

15 september 2021



IPS metod för miljöriskbedömning avseende kemikalieolyckor

SSMRF:s webinarium 2021-09-15

Jan-Ove Ragnarsson

Systematisk skattning av miljökonsekvens av kemikalieolycka

**Baserat på utsläppsdata samt plats-
och omgivningsförhållanden**

Presentation IPS metod för miljöriskbedömning

- Bakgrund, inriktning och avgränsning
- Metodutformning
- Beräkningsverktyget
- Resultatredovisning
- Riskvärdering
- Frågor och diskussion

Inriktning och avgränsning

- Metodik och kriterier för miljöriskbedömning vid kemikalieolycka inom industrin (ej riskidentifiering eller skattning sannolikhet).
- **Konsekvenser** för den **yttre miljön** av **risker/skadehändelser**.
- Andra steg i riskhanteringen ingår ej och inte heller andra typer av konsekvenser, t.ex. person, egendom eller verksamhet.
- Användarvänlig, ej alltför komplex eller svår att tillämpa.
- Utfört på uppdrag av IPS, Intressentföreningen för processsäkerhet. Publicerat som IPS-skrift med handledning för metoden.

Överväganden och utmaningar

- Vad är en kemikalieolycka? Ämnen, utsläpp, miljökonsekvens.
- Passa många olika branscher, olyckstyper, omgivningar m.m. Så många kemikalierelaterade skadehändelser som möjligt.
- Utsläpp till luft, mark, grundvatten, ytvatten.
- Sammanvägning av olika typer av effekter i miljön ("äpplen & päron")
- Metodmässigt hanterbart för direkta och kortsiktiga effekter. Men sekundära, indirekta, kumulativa och långsiktiga effekter?
- Hur undvika överlapp där snarlika effekter beaktas flera gånger?
- Hur beakta skyddsåtgärder, barriärer, skadereduktion, sanering?
- Användarvänlig men ändå tillförlitlig. Balansgång!
- Tydliga resultat, transparent, repