C ved 101 325 Pa
Kogepunkt	204,1 °C ved 101 325 Pa
Massefylde	1,03 g/cm <sup>3</sup> ved 25 °C
Damptryk	32 Pa ved 20 °C
Vandopløselighed	Blandbarhed med vand 1 000 g/l ved 20 °C
Flammepunkt	91 °C ved 101 325 Pa
Bionedbrydelighed i vand	Let bionedbrydeligt (100 %)

### 1.4 Farer

NMP er reproduktionstoksisk (kan skade det ufødte barn), forårsager alvorlig øjenirritation, forårsager hudirritation og kan forårsage luftvejsirritation. Den Europæiske Union har anerkendt disse farlige egenskaber og tildelt en harmoniseret klassificering (og mærkning) i henhold til forordningen om klassificering, mærkning og emballering (CLP). Siden 1. marts 2018 medtages klassificeringen af NMP i Table 2.

I arbejdsmiljøet kan NMP trænge ind i kroppen ved inhalation af dampe (eller aerosoler) af stoffet eller gennem huden fra sprøjt eller stænk, ved brug af kontaminerede personlige værnemidler eller berøring af kontaminerede overflader. NMP, der er til stede som damp i luften, kan desuden trænge ind i kroppen gennem huden.

**Tabel 2: Harmoniseret klassificering af NMP.**

Obligatorisk harmoniseret klassificering af NMP (CLP00, ATP09), indekssnr. 606-021-00-7		
Fareklasse og -kategori	Farekode og -sætning	
Repr. 1B	H360D***	Reproduktionstoksisk, kan skade det ufødte barn
Øjenirrit. 2	H319	Alvorlig øjenirritation, forårsager alvorlig øjenirritation
Hudirrit. 2	H315	Hudirritation, forårsager hudirritation
STOT SE 3	H335	Specifik målorgantoksicitet — enkelt eksponering, kan forårsage luftvejsirritation

\*\*\* i forbindelse med H360D betyder, at klassificeringen Repr. 1B-er overført fra den tidligere lovgivning<sup>4</sup> uden nyere undersøgelse i henhold til CLP. Klassificeringen Repr. 1B er imidlertid bekræftet i begrænsningsdossieret.

Bemærk:

- For klassificeringen Repr. 1B – H360D\*\*\* gælder den generiske koncentrationsgrænse  $C \geq 0,3 \%$ . Under denne koncentration finder klassificeringen Repr. 1B – H360D\*\*\* ikke anvendelse.
- For klassificeringen STOT SE 3 - H335 er der en specifik koncentrationsgrænse på  $C \geq 10 \%$ . Under denne koncentration finder klassificeringen STOT SE 3 - H335 ikke anvendelse.
- For klassificeringen Øjenirrit. 2 – H319 er den generiske koncentrationsgrænse  $C \geq 10 \%$ . Under denne koncentration finder klassificeringen Øjenirrit. 2 – H319 ikke anvendelse.
- For klassificeringen Hudirrit. 2 – H315 er den generiske koncentrationsgrænse  $C \geq 10 \%$ . Under denne koncentration finder klassificeringen Hudirrit. 2 – H315 ikke anvendelse.

Følgende elementer skal være synlige på etiketten, der er påsat beholderen/emballagen til NMP:

Fare



Signalord

Sundhedsfare (GHS08)



Udråbstegn (GHS07)

For yderligere oplysninger om krav til klassificering, mærkning og emballering henvises til Vejledningen om mærkning og emballering i henhold til forordning (EF) nr. 1272/2008<sup>5</sup>.

## 1.5 Hvad er DNEL-værdier?

Afledte nuleffektniveauer (DNEL-værdier) er de eksponeringsniveauer for et stof, under hvilke der ikke forventes negative sundhedseffekter hos mennesker. De beregnes ud fra fareoplysninger, der er genereret og indsamlet med henblik på registrering af stoffet i henhold til REACH, og fungerer som referenceværdier for kemikaliesikkerhedsvurderingen. Disse nuleffektniveauer afledes af registranterne, dvs. stofproducenter og -importører, som led i REACH-registreringsprocessen for farlige stoffer. I visse situationer under REACH kan DNEL-

<sup>4</sup> Det europæiske direktiv om farlige stoffer (DSD) blev indført i 1967 for at beskytte folkesundheden, navnlig arbejdstagere, der håndterer farlige stoffer. Direktivet blev erstattet af den nye forordning om klassificering, mærkning og emballering af stoffer og blandinger (CLP) fra den 20. januar 2009.

<sup>5</sup> Vejledning om mærkning og emballering [https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/clp\\_labelling\\_en.pdf/](https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/clp_labelling_en.pdf/)



værdier være afledt af myndigheder (begrænsningsprocedure) eller anbefales af ECHA's Udvalg for Risikovurdering (godkendelsesprocedure).

Der kan være mere end én DNEL-værdi for et stof, da DNEL er specifik for eksponeringsvej og -effekt. I så fald skal der også tages hensyn til den kombinerede risiko, når flere eksponeringsveje gør sig gældende. For eksponering over et helt skift beregnes langsigtede/kroniske systemiske<sup>6</sup> DNEL-værdier. De anvendes derfor til vurdering af risiko som følge af daglig eksponering i gennemsnitligt 8 timer.

Når der foretages en kemikaliesikkerhedsvurdering for et stof omfattet af REACH, bruges DNEL-værdierne som referenceværdier til at fastlægge og identificere driftsbetingelser<sup>7</sup> og passende risikohåndteringsforanstaltninger<sup>8</sup>. DNEL-værdierne sammenholdes med eksponeringen af arbejdstageren (på grundlag af måle- eller modeldata) for de(n) pågældende anvendelse(r) af NMP under passende risikohåndteringsforanstaltninger. Hvis eksponeringsniveauet ikke overskrider DNEL, anses anvendelsesforholdene for at være passende til tilstrækkelig kontrol med risiciene. I modsat fald skal driftsbetingelserne og risikohåndteringsforanstaltningerne revideres, indtil eksponeringsniveauet ikke overstiger DNEL-værdien. Hvis der er flere eksponeringsveje (og flere DNEL-værdier som for NMP), skal der også tages hensyn til den kombinerede eksponering fra alle ruter i risikovurderingen.

Sædvanligvis foretages kemikaliesikkerhedsvurderingen af registranten eller leverandøren. Af praktiske grunde benytter registranten ofte modelleringsværktøjer til beregning af eksponeringsniveauet. Oplysninger om betingelserne for sikker anvendelse leveres med det udvidede sikkerhedsdatablad.

For NMP er DNEL-værdierne for inhalation og hudeksponering afledt af myndigheder som et led i REACH-begrænsningsprocessen. Disse specifikke påbudte DNEL-værdier for eksponering af arbejdstagere ved inhalation og gennem huden skal anvendes i kemikaliesikkerhedsvurderingen af enhver producent, importør og om nødvendigt (downstream-)bruger, der anvender stoffet under betingelser svarende til betingelserne for begrænsningen.

For NMP er DNEL-værdien for inhalation lavere end den nuværende europæiske vejledende grænseværdi for erhvervsmæssig påvirkning (hhv. 14,4 mg/m<sup>3</sup> og 40 mg/m<sup>3</sup>). De to værdier er afledt af særskilte, men kritiske negative sundhedseffekter af henholdsvis reproduktions- (udviklings-) toksicitet og åndedrætsirritation. I praksis skulle man derfor være sikret mod overskridelse af den gældende eksponeringsgrænseværdi, når DNEL-værdierne overholdes ved at anvende de risikohåndteringsforanstaltninger, der er beskrevet i eksponeringssceneriet vedhæftet til sikkerhedsdatabladet. Foruden DNEL for inhalation er den dermale DNEL på 4,8 mg/kg legemsvægt/dag et vigtigt element i vurderingen af de kombinerede (systemiske) virkninger af inhaleret og dermalt absorberet NMP. Overholder man eksponeringssceneriet (-scenerierne), skulle eksponeringsniveauet være under alle relevante DNEL-værdier.

For NMP og nogle andre stoffer er der både DNEL-værdier og grænseværdier for erhvervsmæssig eksponering (OEL-værdier). DNEL- og OEL-værdier gælder samtidig for de samme arbejdsaktiviteter. Dette kan ved første blik være forvirrende, hvis værdierne er forskellige. DNEL- og OEL-værdier er imidlertid afledt under forskellig EU-lovgivning. Begge værdier er anført i afsnit 8.1 i sikkerhedsdatabladet.

---

<sup>6</sup> *Systemisk virkning* vil sige en negativ sundhedseffekt, når stoffet optages i kroppen, fordeles og virker på organer langt fra kontaktpunktet.

<sup>7</sup> *Driftsbetingelserne* er arbejdstagernes aktiviteter ved de anvendte processer samt varigheden og hyppigheden af deres eksponering for stoffet

<sup>8</sup> *Risikohåndteringsforanstaltningerne* er foranstaltninger til at mindske eller undgå direkte eller indirekte eksponering af arbejdstagere.

**Husk!**

- Afledte nuleffektniveauer (DNEL-værdier) og grænseværdier for erhvervsmæssig eksponering (OEL-værdier) bidrager til at beskytte arbejdstagerne mod skadelige sundhedsvirkninger af eksponering for kemikalier på arbejdspladsen.
- Du er retligt forpligtet til for NMP at træffe tiltag til at overholde både DNEL-værdierne i henhold til REACH og EU's OEL-værdier til gennemførelse af direktiv 98/24/EF om risici i forbindelse med kemiske agenser og til at overholde de nationale grænseværdier.
- DNEL- og OEL-værdier er begge anført i afsnit 8.1 af sikkerhedsdatabladet.
- Der skal være tilstrækkelige kontroller (driftsbetingelser og risikohåndteringsforanstaltninger) til at sikre, at eksponeringen af arbejdstagerne er lavere end værdien/værdierne.
- For NMP er anbefalede driftsbetingelser og risikohåndteringsforanstaltninger angivet i de eksponeringsscenerier, der er vedhæftet sikkerhedsdatabladet.
- Downstream-brugere er – som arbejdsgivere – forpligtet til at vurdere alle risici, arbejdstagerne udsættes for, og iværksætte de deraf følgende forebyggende og beskyttende foranstaltninger. Sikkerhedsdatabladet indeholder meget nyttige oplysninger til støtte for denne aktivitet.
- Når eksponeringen for NMP begrænses til under DNEL-værdien, skulle dette desuden sikre overholdelse af de fleste nationale grænseværdier for erhvervsmæssig eksponering.

**Mere om grænseværdier for erhvervsmæssig eksponering**

Grænseværdier for erhvervsmæssig eksponering (OEL-værdier) sætter sideløbende med DNEL-værdierne grænsen for det tidsvægtede gennemsnit af koncentrationen af en kemisk agens i luft i arbejdstagerens indåndingszone i en nærmere bestemt referenceperiode (typisk 8 timer dagligt). Kortsigtede grænseværdier fastlægger det niveau, under hvilket der næppe vil forekomme skadelige sundhedseffekter i løbet af 15 minutters eksponering, så længe 8-timers gennemsnittet ikke overskrides. For NMP findes der både 8-timers og kortsigtede vejledende grænseværdier for erhvervsmæssig eksponering (jf. tillæg 7.2, Tabel 6).

OEL-værdier er nationale grænseværdier, der er direkte retsgyldige og skal fastsættes af medlemsstaterne ud fra de grænseværdier for erhvervsmæssig eksponering, der er afledt inden for rammerne af EU-direktiver såsom direktiv 98/24/EF om risici i forbindelse med kemiske agenser.

En arbejdstager må ikke eksponeres for værdier over grænseværdien for erhvervsmæssig eksponering. Arbejdsgiveren er ansvarlig for at sikre overholdelse af grænseværdierne for erhvervsmæssig eksponering, og han skal derfor have indført risikohåndteringsforanstaltninger, der sikrer, at eksponering for NMP forebygges eller mindskes til et minimum, i hvert fald kontrolleret til et niveau under grænseværdien for erhvervsmæssig eksponering.

Da dermal optagelse er en relevant eksponeringsvej for NMP, er den vejledende OEL suppleret med en anmærkning for hud for at begrænse den samlede eksponering for stoffet. Biologiske grænseværdier for metabolitter af NMP er afledt som en retningslinje for at kontrollere potentielle sundhedsrisici.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Det Videnskabelige Udvalg vedrørende Grænseværdier for Erhvervsmæssig Eksponering for Kemiske Agenser

---

(SCOEL): Fortegnelse over anbefalede sundhedsbaserede biologiske grænseværdier, juni 2014

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiyi8SdguHgAhWyposKHVRTBZIQfjAAegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fsocial%2FBlobServlet%3FdocId%3D12629%26langId%3Den&usq=AOvVaw2URakCQKGLBqDWEJYWKREe>

## 2. Hvad du skal gøre for at kontrollere risikoen tilstrækkeligt

Når du indkøber NMP, skal leverandøren overgive dig et (udvidet) sikkerhedsdatablad.<sup>10</sup> Oplysninger om REACH begrænsning 71 findes i sikkerhedsdatabladets afsnit 15. Når der er vedhæftet eksponeringsscenarier, beskrives deri de driftsbetingelser og passende risikohåndteringsforanstaltninger, der giver tilstrækkelig kontrol med risikoen for hver relevant anvendelse. Downstream-brugere er retligt forpligtet til at anvende disse risikohåndteringsforanstaltninger eller træffe andre passende forholdsregler (jf. afsnit 2.3), der sikrer mod overskridelse af det eksponeringsniveau, der forudsiges i eksponeringsscenariet. Hvis du overholder eksponeringsscenariet (-scenarierne), skulle du være under alle relevante DNEL-værdier.

Der kan være situationer, hvor du ikke modtager et ajourført sikkerhedsdatablad, f.eks. hvis din sidste leverance fandt sted mere end 12 måneder før begrænsningen. Du kan også have modtaget et ajourført sikkerhedsdatablad, men uden vedhæftede eksponeringsscenarier, f.eks. hvis din leverandør har registreret <10 tons/år. I så fald er det første, du skal gøre, at kontakte leverandøren for at kontrollere dette (jf. afsnit 5). Vær opmærksom på, at de betingelser, der er pålagt ved REACH-begrænsning 71, alligevel finder anvendelse og skal overholdes. Det betyder, at du i sidste instans skal kunne påvise, at dine nationale krav er overholdt (hovedsagelig gennem overvågning af eksponeringen, dog kan nogle medlemsstater tænkes at acceptere modellering).

De næste fire underafsnit handler om, hvad du skal gøre i henhold til kravene i REACH. Husk, at du også skal overholde dine forpligtelser vedrørende sundhed og sikkerhed på arbejdspladsen (nogle aspekter heraf er omhandlet i afsnit 2.5).

Som første skridt skal du kontrollere, om din anvendelse af NMP er beskrevet i det udvidede sikkerhedsdatablad, du har modtaget med dit stof.

### 2.1 Sådan kontrollerer du, om din anvendelse er omfattet af de modtagne eksponeringsscenarier

Du kan gøre det ved at:

1. kontrollere din(e) anvendelse(r): se efter i (i) sikkerhedsdatabladets afsnit 1.2 om identificerede anvendelser og (ii) titelafsnittet i de vedhæftede eksponeringsscenarier. kontrollere, at din(e) anvendelse er beskrevet der (husk, at du kan have flere anvendelser).

Som god praksis bør din leverandør tilvejebringe en indholdsfortegnelse til bilaget med eksponeringsscenarier, så du let kan identificere de scenarier, der er mest relevante for din(e) anvendelse(r).

---

<sup>10</sup> *Udvidet* vil sige, at en registrant i din leverandørkæde har registreret, at stoffet fremstilles eller importeres til Europa i en mængde på over 10 tons om året, og at der er vedhæftet eksponeringsscenarier til sikkerhedsdatabladet. Registreringsnummeret er anført i afsnit 1 af sikkerhedsdatabladet.

**Annex: Exposure Scenarios****Index**

1. Use as a Process chemical  
SU3; SU3; ERC4; PROC1, PROC2, PROC3
2. Charging and discharging of substances and mixtures  
SU3; SU3; ERC1, ERC2, ERC4; PROC8a, PROC8b, PROC9
3. Formulation  
SU3; SU3; ERC2; PROC1, PROC2, PROC3, PROC5, PROC14
4. Use in laboratories  
SU3; SU3; ERC4; PROC15
5. Use in laboratories  
SU22; SU22; ERC8a; PROC15
6. Use in construction chemicals  
SU3; SU3; ERC4; PROC10, PROC13, PROC14
7. Use in Coatings  
SU3; SU3; ERC4; PROC7, PROC10, PROC13
8. Use in Coatings  
SU3; SU3; ERC8a, ERC8c, ERC8d, ERC8f; PROC13
9. Use in Cleaning Agents  
SU3; SU3; ERC4; PROC3, PROC4, PROC5, PROC7, PROC10, PROC13
10. Use in Functional Fluids  
SU3; SU3; ERC4, ERC7; PROC17, PROC18

Indholdsfortegnelse

Eksponeringsscenariets titel med angivelse af de(n) omfattede anvendelse(r)

Er der ingen indholdsfortegnelse, må du gennemgå titelafsnittet af hvert eksponeringsscenarie for at fastlægge, hvilke af dem, der matcher dine anvendelser.

**2. Short title of exposure scenario**

Charging and discharging of substances and mixtures  
SU3; SU3; ERC1, ERC2, ERC4; PROC8a, PROC8b, PROC9

Eksponeringsscenarie :  
Titelafsnit, der viser de(n) omfattede anvendelse(r).

2. Kontrol af dine aktiviteter: I de(t) eksponeringsscenarie(r), der svarer til din(e) anvendelse(r), (eller bidragende scenarie(r) svarende til dine arbejdsopgaver/aktiviteter) skal du se efter i titelafsnittet, at alle dine processtyper/arbejdsopgaver er beskrevet ved de proceskategorier, der står der (normalt er de angivet som PROC/ERC med et tal, f.eks. PROC2/ERC3).<sup>11</sup>

Contributing exposure scenario	
Use descriptors covered	PROC8b: Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at dedicated facilities Use domain: industrial

Bidragende scenarie, der viser de omfattede arbejdsopgaver/aktiviteter.

3. Kontrol af dine anvendelsesforhold: Sammenhold eksponeringsscenariets oplysninger (ofte kaldet "bidragende scenarie for arbejdstagere" eller lignende) med de driftsbetingelser og risikohåndteringsforanstaltninger, du anvender på din arbejdsplads.

<sup>11</sup> PROC er en forkortelse for Proceskategori, som koder opgaver, påføringsteknikker eller processtyper fra et arbejdsmæssigt perspektiv. Når eksponeringsberegning foretages ved hjælp af modelleringsværktøjer, er der til nogle PROC'er knyttet reduktionsfaktorer for eksponeringen. ERC er en forkortelse for miljøudledningskategori (Environmental Release Category), som karakteriserer en anvendelse og dens potentiale for udledning eller emission til miljøet. Slut anvendelsessektoren (SU) beskriver i hvilken økonomisk sektor stoffet anvendes, f.eks. gummifremstilling, landbrug, skovbrug, fiskeri osv. PROC, ERC og SU er elementer i use descriptor-systemet.

<b>Contributing exposure scenario</b>	
<b>Use descriptors covered</b>	PROC8b: Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at dedicated facilities Use domain: industrial
<b>Operational conditions</b>	
Concentration of the substance	N-methyl-2-pyrrolidone Content: >= 0 % - <= 100 %
Physical state	liquid
Vapour pressure of the substance during use	32 Pa
Process temperature	20 °C
Duration and Frequency of activity	480 min 5 days per week
Indoor/Outdoor	Indoor
<b>Risk Management Measures</b>	
Provide a good standard of general or controlled ventilation (5 to 10 air changes per hour)	Effectiveness: 70 %
Wear chemically resistant gloves in combination with 'basic' employee training.	Effectiveness: 90 %
Provide a good standard of general ventilation (not less than 3 - 5 air changes per hour)	
Alternatively: Ensure operation is undertaken outdoors.	
Use suitable eye protection.	

Bidragende scenarie, der viser de omfattede driftsbetingelser og risikohåndteringsforanstaltninger.

Finder anvendelse for dette bidragende scenarie

Finder IKKE anvendelse for dette bidragende scenarie

Finder anvendelse for dette bidragende scenarie

Hvis anvendelsesforholdene på din arbejdsplads adskiller sig fra din leverandørs eksponeringsscenarie, kan du muligvis alligevel påvise, at eksponeringsniveauerne (for mennesker og miljø) under dine anvendelsesforhold højst svarer til de betingelser, der beskrives af leverandøren. Ved vurdering af eksponeringsniveauet (med et modelleringsværktøj) kan ændring af én faktor opvejes gennem ændring af en anden faktor. Din leverandør bør i eksponeringsscenarioet give eventuelle oplysninger (f.eks. skaleringsværktøj/-metode, parametre, der kan ændres, og deres grænser), som kan hjælpe dig.

## 2.2 Anvendelsen dækkes af de modtagne eksponeringsscenarier

Hvis din kontrol viser, at din anvendelse dækkes af et af de modtagne eksponeringsscenarier, og at du anvender passende risikohåndteringsforanstaltninger på arbejdspladsen, behøves der ikke yderligere tiltag i henhold til REACH på dette tidspunkt. Du bør dokumentere din kontrol og alle tiltag, du har truffet til at garantere overensstemmelsen med anvendelsesforholdene i eksponeringsscenarioet. I henhold til lovgivningen om beskyttelse af arbejdstagere kan du være forpligtet til at overvåge eksponeringen af arbejdstagere (på grund af eksistensen af en OEL), og dette kan du bruge til at bekræfte overensstemmelsen. Viser overvågningen noget andet, har du efter REACH pligt til at underrette din leverandør om, at de meddelte risikohåndteringsforanstaltninger er utilstrækkelige (jf. afsnit 5).

Eksponeringsscenariets driftsbetingelser og risikohåndteringsforanstaltninger skulle tilsammen sikre, at eksponeringen af arbejdstagerne er under DNEL-værdierne for negative virkninger både gennem inhalation og gennem huden. Er du ikke sikker, kan du søge rådgivning fra en kompetent person, f.eks. en arbejdsmiljøtekniker.

## 2.3 Anvendelsen dækkes IKKE af de modtagne eksponeringsscenarier

Viser din kontrol, at din anvendelse ikke dækkes af nogen af de modtagne eksponeringsscenarier (anvendelsen svarer ikke til noget eksponeringsscenarie eller afviger

betydeligt fra dem), har du forskellige muligheder.<sup>12</sup> Vær opmærksom på tidsfristen (maj 2020) for efterkommelse af begrænsning 71, når du overvejer følgende muligheder:

- Underret leverandøren om din anvendelse med henblik på at gøre den til en "identificeret anvendelse", der omfattes af leverandørens kemikaliesikkerhedsvurdering i henhold til REACH-forordningen. Leverandøren vil så levere dig et ajourført udvidet sikkerhedsdatablad/eksponeringsscenario.
- Hvis din anvendelse er omfattet, men anvendelsesforholdene (driftsbetingelser og risikohåndteringsforanstaltninger) afviger væsentligt, skal du gennemføre de anvendelsesforhold, der beskrives i det eksponeringsscenario, du har modtaget. Du kan være nødt til at ændre din proces eller dit eksisterende kontroludstyr på en eller anden måde, så det svarer til forholdene beskrevet i eksponeringsscenalet.
- Erstat NMP med et andet stof, for hvilket der foreligger et eksponeringsscenario, som dækker dine anvendelsesforhold.
- Find en anden leverandør, der leverer stoffet med et sikkerhedsdatablad og et eksponeringsscenario, der dækker din anvendelse.
- Er ingen af ovenstående muligheder tilgængelige eller gældende, skal du udarbejde en downstream-brugers kemikaliesikkerhedsrapport, og underrette ECHA. Husk, at de betingelser, der er pålagt ved REACH begrænsning 71, alligevel finder anvendelse og skal overholdes. Kontrollér, om der gælder nogen undtagelser for dig vedrørende kemikaliesikkerhedsrapporten for downstream-brugere – dvs. om du bruger NMP i mængder under 1 ton om året, eller bruger det til produkt- og procesorienteret forskning og udvikling (PPORD). ECHA's praktiske vejledning 17<sup>13</sup> understøtter udarbejdelsen af en downstream-brugers kemikaliesikkerhedsrapport og indeholder et eksempel på, hvordan man med måledata påviser, at risikoen er tilstrækkeligt kontrolleret.

## 2.4 Kontrol af din anvendelse: Sikkerhedsdatablad for blanding

Hvis du køber og anvender NMP i en blanding med det tilhørende sikkerhedsdatablad for blandingen, har du samme forpligtelser som for et stof. Det kan dog være vanskeligere at fastlægge din anvendelse og dine anvendelsesforhold (driftsbetingelser og risikohåndteringsforanstaltninger), da oplysningerne kan være indarbejdet i selve sikkerhedsdatabladet i stedet for vedhæftet i et bilag. Du skal stadig foretage de tidligere beskrevne kontroller, men her kan du være nødt til at se efter i sikkerhedsdatabladets hoveddel for at finde de pågældende oplysninger. I så fald bør du kontrollere de identificerede anvendelser i afsnit 1.2 og se efter, om der til sikkerhedsdatabladet hører vedhæftede filer/bilag, der beskriver anvendelsesforholdene. Er der ingen vedhæftede filer, skal du se efter i de forskellige afsnit i hoveddelen af sikkerhedsdatabladet for at få oplyst driftsforhold og risikohåndteringsforanstaltninger, mest sandsynligt i afsnit 7.3 og 8.2. Konkluderer du, at din anvendelse ikke er dækket, finder bullet-punkterne i afsnit 2.3 ovenfor anvendelse for dig. Bemærk, at betingelserne i REACH-begrænsning 71 alligevel finder anvendelse og skal overholdes.

---

<sup>12</sup> For yderligere detaljer henvises til ECHA's vejledning for downstream-brugere, kapitel 4.4.

[https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du\\_en.pdf/](https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du_en.pdf/)

<sup>13</sup> ECHA's praktiske vejledning 17 [https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/pg17\\_du\\_csr\\_final\\_en.pdf](https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/pg17_du_csr_final_en.pdf)



## 2.5 Hvordan understøtter (det udvidede) sikkerhedsdatablad(et) din risikovurdering af arbejdspladsen?

Anvender du NMP på arbejdspladsen, bør du finde ud af, hvilke foranstaltninger og hvilket udstyr der skal indføres for at håndtere risiciene og samtidig overholde anvendelsesforholdene i det (udvidede) sikkerhedsdatablad og bestemmelserne i begrænsningen. Du skal desuden foretage en risikovurdering af arbejdspladsen i henhold til den nationale lovgivning til beskyttelse af arbejdstageres sundhed og sikkerhed mod risici forbundet med kemiske stoffer (som NMP) på arbejdspladsen. Denne risikovurdering skal dokumentere, hvilke specifikke forebyggende foranstaltninger, der er nødvendige for at reducere risikoen. Gravide arbejdstagere er en særlig målpopulation/-gruppe på baggrund af de skadelige helbredsvirkninger, NMP har på det ufødte barn. For at undgå eksponering bør der træffes foranstaltninger til at opfylde de nationale krav om beskyttelse af gravide arbejdstagere.<sup>14</sup> I din risikovurdering skal du tage hensyn til leverandørens oplysninger i sikkerhedsdatabladet, og du skal finde ud, om du kan opfylde betingelserne i det. Denne vurdering og gennemførelsen af de forebyggende foranstaltninger bør foretages dels inden påbegyndelse af nogen ny aktivitet med NMP, dels ved ændringer i de eksisterende arbejdsforhold. Finder du oplysningerne i sikkerhedsdatabladet utilstrækkelige til, at du kan vurdere eventuelle risici for arbejdstageres sundhed og sikkerhed ved anvendelse af NMP, navnlig sikkerhedsdatabladet afsnit 8.2.1 om passende teknisk kontrol, bedes du kontakte leverandøren (som beskrevet i afsnit 5).

I henhold til REACH-forordningen skal leverandøren straks ajourføre sikkerhedsdatabladet, når der er vedtaget en begrænsning, mærke det "Revision: (dato)" og levere den nye version til alle tidligere modtagere, der har fået en leverance fra ham inden for de foregående 12 måneder. Modtager du et nyt sikkerhedsdatablad fra din leverandør, bør du gennemgå dine ordninger på arbejdspladsen til kontrol af arbejdstageres eksponering for NMP. Du bør fastlægge, hvilke ændringer i driftsbetingelser og risikohåndteringsforanstaltninger, der nu beskrives i eksponeringsscenerierne for din(e) anvendelse(r), og hvilke ændringer, der behøves af dit eksisterende udstyr på arbejdspladsen til eksponeringskontrol og støttende forvaltningsordninger.

I henhold til lovgivningen om beskyttelse af arbejdstagere indebærer hierarkiet af kontrolforanstaltninger, at du bør prioritere forebyggelse af eksponering af arbejdstagerne (ad alle veje, f.eks. inhalation, hudkontakt, oral), dvs. gennem substitution med et sikrere stof eller en sikrere processteknologi. Hvor der stadig kan forekomme eksponering, behøves der tekniske eller konstruktionsmæssige kontroller ved kilden til at minimere risikoen og eksponeringen ved inhalation og hudkontakt (direkte eller ved hudkontakt med dampe), f.eks. ved at indeslutte processen eller arbejdsopgaverne, herunder passende udformning af indeslutningen og den tilhørende punktudsugning<sup>15</sup>, suppleret med organisatoriske forholdsregler, f.eks. reduktion af antallet af eksponerede arbejdstagere (eller undgåelse af visse målpopulationer/-grupper) eller af varigheden af deres eksponering. Først når disse tilgange er udtømt, og der stadig er en risiko, bør personlige værnemidler overvejes. Giver risikovurderingen af arbejdspladsen tvivl om tilstrækkeligheden af de risikohåndteringsforanstaltninger, du har fået meddelt gennem det (udvidede) sikkerhedsdatablad, bør du henvende dig til din leverandør (se afsnit 5).

Bemærk, at personlige værnemidler er specifikke for den, der bruger det; derfor kan der

---

<sup>14</sup> Rådets direktiv 92/85/EØF af 19. oktober 1992 om iværksættelse af foranstaltninger til forbedring af sikkerheden og sundheden under arbejdet for arbejdstagere som er gravide, som lige har født, eller som ammer.

<sup>15</sup> Det er vigtigt, at punktudsugningssystemet er korrekt installeret og virker korrekt for at sikre, at eksponeringen er kontrolleret; for vejledning herom henvises til <http://www.hse.gov.uk/lev/employers.htm>



behøves mere end én art/stil af personlige værnemidler (åndedrætsværn,<sup>16</sup> handsker<sup>17</sup> eller beskyttelsesdragt) til dine arbejdstagere. For alle indførte eksponeringskontroller skal du forsvarligt forvalte valg, installation, uddannelse, betjening/brug og vedligeholdelse. Flere detaljer om S.T.O.P.-princippet – substitution, tekniske foranstaltninger, organisatoriske foranstaltninger, personlige værnemidler – findes på EU-OSHA's websted<sup>18</sup> <sup>19</sup>. Ved kontrol af dermal eksponering er der tendens til at anvende strategier hovedsagelig baseret på personlige værnemidler. Dette er uhensigtsmæssigt. Risikohåndtering ved dermal eksponering bør følge samme strategi som eksponering ved inhalation. Kontrolhierarkiet gælder i lige høj grad for alle eksponeringsveje. For dermal eksponering skal der overvejes tekniske foranstaltninger såsom automatisering, barrierer og værktøjers udformning inden personlige værnemidler. Kan risikoen ikke kontrolleres tilstrækkeligt ved tekniske/organisatoriske foranstaltninger, kan personlige værnemidler være den eneste strategi.

Dine eksisterende eksponeringskontroller, der bygger på din eksisterende kemikalierisikovurdering af arbejdspladsen, vil være baseret på tidligere eksponeringsscenerier fra din(e) leverandør(er) og eksisterende nationale grænseværdier (dvs. grænseværdier for erhvervsmæssig eksponering, og undertiden nationale biologiske grænseværdier). Med NMP-begrænsningen er der indført en ny harmoniseret værdi for fravær af sundhedsskadelig virkning på europæisk niveau, som er lavere end de eksisterende nationale grænseværdier for erhvervsmæssig påvirkning, der stadig skal overholdes. Overholdelse af forholdene beskrevet i eksponeringssceneriet (-erne) for din(e) anvendelse(r) af NMP skulle hjælpe dig med at opnå lavere eksponering end de nationale grænseværdier. I gennemførelsen af disse forhold skal du følge hierarkiet af kontrolforanstaltninger (se ovenfor). For NMP findes både 8-timers grænseværdier og vejledende værdier for kortvarig erhvervsmæssig eksponering (OEL) ved siden af DNEL-værdierne (jf. tillæg 7.2, Tabel 6). Der skal være indført tilstrækkelig kontrol, der sikrer, at eksponeringen af arbejdstagerne er under disse værdier.

Rutediagrammet i tillæg 7.1 viser, hvilke tiltag, afgørelser og handlinger, du skal træffe. Yderligere anvisninger kan du få fra dine nationale myndigheder.

#### Husk!

- NMP er et reproduktionstoksisk stof, og dets anvendelse er begrænset i Europa.
- Begrænsningen for NMP vil have udløst en revision af det sikkerhedsdatablad for stoffet (og blandinger indeholdende stoffet), der er leveret af din(e) leverandør(er). Nærmere bestemt kan der være foretaget ændringer i de driftsbetingelser og risikohåndteringsforanstaltninger, der anbefales indført til at kontrollere eksponeringen. Hvis du har fået leverancer inden for de sidste 12 måneder uden at have modtaget et ajourført sikkerhedsdatablad, som du mener du bør have, bedes du kontakte leverandøren.
- Gennemgå din(e) egen anvendelse(er) af NMP, sammenhold med det reviderede (udvidede) sikkerhedsdatablad fra leverandøren, foretag eventuelle nødvendige ændringer af din proces og/eller dit kontroludstyr, registrer dine afgørelser, og instruer dine arbejdstagere.
- Følg hierarkiet af kontrolforanstaltninger (dvs. S.T.O.P.-princippet) på din(e) arbejdsplads(er).

<sup>16</sup> Vedrørende god praksis for åndedrætsværn henvises til <http://www.hse.gov.uk/respiratory-protective-equipment/how-to-choose.htm>

<sup>17</sup> Vedrørende god praksis for valg af handsker og handskesforvaltning henvises til <http://www.hse.gov.uk/skin/employ/gloves.htm>

<sup>18</sup> EU-OSHA [https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/WEB-info-sheet-legislation-HWC-2018-19\\_0.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/WEB-info-sheet-legislation-HWC-2018-19_0.pdf)

<sup>19</sup> Jf. ECHA's vejledning for downstream-brugere [https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du\\_en.pdf/](https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du_en.pdf/)

### 3. Eksempler på god praksis for kontrol af eksponeringen for NMP

For at kontrollere eksponeringen under industrielle processer, hvor der anvendes NMP, skal der tilrettelægges og gennemføres risikohåndteringsforanstaltninger på hvert trin (eller ved hver opgave), hvor stoffet anvendes, og hvor der er potentiale for eksponering. NMP anvendes i et lang række brancher og omgivelser, men mange aktiviteter eller opgaver er fælles for brancherne. Table 3 nedenfor giver en oversigt over nogle generiske opgaver og eksempler på god praksis for kontrol af eksponering ved inhalation og gennem huden. Vigtigt: bemærk, at denne liste ikke er udtømmende, og at andre risikohåndteringsforanstaltninger også kan være egnede til at kontrollere eksponeringen.

Eksemplerne og anbefalingerne for håndtering i dette afsnit er ikke tænkt at skulle fritage enhver arbejdsgiver for ansvaret for at vurdere og styre risiciene på sit eget anlæg i overensstemmelse med gældende nationale krav og vejledninger.

**Tabel 3: Nogle eksempler på god praksis for kontrol af eksponering.**

Arbejdsopgave	Mulige processer	God praksis for kontrol af eksponering	Eksempel på anvendelse
Læsning, losning	8B, 9	System til dampgenvinding Permanente og (halv)lukkede systemer såsom rørsystemer og dedikerede slanger (eller arme) til læsning og aflæsning af lastbiler/containere med NMP	Formulering, kemiske processer, coatinger. Når stoffet eller blandingen leveres i store mængder ( pr. lastbil).
Opbevaring	0 - andet	Dedikeret område Lukkede containere Integreret tilbageholdelse af alt spild	De fleste anvendelser indbefatter opbevaring
Overførsel	8B, 9	Permanente og (halv)lukkede systemer såsom rør til regelmæssig overførsel, når dette er muligt Aftræksskab Punktudsugning	De fleste anvendelser vil indbefatte nogle overførselsoperationer
Opblanding	5, 19	Lukkede systemer, hvor det er muligt Punktudsugning	Formulering, kemiske processer, rensning, coatinger
Prøveudtagning	1, 2, 3, 4, 9*	Ventiler for lukket prøveudtagning, hvor det er muligt Punktudsugning	Formulering, kemiske processer, coatinger
Påsprøjtning	7, 11	Automatisering Fuldstændig indeslutning	Rensning, coatinger
Påføring (med rulle eller pensel)	10	Aftræksskab Punktudsugning	Rensning, coatinger
Dypning/hældning	13	Automatisering Lukkede systemer, hvor det er muligt Fuldstændig indeslutning Overdækkede dyppebeholdere Punktudsugning	Rensning, coatinger
Laboratoriearbejde	15	Aftræksskab	Laboratoriebrug, kvalitetskontrol af prøver
Vedligeholdelse	28	Rensning og udluftning af ethvert system/udstyr inden vedligeholdelse	De fleste anvendelser vil indbefatte nogle vedligeholdelsesoperationer


Arbejdsopgave	Mulige processer	God praksis for kontrol af eksponering	Eksempel på anvendelse
* Prøveudtagning kan være et led i en mere generel aktivitet såsom lukket overførsel (PROC 1 - 4) eller overførsel til små beholdere (PROC 9).			


Foranstaltninger såsom teknisk kontrol sigter mod (hel eller delvis) indeslutning og fjernelse af røg og dampe fra de arbejdsopgaver, hvor der bruges NMP, og vil medvirke til at begrænse inhalation og dermal eksponering. Organisatoriske foranstaltninger såsom særlige arbejdsmetoder (standardprocedurer, skriftlige arbejdsinstruktioner, arbejdstilladelser mv.) sigter mod at adskille arbejdstageren fra det skadevoldende (begrænse adgangen), reducere eksponeringstiden (konstruktionsmæssigt, gennem ergonomisk tilrettelæggelse og tilvejebringelse af hensigtsmæssige personlige værnemidler) og sikre, at arbejdstagerne kender risikoen og er forsvarligt oplært i at anvende de tekniske foranstaltninger korrekt, håndtere nødsituationer og bruge personlige værnemidler, når det er nødvendigt (anbringelse, anvendelse, aftagning og vedligeholdelse).

I det omfang operationerne er åbne, har den bedst mulige velholdte punktudsugning, forsvarlig forvaltning og arbejds-hygiejne samt korrekt brug af hensigtsmæssige personlige værnemidler stigende betydning for begrænsning af eksponeringen. Navnlig bør man være opmærksom på at forebygge overfladekontaminering og spild.

### 3.1 Illustrerede eksempler

Illustrerede konkrete eksempler på nogle af risikohåndteringsforanstaltningerne i Table 3 ses nedenfor. Eksemplerne er ikke udtømmende, men illustrerer den type udstyr, nogle virksomheder har indført til at kontrollere eksponeringen ved forskellige opgaver. Visse typer udstyr til eksponeringskontrol kan være specifikke for nogle få brancher. Nedenstående eksempler er venligst stillet til rådighed af nogle af de interessenter, der er nævnt under bidragydere.


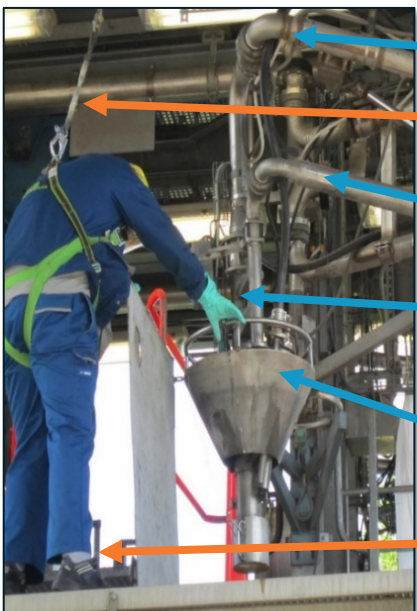
 Elementer der kan påtænkes ud fra evalueringen/modelleringen af arbejdstagereksponeering i henhold til REACH.

 Supplerende sikkerhedsforanstaltninger (ikke nødvendigvis til eksponeringskontrol for farlige stoffer).

### 3.1.1 Læsning og aflæsning

#### Bulk: Tankbil/lastbil eller anden tankcontainer

Læsning og aflæsning på tanklageret eller fra en buffertank i tilfælde af en kontinuerlig fremstillingsproces (PROC 8b).

		<p>Påfyldningsrør</p> <p>Sikkerhedslinje og -sele (ved arbejde 4 m over jordhøjde)</p> <p>Rør til punktudsugning</p> <p>Kemikaliesikre handsker og beskyttelsesbriller (ikke synlige)</p> <p>Konus sikrer pasning og effektivitet af punktudsugningen</p> <p>Sikkerhedssko, arbejdsdragt</p>
<p><b>Ovenfor:</b> Tankcontainer ved påfyldningsstation (udendørs)</p> <p><b>Nedenfor:</b> Kuplens åbning</p>	<p>Billedet viser indsættelse af påfyldningsrøret og tiltagene til risikominimering.</p> <p>Manuel arbejdsopgave: til- og frakobling</p>	
<p>Personlige prøver, der repræsenterede eksponeringen ved arbejdsgange under et normalt skift på et tanklager/en påfyldningsstation (eksempel fra en virksomhed) viste koncentrationer på 0,003-0,12 mg/m<sup>3</sup>. Fem ud af tolv resultater var desuden under detektionsgrænsen eller kvantificeringsgrænsen.</p> <p>Personlige standardværnemidler for arbejdstageren: handsker, beskyttelsesbriller til manuel håndtering med potentiel eksponering (f.eks. prøveudtagning), arbejdstøj, sikkerhedssko, hjelm.</p> <p>Der kræves yderligere foranstaltninger ved særlige opgaver som f.eks. læsning og aflæsning fra jernbane (forebyggende beskyttelse mod stænk), vedligeholdelse osv. Krav til yderligere sikkerhedsforanstaltninger fastsættes i risikovurderingen for arbejdspladsen af den lokale arbejdsmiljøkonsulent, der har nøje kendskab til arbejdsmiljøet.</p>		

### 3.1.2 Overførselsprocesser

#### Standard-IBC-container (mellemstor container til bulkvarer, IBC)

Halvautomatisk påfyldning af IBC (PROC 8b)

	<p>Rør til produkttilførsel og udløbsgas</p> <p>Punktudsugning med opfangningshætte</p> <p>Påfyldningsrør</p> <p>Elektrisk jordforbindelse</p>
<p>Opgaven udføres indendørs med ekstra ventilation.</p>	
<p>Der anvendes gaffeltruck til at placere IBC-containeren under påfyldningsstationen. Påfyldningsrøret indsættes automatisk, og påfyldningen udføres automatisk. Manuelle opgaver med potentiel eksponering: lukning af IBC-containeren med hættten.</p>	
<p>Personlige standardværnemidler til arbejdstageren (ikke vist): handsker, beskyttelsesbriller, arbejdsdragt, sikkerhedsko.</p>	
<p>Personlige prøver, der repræsenterede eksponeringen under et normalt skift, viste NMP-koncentrationer på 0,023-0,046 mg/m<sup>3</sup>.</p>	

#### Standardtromle

Halvautomatisk enhed til påfyldning af tromler (PROC 8b)

	<p>Produkttilførsel</p> <p>Punktudsugning</p> <p>Påfyldningsrør</p>
<p>Enheden er i detaljer mere eller mindre identisk med påfyldningsenheden på en automatiseret påfyldningsledning.</p>	
<p>Personlige standardværnemidler til arbejdstageren (ikke vist): handsker, beskyttelsesbriller, arbejdsdragt, sikkerhedsko.</p>	
<p>Personlige prøver, der repræsenterede eksponering under et normalt skift, viste NMP-koncentrationer på 0,003-0,064 mg/m<sup>3</sup>. Tilsvarende målinger uden punktudsugning viste en detekterbar koncentration på 0,11 mg/m<sup>3</sup>.</p>	



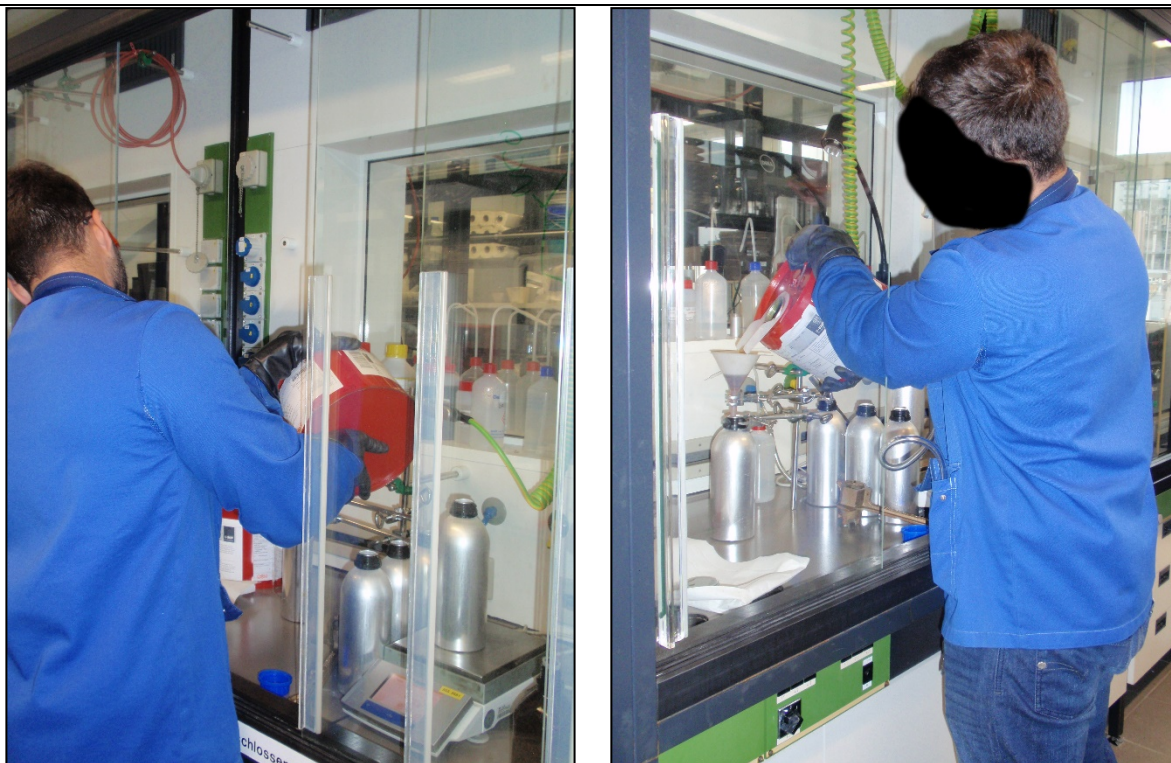
## Automatisk enhed til påfyldning af tromler

	
Isætning af tomme tromler med henblik på automatisk påfyldning	Udvendig kontrol af automatisk påfyldning i lukket kammer
Påfyldningen og påsætningen af dækslet på tromlen udføres automatisk i det lukkede kammer.	
Personlige standardstandardværnemidler til arbejdstageren: handsker, beskyttelsesbriller, arbejdsdragt, sikkerhedsko, hjelm.	
Som følge af den helt indesluttede NMP-påfyldning i lukket kammer er der intet potentiale for eksponering af arbejdstageren.	

## 3.1.3 Overførsel til lille beholder

<p>Volumenoverførsel foretages i et aftræksskab</p> <p>Der anvendes rammer, som er flytbare (vandret og lodret) til at afskærme ubenyttede områder for at optimere luftstrømmen ind i aftræksskabet -&gt; arbejdsområdet minimeres <span style="border: 1px dashed red; padding: 2px;"> </span></p> <p>Der anvendes fortrinsvis små opbevaringsbeholdere (her 10 liter) -&gt; én person kan håndtere opbevaringsbeholderen sikkert og ergonomisk uden pladsforbrugende udstyr og anbringe den opret igen efter brug -&gt; ingen mulighed for udslip.</p> <p>Der bruges fortrinsvis aftapningshaner med trykudligning (væskestrømmen ud af beholderen og lufttilførslen til den sker samtidig på en kontrolleret måde -&gt; jævn væskestrøm)</p> <p>Der bruges beskyttelsesdragt i henhold til sikkerhedsdatabladet: sko, kittel, handsker, øjenværn/ansigtsværn</p> <p>Der anvendes plastflasker, som er egnede til anvendelsen</p> <p>Der sættes dråbefanger under, som rengøres efter brug -&gt; rent, tørt gulv</p>	
--	--

Overvågningsdata foreligger ikke, men modellering af eksponeringen med Stoffenmanager viser niveauer, der er klart under grænserne.




Opgave: påfyldning af små beholdere til videre analyse i laboratoriet. Etiketterne sættes på flaskerne, så snart overførslen er foretaget.

Arbejdet udføres i aftræksskab specificeret i henhold til DIN EN 14175, hvor det lodrette panel kun er delvis åbent under arbejdet.

Personlige standardværnemidler til arbejdstageren: handsker, beskyttelsesbriller, arbejdsdragt, sikkerhedsko.

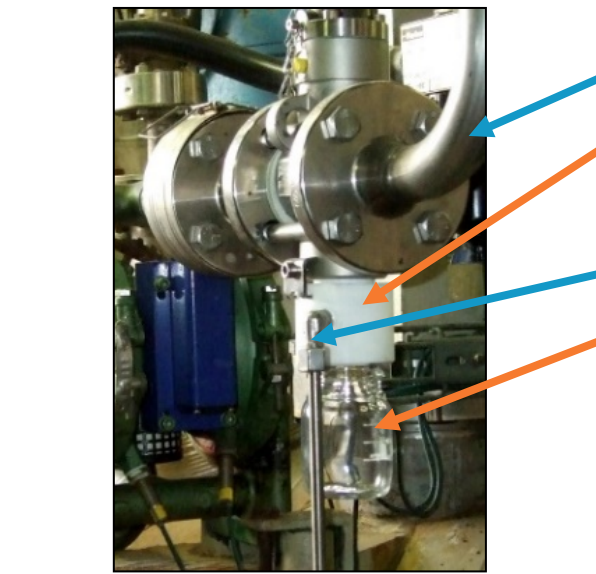
Personlige prøver, der repræsenterede eksponering under et normalt skift, har vist NMP-koncentrationer på 0,022-0,27 mg/m<sup>3</sup>.

### 3.1.4 Opbevaring

	<p>Dedikeret område</p> <p>Integreret tilbageholdelse</p> <p>Beholderen er permanent ventileret og luftkonditioneret, og er udstyret med flamme- og temperaturdetektion</p> <p>Ingen specifikke personlige værnemidler til arbejdstagerne (som kun håndterer de lukkede IBC-containere)</p>
---	---

### 3.1.5 Prøveudtagning

#### Halvlukket prøveudtagning

	<p>Produktholdige ledning</p> <p>Fast samling</p> <p>Ledning til udløbsgas</p> <p>Prøveflaske</p>
<p>Standardoperationer som manuel prøveudtagning kræver personlige værnemidler: handsker, beskyttelsesbriller til manuel håndtering med potentiel eksponering, arbejdsdragt, sikkerhedsko, hjelm (uden for bygningen).</p>	
<p>Personlige prøver, der repræsenterede eksponering under et normalt skift, har vist NMP-koncentrationer på 0,004-0,083 mg/m<sup>3</sup>.</p>	



**Prøvetagningstidspunkt**

	<p>Dobbelt afspærringsventil (1: skydeventil, 2: nåleventil)</p>
	<p>Afløb til spildbeholder</p>
	<p>Tryk: 14 bar, temperatur: 36 °C</p>
<p>Prøvetagning 3 gange dagligt (én gang pr. skift). Arbejdet tager ca. 5 minutter.          Personlige værnemidler (herunder beskyttelsesbriller), suppleret med NMP-bestandige handsker</p>	

**3.1.6 Forberedelse til vedligeholdelse**


Beskrivelse på højt niveau af forberedelserne af udstyr som filtre, pumper eller korte rør finder sted, før det sendes til vedligeholdelse. Første trin består i at få arbejdstilladelse.

1. Afspær til- og fraførende rørledninger, om muligt med dobbelte afspærrings- og udluftningsventiler.
2. Udstyr for NMP tømmes i spildkar/-beholder, der fortrinsvis er tilsluttet et afbrændingstårn for lettere kulbrintefraktioner. Spild genvindes og returneres til processen eller bortskaffes af en certificeret affaldsbehandlingsvirksomhed. Er der ikke mulighed for tilslutning til afbrændingstårn, bør karret/beholderen udluftes på et sikkert sted, så det undgås at eksponere arbejdstageren.
3. Udstyret skylles fortrinsvis med vand, som føres til spildkar/ -container, biologisk rensningsanlæg eller bortskaffelsescontainer. Skylning foretages, mens udstyret stadig er lukket. Skyllevandet ledes ind i udstyret gennem dedikerede dyser.
4. Der udluftes med nitrogen til spildkar/-beholder eller bortskaffelsesbeholder med udluftning til en sikker placering eller bortskaffelse på et biologisk rensningsanlæg
5. Der opsættes brilleplader oven og neden for grænsefladerne, mens udstyret stadig er under tryk (for at undgå spild i tilfælde af utætte ventiler).
6. Udstyret demonteres/åbnes for at slutrengøre det.
7. Udstyret spules med vand fra højtrykrenser på anlægget eller på et dedikeret område.
8. Det overdrages til vedligeholdelses- eller værkstedspersonalet med henblik på vedligeholdelse.

Personlige værnemidler:

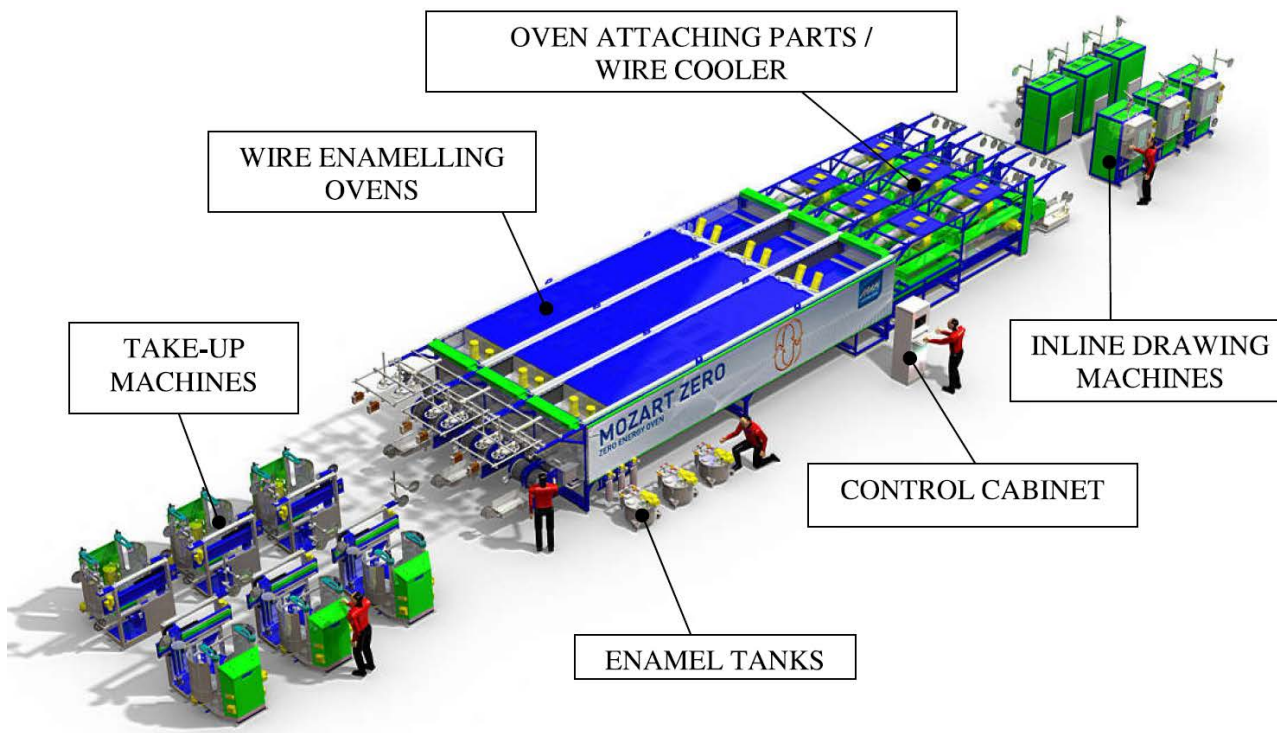
- Ved åbent system (såsom højtryksvask): NMP-bestandige handsker, kemikaliesikre overalls og ansigtsskærm.
- Der anvendes åndedrætsværn under afspærringen (trin 5).
- Til lukket system: høje sko, flammehæmmende dragt, handsker, hjelm og beskyttelsesbriller.

### 3.1.7 Rengøring af udstyr, der anvendes til NMP

	<p>Handsker, ansigtsskærm, fuldt kemikaliesikre overalls til beskyttelse mod potentielle NMP-stænk under manuel rengøring</p>
	<p>PROC28</p>
<p>Arbejdsopgave: Rengøring af store industrielle blandemaskiner med genvundet NMP. Dette arbejde tager ca. 2-3 timer og udføres højst 15-20 gange om ugen.</p>	

### 3.1.8 Trådvikling, brancheeksempel

Som illustration heraf vises dette eksempel på en ny type emaljeringsmaskine til trådvikling i seriefremstilling (kilde: MAG Maschinen- und Apparatebau AG). Trådviklingsoperationer med denne type maskine kan finde sted i forbindelse med PROC 2. Måling af erhvervsmæssig luftbåren indtagelse (personlig prøvetagning) har vist typiske inhalationskoncentrationer  $< 1 \text{ mg/m}^3$  i nærheden af maskinen.



## A. Emaljetilførsel

Emalje er en blanding typisk indeholdende 20-50 % NMP. Blandingen kan leveres i store mængder med tankvogn eller i IBC-containere (mellemstore beholdere til bulkvarer).

Eksempel bestående i udtømning af emalje fra en tankbil til lagertanke i emaljeringsafdelingen. På dette anlæg finder denne operation sted en gang om ugen og tager højst en time.

⇒ Angivelse af strømningens retning.

Genvinding af dampe  
fra emaljetank til  
tankbil

Supplerende ledninger  
til aflæsning (ikke i  
brug her)



Rørledninger til aflæsning af  
emalje fra tankbil til  
opbevaringstank for emalje



## B. Central opbevaring af emalje

Den NMP-holdige emalje opbevares som alle andre emaljer i et dedikeret område med adgangskontrol. Eksemplet viser et anlæg, hvor emaljen tilføres og opbevares i IBC-containere (mellemstore beholdere til bulkvarer).



Trykudligningsrør mellem IBC-containeren og udluftningen i loftet

Område med ekstra ventilation (3ACH)

Opbevaring af emalje i IBC-containere

Rørledninger, der fører til emaljeringsledningerne, typisk flow: 20-80 kg/h

Trykløftpumpe til fordeling af emalje til emaljeringsmaskine

Beholderne er tilsluttet et lukket centralt rørsystem, og emaljen pumpes automatisk til emaljeringsmaskinen. Under normal fremstilling behøves ingen manuel betjening af maskinen med emaljer.

### C. Emaljetilførsel til emaljeringsmaskine

⇒ Strømningsretning.

Emaljetilførsel fra  
emaljelagertank

Emaljetilførsel til  
påføringsenhed

Emaljepåførings  
enhed



Sidetank  
for  
emaljering

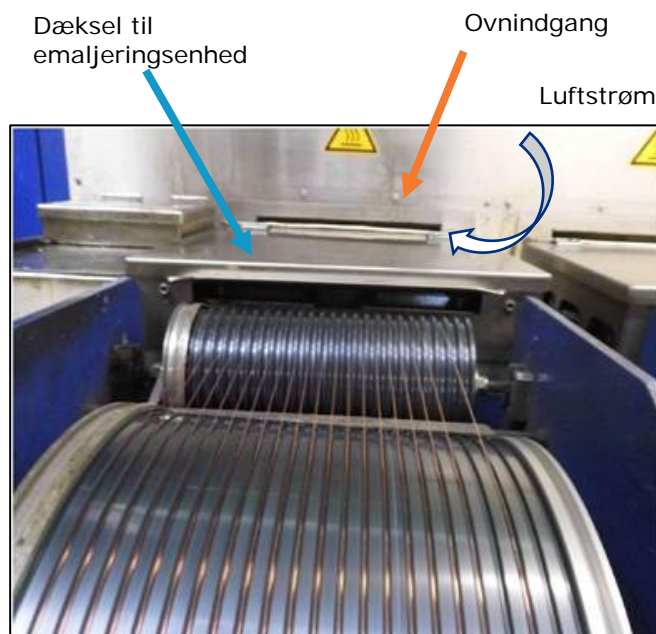
Tilbageføring af  
overskydende  
emalje

## D. Emaljepåføringsenhed

Hver ledning løber flere gange gennem emaljeringsovnen (på billedet herunder ses samme ledning rullet op flere gange). Ved hver passage af påføringsenheden påføres et tyndt lag emalje på tråden. Emaljen ekstruderes langsomt og konstant gennem et lille rør, og tråden trækkes gennem emaljen ved rørets mundstykke. Den føres derefter gennem en matrice, der skraber overflødig emalje af tråden. Tråden føres derefter ind i ovnen til hærkning. Overskydende emalje genvindes og recirkuleres i et lukket system (se emaljetilførsel til emaljeringsmaskine ovenfor).

Påføringsenhedernes dæksler er altid lukket under processen. Emaljeringskammeret ved indgangen til ovnen holdes under undertryk for at opfange udslip fra emaljetilførselssystemet og indeslutte alle nedbrydnings- og forbrændingsprodukter, så de ikke udledes i luften på arbejdspladsen. Ventilationen er en del af emaljeringsmaskinens reguleringssystem og overvåges.

Dampe, der dannes ved processen, suges ud som følge af matricens placering og undertrykket fra ovnen, og dampene føres ind i ovnen, hvor de forbrændes katalytisk.

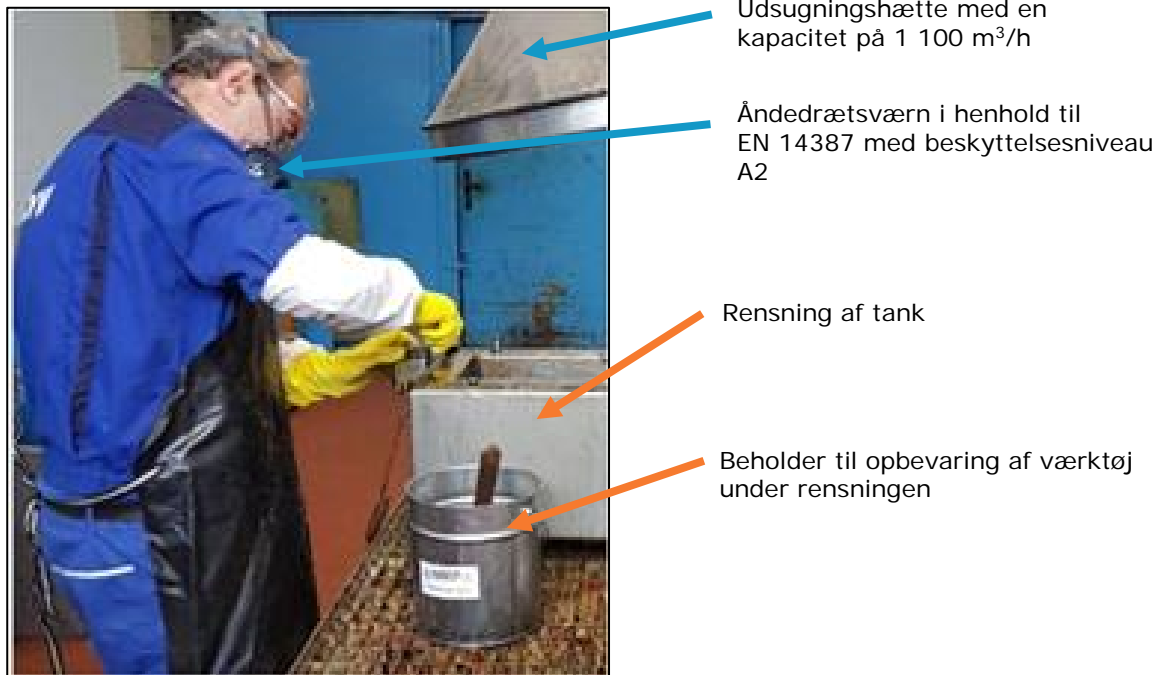


## E. Rengøringsproces

### Rengøring af sidetank for emaljering

Manuel rengøring af sidetanken, hvori der anvendes NMP, foretages kun sjældent, og kun i lukket rum med luftudsugning. Arbejdet foregår på et dedikeret bord.

Operatøren er beskyttet med sikkerhedsbriller, kemikaliesikre handsker og andet udstyr såsom forklæde og underarmsbeskyttelse. Derudover anvender operatøren åndedrætsværn.



Udsugningshætte med en kapacitet på 1 100 m<sup>3</sup>/h

Åndedrætsværn i henhold til EN 14387 med beskyttelsesniveau A2

Rensning af tank

Beholder til opbevaring af værktøj under rensningen

### 3.1.9 Supplerende materiel i henhold til god praksis

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA): Organische Flüssigkeiten sicher abfüllen: (tilgængelig på engelsk) <https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Hazardous-substances/Working-with-hazardous-substances/Organic-liquids.html?pos=1>

European Solvent Industry Group (ESIG) material to encourage responsible and safe handling of solvents at work: <https://www.esig.org/product-stewardship/solventwork/>

## 4. Overvågning og kontrol af overensstemmelse

For er at sikre, at eksponeringen af arbejdstagerne er under DNEL-værdierne, er NMP-brugerens første pligt i forbindelse med REACH-begrænsningen at overholde risikohåndteringsforanstaltningerne i de eksponeringsscenarioer, der er vedhæftet sikkerhedsdatabladets hoveddel eller indarbejdet deri. I henhold til arbejdstagerbeskyttelseslovgivningen skal S.T.O.P.-princippet (se afsnit 2.5) og principper om minimering følges i forbindelse med overholdelse af OEL-sættet for NMP, for at eksponeringen ikke kun holdes under grænseværdien, men også så lav som muligt i overensstemmelse med princippet om ALARA<sup>20</sup> for stoffer, som ikke er kræftfremkaldende eller mutagene. Virksomhederne bør imidlertid kontrollere, at de medlemsstater, hvor de opererer, ikke har gennemført strengere lovgivning for stoffer, der er reproduktionstoksiske. Et vigtigt aspekt af god praksis for kontrol med hensyn til overholdelse af både DNEL- og OEL-værdierne for NMP er at sikre, at arbejdstagerne er oplært korrekt, at processens integritet opretholdes, og at de tilknyttede tekniske eller konstruktionsmæssige kontroller og personlige værnemidler anvendes og vedligeholdes korrekt.

I henhold til lovgivningen om beskyttelse af arbejdstagerne skal arbejdsgiveren vurdere risikoen og træffe de nødvendige forebyggende foranstaltninger til at sikre, at eksponering for farlige kemikalier forvaltes korrekt. Dette kan bestå i måling eller en form for modellering af eksponeringen i overensstemmelse med de nationale krav. Generelt foretrækkes måling frem for modellering af eksponeringen. I nogle medlemsstater er overvågning af eksponeringen et retligt krav, når et stof har en grænseværdi for eksponering. Dette kan bestå i luftprøver og/eller biologisk overvågning af arbejdstageren som led i helbredscontrollen. Risikovurderingen af arbejdspladsen kan specificere, hvilken form for overvågning, der er nødvendig, og hvordan den skal udføres. En ligning i afsnit 7.2 i tillæg 2 udgør en metode til eksponeringsberegning for skift af over otte timers varighed.

NMP-brugere verificerer ofte eksponeringsniveauerne gennem overvågning af luften på arbejdspladsen i henhold til en anerkendt standard. Prøvetagning af luft er fast praksis til verifikation af, at eksponeringen ved inhalation forbliver under den nationale grænseværdi for erhvervsmæssig eksponering. For stoffer såsom NMP, der let optages gennem huden, kan man undervurdere optagelsen i kroppen ved inhalation. I så fald kan der behøves biologisk overvågning med en valideret metode, der viser den samlede eksponering for NMP (inhalation og hudabsorption), hvis dette kræves i den nationale lovgivning. Et eksempel på biologisk overvågning ved hjælp af urinanalyse findes i afsnit 7.2 i tillæg 2.

Formålet med at overvåge eksponeringen er normalt at verificere overholdelse af en OEL, men producenter og brugere af NMP kan desuden med overvågningsdataene påvise, at eksponeringsscenarioets risikohåndteringsforanstaltninger giver overensstemmelse med begrænsningen for NMP i deres anlægsspecifikke driftsbetingelser.<sup>21</sup> De foreliggende overvågningsmetoder omfatter EN-689 eller tilsvarende nationale metoder, som er en metodologisk ramme for overvågning af eksponeringen ved inhalation. Andre metoder er vejledningen fra BOHS/NVVA<sup>22</sup>, den franske (INRS NMP M-15<sup>23</sup>) og den tyske (TRGS 402<sup>24</sup>). Kapitel R.14 i ECHA's Vejledning om oplysningskrav og kemikaliesikkerhedsvurdering<sup>25</sup> giver ligeledes anvisninger om eksponeringsberegning (herunder brug af målinger) i afsnit R.14.6.

---

<sup>20</sup> As Low As Reasonably Achievable (så lavt, som det med rimelighed er opnåeligt).

<sup>21</sup> Sammendrag af EN 689 [https://oem.bmj.com/content/75/Suppl\\_2/A199.3](https://oem.bmj.com/content/75/Suppl_2/A199.3)

<sup>22</sup> Vejledning fra NVVA (Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne) <https://www.arbeidshygiene.nl/uploads/files/insite/2011-12-bohs-nvva-sampling-strategy-guidance.pdf>

<sup>23</sup> NMP M-15 fra det franske INRS (l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles)

[http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol/fiche.html?refINRS=METROPOL\\_15](http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol/fiche.html?refINRS=METROPOL_15)

<sup>24</sup> Det tyske TRGS 402 (Technische Regeln für Gefahrstoffe) <https://www.baua.de/EN/Service/Legislative-texts-and-technical-rules/Rules/TRGS/TRGS-402.html>

<sup>25</sup> ECHA Guidance R.14 Occupational exposure assessment

[https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information\\_requirements\\_r14\\_en.pdf/](https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r14_en.pdf/)



Bilag 2 indeholder et par eksempler på analytiske teknikker med potentiale for at opfylde kravene til eksponering på arbejdspladsen. Myndigheder og tjenesteudbydere inden for sikkerhed og sundhed på arbejdspladsen kan ligge inde med tilgængelige oplysninger om lokale krav og tilgængelige metoder.

Håndhævelsen af begrænsningen for NMP kan udføres af nationale tilsynsførende og/eller myndigheder vedrørende håndhævelse af REACH, afhængigt af medlemsstaten. Brugere af NMP bør kontakte deres nationale myndigheder for at få vejledning om lokale krav.

## 5. Hvorfor og hvornår du skal kommunikere med leverandøren

I henhold til begrænsningen skal de nye DNEL-værdier formidles til brugere af NMP i sikkerhedsdatabladet, og brugerne af NMP skal gennemføre passende risikohåndteringsforanstaltninger og tilvejebringe passende driftsbetingelser, der sikrer, at eksponeringen af arbejdstagerne er lavere end disse DNEL-værdier. Fristen for opfyldelse af disse krav er 9. maj 2020 (9. maj 2024 for anvendelse som opløsningsmiddel eller reaktant i trådbeklædningsprocessen).

Alle downstream-brugere har en vigtig funktion i, hvordan denne overgang finder sted. Ved at være i aktiv kontakt med dine leverandører af NMP kan du sikre, at de har kendskab til dine anvendelser og kan give dig de nødvendige oplysninger i tide.

Der er særlige situationer, hvor det er vigtigt, at du kontakter din leverandørkæde. F.eks.:

- Når der er indført en begrænsning, skal leverandører straks tilføje oplysningerne om begrænsningen i deres sikkerhedsdatablad. De skal desuden sende det ajourførte dokument til kunder, de har leveret til inden for de sidste 12 måneder forud for opdateringen. Har du endnu ikke modtaget et ajourført dokument, skal du kontakte leverandøren og få afklaret, hvornår du kan forvente få et ajourført sikkerhedsdatablad.
- I visse situationer kan du have modtaget et ajourført sikkerhedsdatablad, men uden vedhæftede eksponeringsscenarier, f.eks. fordi din leverandør har registreret <10 tons/år. Er du i tvivl, skal du kontakte din leverandør for at få afklaret dette punkt.
- Har du oplysninger, der viser, at anvendelsesforholdene i sikkerhedsdatabladet fra din leverandør er uhensigtsmæssige, skal du underrette leverandøren. Det kan f.eks. være tilfældet, hvis du har resultater af luftprøver (statiske eller personlige) for NMP, der viser, at eksponeringsniveauet på arbejdspladsen er højere end DNEL-værdierne for inhalation, uanset at de indførte driftsbetingelser og risikohåndteringsforanstaltninger svarer til dem, der er beskrevet i det udvidede sikkerhedsdatablad for den pågældende anvendelse. Denne vigtige oplysning bør du dele med dine leverandører, så de kan gennemgå anbefalingen i det udvidede sikkerhedsdatablad.
- Du får måske NMP fra flere leverandører. Konstaterer du, at de driftsbetingelser og risikohåndteringsforanstaltninger, der er beskrevet i de udvidede sikkerhedsdatablade for samme anvendelse, adskiller sig fra den ene leverandør til den anden, anbefales det at kontakte leverandørerne. På denne måde kan leverandørerne forklare grunden til forskellen eller endda nå til enighed om et sæt driftsbetingelser og risikohåndteringsforanstaltninger for anvendelsen.

Er oplysningerne i sikkerhedsdatabladet gældende for din egen anvendelse? Hvis din anvendelse af NMP ikke er beskrevet eller er forskellig fra beskrivelsen i det udvidede sikkerhedsdatablad, du har modtaget fra din leverandør, er det vigtigt at få afklaret situationen med leverandøren.

- Hvis din anvendelse eller dine anvendelsesforhold ikke omfattes af nogen af de eksponeringsscenarier, du har modtaget fra dine leverandører, er en af dine muligheder at bede leverandøren tilføje din anvendelse/dine anvendelsesforhold i sin kemikaliesikkerhedsrapport og forsyne dig med et eksponeringsscenarie svarende dertil (se afsnit 2.4). Du skal give leverandøren tilstrækkelige oplysninger til, at han kan foretage en sådan vurdering. Din brancheorganisation kan have udarbejdet et

anvendelseskort<sup>26</sup> for branchen som et praktisk middel til at give overblik over relevante anvendelser og tilknyttede anvendelsesforhold specifikt for din branche.

- Er de beskrevne risikohåndteringsforanstaltninger i modstrid med hierarkiet af kontrolforanstaltninger, eller er det ikke sikkert, at du har gennemført alle risikohåndteringsforanstaltninger så effektivt som nødvendigt for sikker anvendelse (f.eks. effektiviteten af ventilation eller handsker), skal du kontakte leverandøren for at få afklaret situationen.
- Bruger du en blanding indeholdende NMP, vil der næppe være vedhæftet noget eksponeringsscenario til sikkerhedsdatabladet fra leverandøren. Det kan være svært at fastslå, om oplysninger fra eksponeringsscenerier er indarbejdet i dokumentets hoveddel. Er du i tvivl herom, skal du kontakte leverandøren for at få afklaret dette punkt.

Sidst, men ikke mindst, kan leverandører af NMP have kendskab til alternative stoffer eller teknologier i forbindelse med en anvendelse af NMP, som kan være relevant for din proces og give dig mulighed for at substituere NMP.

---

<sup>26</sup> Anvendelseskortet er udviklet for at forbedre kvaliteten af de oplysninger om anvendelser og anvendelsesforhold, der kommunikeres fra downstream-brugere til leverandører, og for at gøre denne kommunikation mere effektiv. Jf. <https://echa.europa.eu/csr-es-roadmap/use-maps/concept>

## 6. Referencer og yderligere oplysninger

Interim Guidance for National Labour Inspectors on how to use Occupational Exposure Limits (OELs), Derived No Effect Levels (DNELs) and Derived Minimal Effect Levels (DMELs) when assessing effective control of exposure to Chemicals in the workplace; SLIC WG Chemex, 2015 <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=15614&langId=en>

Guidance for National Labour Inspectors on the interaction of the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals Regulation (REACH) (Regulation (EC) No. 1907/2006), the Chemical Agents Directive (CAD) and the Carcinogens and Mutagens Directive (CMD); SLIC, 2013 <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=11812&langId=en>

Offentliggørelse af begrænsningen i Den Europæiske Unions Tidende [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2018.099.01.0003.01.ENG&toc=OJ:L:2018:099:TOC](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.099.01.0003.01.ENG&toc=OJ:L:2018:099:TOC)

Begrænsningsdossieret på ECHA's websted [https://echa.europa.eu/previous-consultations-on-restriction-proposals/-/substance-rev/1899/term?viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_SEARCH\\_CRITERIA\\_EC\\_NUMBER=212-828-1&viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_DISS=true](https://echa.europa.eu/previous-consultations-on-restriction-proposals/-/substance-rev/1899/term?viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_SEARCH_CRITERIA_EC_NUMBER=212-828-1&viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_DISS=true)

Vejledning for downstream-brugere, ECHA, oktober 2014 [https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du\\_en.pdf/9ac65ab5-e86c-405f-a44a-190ff4c36489](https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du_en.pdf/9ac65ab5-e86c-405f-a44a-190ff4c36489)

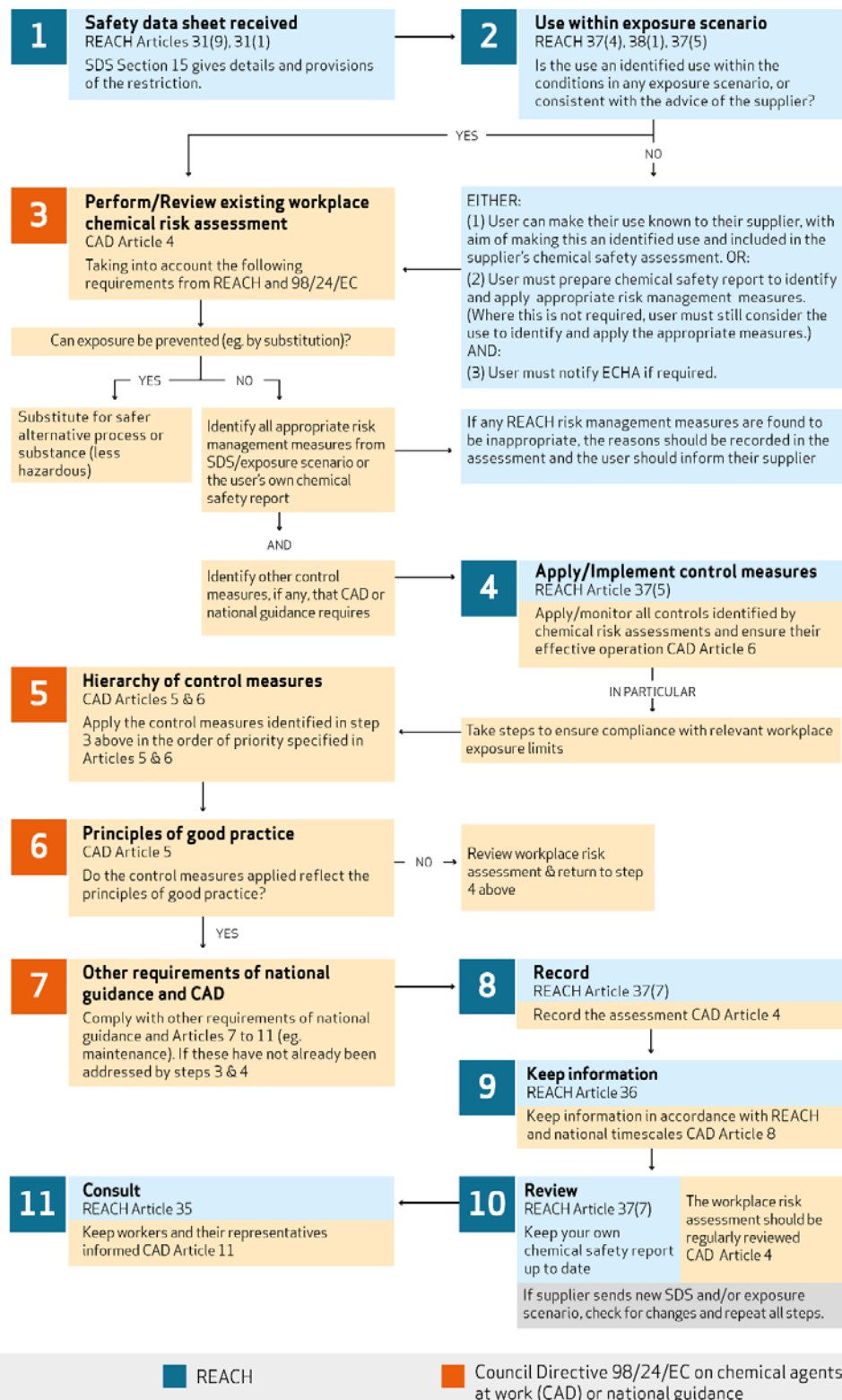
How to prepare a downstream user chemical safety report, Practical guide 17, ECHA, september 2015 [https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/pg17\\_du\\_csr\\_final\\_en.pdf/03aeab25-405a-45a4-9a66-5fa5c2dbfcb2](https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/pg17_du_csr_final_en.pdf/03aeab25-405a-45a4-9a66-5fa5c2dbfcb2)

Hvordan downstreambrugere kan håndtere eksponeringsscenerier, Praktisk vejledning 13, ECHA, juli 2016 [https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/du\\_practical\\_guide\\_13\\_en.pdf](https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/du_practical_guide_13_en.pdf)

Regulatory management option analysis (RMOA) for three aprotic solvents: DMF (EC 200-679-5), DMAC (EC 204-826-4) and NMP (EC 212-828-1) <https://echa.europa.eu/documents/10162/>

## 7. Tillæg

### 7.1 Tillæg 1. Rutediagram, der viser samspillet mellem REACH og direktivet om kemiske agenser



Rutediagrammet er bearbejdet efter Senior Labour Inspectors' Committee's Guidance for National Labour Inspectors on the interaction of REACH and the Chemical Agents Directive..., (jf. linket i afsnit 6).

## 7.2 Tillæg 2. Potentielle analysemetoder

De prøveudtagnings- og analysemetoder, der anvendes til at sammenholde eksponeringskoncentrationer med en grænseværdi, bør blandt andre parametre opfylde visse krav til usikkerhed og måleområde.

Standarden EN 482 "Arbejdspladseksponering. Generelle krav for ydeevne ved procedurer til måling af kemiske stoffer" stiller krav til de metoder til prøveudtagning og analyse, der anvendes til at sammenholde eksponeringskoncentrationer med en grænseværdi. Metoden skal have et måleområde på 0,1-2 gange grænsen for erhvervsmæssig eksponering for et 8-timers tidsvægtet gennemsnit (TWA).

For metoderne i Table 4 nedenfor foreligger der valideringsdata, som godtgør overensstemmelsen med kravene i standard EN 482 eller har potentiale til at opfylde disse krav for DNEL-værdien. Listen over metoder til overvågning af NMP i luften på arbejdspladsen er ikke-udtømmende og tjener kun til at vise, at det er muligt at foretage koncentrationsmålinger for at påvise overholdelsen af DNEL-værdien.

Valideringsdata kan findes i "methods sheets" fra databasen Gestis - Analytical methods<sup>27</sup> eller i selve analysemetoden.

**Tabel 4: Potentielle analysemetoder til overvågning af eksponeringen (fra luft på arbejdspladsen)**

Prøvetagningsmetode/ -art	Analyseteknik	Kvantificeringsgrænse (LOQ ) og (prøvetagningsvolumen og/eller -tid)
NIOSH-metode 1302 (Rør med aktivt kul)	Gaskromatografi/nitrogen-phosphordetektor <sup>(1)</sup> Gaskromatografi/flammeioniseringsdetektor <sup>(2)</sup>	0,16 mg/m <sup>3</sup> (120 l) 2,4 mg/m <sup>3</sup> (120 l)
OSHA PV2043 (Rør med aktivt kul)	Gaskromatografi/flammeioniseringsdetektor	0,2 mg/m <sup>3</sup> (10 l, 50 minutter)
MAK method 1 (Rosenberger et al., 2014)	Gaskromatografi/massespektrometri	0,15 mg/m <sup>3</sup> (40 l, 2 timer)
MAK method 2 (Breuer et al. 2015) <sup>28</sup>	Massespektrometri/N-flammeioniseringsdetektor	0,42 mg/m <sup>3</sup> (40 l, 2 timer)

(1) Gaskromatografi - Nitrogen-fosfor-detektor

(2) Gaskromatografi - Flammeioniseringsdetektor

<sup>27</sup> Gestis - Database over analytiske metoder <http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-analysenverfahren-fuer-chemische-stoffe/index-2.jsp>

<sup>28</sup> Rosenberger, W., Bader, M. (2011). Method 3. N-Methyl-2-pyrrolidon. i: Parlar, H., Brock, TH., Hartwig, A., (red.) The MAK Collection Part III: Air monitoring methods, Vol. 12; pp. 133-144; Wiley-VCH, Weinheim

## Eksponeringsberegning ved arbejds-skift af mere end 8 timers varighed

Det er ikke ualmindeligt, at en arbejdstager har et arbejds-skift af mere end 8 timers varighed om dagen. Der findes beregningsmetoder, efter hvilke eksponeringen af en arbejdstager i en vilkårlig 24-timers periode kan behandles som ækvivalent med en enkelt konstant eksponering i 8 timer, dvs. den 8-timers tidsvægtede gennemsnitsekspone- ring. Den generelle formel til

$$\frac{C_1T_1+C_2T_2+\dots+C_nT_n}{8}$$

beregning af den daglige eksponering er givet ved:

hvor  $C_1$  er den erhvervsmæssige eksponering, og  $T_1$  er den tilhørende eksponeringstid i timer i en vilkårlig 24-timers periode. Denne tilgang kan desuden anvendes til at give samme beskyttelse til arbejdstagere i forlænget skift som i sædvanlige skift. Den europæiske standard EN: 689 Bilag G *Arbejdspladseksponering – Måling af eksponering ved inhalation af kemiske stoffer – Strategi for test af overensstemmelse med grænseværdier for arbejds-eksponering* giver nogle eksempler på anvendelser af beregningsmetoden<sup>29</sup>. Der foreligger andre metoder på nationalt niveau<sup>30</sup>.

## Biologisk overvågning

NMP optages let gennem huden, og dermal eksponering menes derfor at bidrage væsentligt til den interne NMP-dosis. REACH-begrænsningen for NMP indeholder intet retligt krav om biologisk overvågning. Biologisk overvågning kan imidlertid være meget nyttig som en supplerende teknik til overvågning af luften. Biologisk overvågning er måling og vurdering af farlige stoffer eller deres metabolitter i væv, sekreter, ekskretter, udåndingsluft eller enhver kombination heraf hos eksponerede arbejdstagere. Målingerne afspejler optagelsen af stoffet ad alle veje (inhalation, dermal og oral). Denne fremgangsmåde er opsummeret af SCOEL (Det Videnskabelige Udvalg vedrørende Grænseværdier for Erhvervsmæssig Eksponering for Kemiske Agenser) i dets henstillinger om NMP (SCOEL, 2016).<sup>31</sup> Biologisk overvågning i forbindelse med en vejledende værdi skal være på frivillig basis, dvs. med fuldt informeret samtykke fra alle berørte. Vejledende værdier tjener som værktøj til at sikre, at der er opnået tilstrækkelig kontrol med eksponeringen. Hvis en værdi overskrides, betyder det ikke nødvendigvis, at en tilsvarende standard for luftbåren eksponering er overskredet, eller at der vil forekomme helbredsproblemer. Det giver et fingerpeg om, at der er brug for at undersøge de aktuelle kontrolforanstaltninger og arbejdsmetoder.

Anbefalingen fra SCOEL (SCOEL, 2016) indeholder biologiske grænseværdier for metabolitter af NMP baseret på den vejledende grænseværdi for erhvervsmæssig påvirkning på 40 mg/m<sup>3</sup>, som kan anvendes som generel kvantitativ biomarkør for eksponering for NMP. Når industrien udfører biologisk overvågning, kan dataene sammenholdes med de biologiske grænseværdier, men kan desuden bruges til at bestemme den samlede NMP-eksponering af en arbejdstager, der anvender NMP.

REACH-begrænsningen for NMP indfører DNEL-værdien 14,4 mg/<sup>3</sup> for eksponering arbejdstagere ved inhalation. På denne baggrund beskrives i næste afsnit en biomarkør for NMP, der svarer til DNEL-værdien. Når industrien udfører biologisk overvågning, kan dataene

<sup>29</sup> EN689: 2018, CEN

<sup>30</sup> Health and Safety Executive, EH40/2005, 2018 Calculation methods, p.33

<sup>31</sup> SCOEL/REC/119 N-Methyl-2-Pyrrolidone. Henstilling fra Det Videnskabelige Udvalg vedrørende Grænseværdier for Erhvervsmæssig Eksponering for Kemiske Agenser (SCOEL), Den Europæiske Union, 2016. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c0dbb7a4-0c3a-11e6-ba9a-01aa75ed71a1/language-en>

sammenholdes med biomarkøren for at give sikkerhed for, at risikohåndteringsforanstaltningerne er tilstrækkelige.

### Foreslået tilgang til bioovervågning for NMP<sup>32</sup>

5-hydroxy-N-methyl-2-pyrrolidon (5-HNMP) og 2-hydroxy-N-methylsuccinimid (2-HMSI) er hovedmetabolitterne i urinen og er de foretrukne biomarkører for eksponering. De biologiske halveringstider for 5-HNMP og 2-HMSI efter eksponering ved inhalation er henholdsvis 6-8 timer og 16-28 timer (SCOEL, 2016). Aktuelt er 5-HNMP den, der oftest bruges i kommercielle laboratorier i Europa. Forventes der betydelig dermal eksponering, kan 2-HMSI være en bedre biomarkør end 5-HNMP på grund af sin længere halveringstid.

For 5-HNMP er det optimale prøvetagningstidspunkt 2-4 timer efter arbejds-skiftet, for metabolitten 2-HMSI med længere halveringstid er det 16 timer efter eksponeringen (morgenen efter et 8-timers skift). Det bør bemærkes, at der kan forekomme nogen akkumulering af 2-HMSI i løbet af arbejdsugen på grund af dets længere halveringstid Dette kan medføre, at niveauerne er højere i slutningen af en arbejdsuge end i prøver taget den anden morgen i en arbejdsuge.

Baseret på dataene fra Bader et al. (2007)<sup>33</sup> kan man aflede koncentrationerne af metabolitter i urinen svarende til den nuværende DNEL-værdi for inhalation på 14,4 mg/m<sup>3</sup>. Den laveste koncentration, der blev testet i Baders undersøgelse, var 10 mg/m<sup>3</sup> i luft. Man behøver derfor ikke ekstrapolere til lavere koncentrationer, hvilket kunne have ført til usikkerheder.

Der foreslås følgende biomarkører **for NMP**:

**5-HNMP: 25 mg/g kreatinin (prøve taget efter skift)**

**2-HMSI: 8 mg/g kreatinin (prøve taget den efterfølgende morgen).**

Der findes analytiske målesystemer til bestemmelse af biomarkørerne for NMP med tilstrækkelig præcision og nøjagtighed (jf. Tabel 5). Kvantificeringsgrænsen (LOQ) for analysemetoden bør være under referenceniveauet.

**Tabel 5: Potentielle analysemetoder til biologisk overvågning**

Prøvetagningsmetode/-art	Analyseteknik	Kvantificeringsgrænse (LOQ)
Urinprøve (Ulrich et al., 2018) <sup>34</sup>	Gaskromatografi/massespektrometri <sup>(1)</sup>	2,5 ug/l for 5-HNMP 2 ug/l for 2-HMSI
Urinprøve	Gaskromatografi/massespektrometri	69 ug/l for 5-HNMP* 45 ug/l for 2-HMSI*

<sup>32</sup> Gengivet med tilladelse fra Simo Porras og Tiina Santonen, Finlands Institut for Arbejdsmiljø (FIOH). For fuldstændig forklarende tekst henvises til

[https://echa.europa.eu/documents/10162/13641/entry\\_71\\_exp\\_note\\_biomonitoring\\_en.pdf](https://echa.europa.eu/documents/10162/13641/entry_71_exp_note_biomonitoring_en.pdf)

<sup>33</sup> Bader, M., Wrbitzky, R., Blaszkewicz, M., van Thriel, C. (2007). Human experimental exposure study on the uptake and urinary elimination of N -methyl-2-pyrrolidone (NMP) during simulated workplace conditions. Arch.Toxicol. 81 (5), 335-346. <http://doi.org/10.1007/s00204-006-0161-6>

<sup>34</sup> Ulrich, N., Bury, D., Koch, H.M., Rütger, M., Weber, T., Käfferlein, H.-U., Weiss, T., Brüning, T., Kolossa-Gehring, M. (2018). Metabolites of the alkyl pyrrolidone solvents NMP and NEP in 24-h urine samples of the German Environmental Specimen Bank from 1991 to 2014. Int. Arch. Occup. Environ. Health 91, 1073-1082. <https://doi.org/10.1007/s00420-018-1347-y>



(Meier et al., 2013)<sup>35</sup>

(1) Gaskromatografi - massespektrometri

\* Kvantificeringsgrænse (LOQ) konverteret fra detektionsgrænse (LOD) baseret på LOQ – 3 x LOD.

Tabel 6 nedenfor opsummerer de nuværende europæiske værdier/anbefalinger for eksponeringskontrol for 1-methyl-2-pyrrolidon.

**Tabel 6: Nuværende europæiske værdier for eksponeringskontrol**

Eksposering ved inhalation	14,4 mg/m <sup>3</sup> (DNEL) <b>REACH</b>	40 mg/ <sup>3</sup> (vejledende grænseværdi for erhvervsmæssig påvirkning (iOELV), 8-timers tidsvægtet gennemsnit (TWA))* <b>Direktivet om kemiske agenser:</b>	80 mg/ <sup>3</sup> (iOELV, 15 minutters korttidsseksponeringsgrænse (STEL))* <b>Direktivet om kemiske agenser</b>
Dermal eksponering	4,8 mg/kg/dag (DNEL) <b>REACH</b>	Anmærkning "hud" <b>Direktivet om kemiske agenser:</b>	
Kritisk negativ sundhedseffekt	Reproduktionstoksicitet	Irriterer åndedrætsorganerne/kemosensoriske virkninger	
* vejledende grænseværdi for erhvervsmæssig påvirkning (iOELV) anbefalet af SCOEL. Medlemsstaterne kan have fastsat nationale værdier, der er over eller under denne iOELV og varierer fra land til land (jf. dokumentet om analyse af muligheder for lovmæssig regulering (RMOA) i afsnit 6)			

### 7.3 Tillæg 3. Hvor NMP bruges: brancher & typiske anvendelser

NMP anvendes overvejende som opløsningsmiddel til industriel fremstilling af andre kemikalier og til industriel fremstilling af artikler. Ved de fleste anvendelser er NMP ikke en del af slutproduktet, da det fjernes under fremstillingsprocessen, genvindes eller bortskaffes som affald.

Ved fremstilling af kemikalier har NMP en meget høj solvensvirkning på højtydende polymerer såsom polyuretan (PU), polyanilin (PANI), polyamidimid (PAI), polyimid (PI), polyvinylidenfluorid (PVDF), polysulfon (PFS) og polyethersulfon (PES), men også til fremstilling af polyparaphenyleneftalamid (PPTA), polyphenylsulfid (PPS) og andre højtydende termoplastiske materialer (HPTP). Ved fremstilling af artikler anvendes NMP til at afsætte en tynd film af polymer på en overflade (coating), til at fjerne en polymer fra en overflade (rensning) eller til at give en polymer en særlig form som ved fremstilling af membraner eller fibre.

<sup>35</sup> Meier, S., Schindler, B.K., Koslitz, S., Koch, H.M., Weiss, T., Käfferlein, H.-U., Brüning, T. (2013). Biomonitoring of Exposure to N-Methyl-2-Pyrrolidone in Workers of the Automobile Industry. Ann. Occup. Hygiene, 57(6), 766-773. <https://dx.doi.org/10.1093/annhyg/mes111>

Tabel 7: Oversigt over brancher, der anvender NMP<sup>36</sup>

Kort beskrivelse af anvendelsen <i>Information om værdikæden</i> → Typiske processer
<p><b>Procesopløsningsmiddel til industriel fremstilling af andre kemikalier</b></p>
<p><b>Højvolumenkemikalier</b> – Ekstraktionsprocesser til fremstilling af vigtige kemikalier som butadien, acetylen og aromatiske forbindelser. <i>Butadien, råmaterialet for fremstilling af syntetisk gummi, er nødvendigt til fremstilling af dæk og andre dagligdags gummiprodukter.</i> → Industrielt miljø. Ekstraktion.</p>
<p><b>Olje- og gasprodukter</b> - Ekstraktionsprocesser til rensning af olie- og gasprodukter og emissioner fra fremstilling af dem. Som eksempel på processer, hvor det er nødvendigt at anvende NMP, kan nævnes afsvovling samt fjernelse af CO<sub>2</sub>, COS (carbonylsulfid) og H<sub>2</sub>S → Industrielt miljø. Ekstraktion</p>
<p><b>Andre kemikalier</b> – Opløsningsmiddel til kemisk syntese ved fremstilling af andre kemikalier. Hertil hører f.eks. fremstilling bulk- og finkemikalier, medicinalvarer og landbrugskemikalier. <i>Værdikæderne omfatter mange højtydende plastarter/polymerer og fibre foruden vitaminer og andre specialprodukter.</i> → Industrielt miljø. Hovedsagelig lukkede systemer. Forhøjede procestemperaturer mulige.</p>
<p><b>Procesopløsningsmiddel ved industriel fremstilling af artikler</b></p>
<p><b>Batterier</b> – NMP anvendes i lithiumionbatterier og andre hybridbatterier, der anvender lithierede oxider af nikkel, mangan eller kobolt. I lithiumionbatterier anvendes det til fremstilling af katoden. Derudover anvendes NMP som rengøringsmiddel til procesudstyr. → Industrielt miljø.</p>
<p><b>Mikroprocessorer og halvledere</b> – Opløsningsmiddel i elektronikindustrien og til fremstilling af printkort. I halvledere anvendes NMP som opløsningsmiddel og bærestof i dedikerede formuleringer og i coatingformuleringer samt som proceshjælpemiddel til rensning og stripping ved fremstilling af siliciumwafere. → Industrielt miljø. Renrumsmiljø. Høj grad af indeslutning og automatisering.</p>
Kort beskrivelse af anvendelsen <i>Information om værdikæden</i> → Typiske processer
<p><b>Membraner</b> – Procesopløsningsmiddel ved fremstilling af membraner til drikkevandsfiltrering eller dialyse, f.eks. <i>til civilbeskyttelse og medicinsk udstyr til militære formål</i> → Industrielt miljø, kemisk industristandard</p>
<p><b>Beskyttelsesfibre</b> – Procesopløsningsmiddel til fremstilling af polymerbaseret tøj og polymerbaserede fibre, f.eks. hjelme, skudsikre veste mv. f.eks. <i>til medicinsk udstyr til civilbeskyttelse og medicinsk udstyr til militære formål</i> → Industrielt miljø, kemisk industristandard</p>
<p><b>Trådvinding</b> – Opløsningsmiddel i specialealjer til fremstilling af coatet/isoleret tråd til spoler til anvendelse i f.eks. <i>motorer, elektromotorer og generatorer</i> Vigtigt for elektromobilitet → Industrielle omgivelser, metalindustri</p>
<p><b>Andre coatede artikler</b> – Opløsningsmiddel i en lang række forskellige coatinger og som rensmiddel. <i>Hertil hører f.eks. bil-, tekstil-, luftfarts- og rumfartsindustri samt fremstilling af laboratorieudstyr (kapillarrør til gaskromatografi).</i> → Industrielt miljø. Arten af processer og arbejdsopgaver varierer.</p>

<sup>36</sup> Fra: Baggrundsdokumentet for begrænsningsdossieret og branchekilder

DET EUROPÆISKE KEMIKALIEAGENTUR  
Annankatu 18, P.O. Box 400,  
FI-00121 Helsinki, Finland  
[ECHA.EUROPA.EU](http://ECHA.EUROPA.EU)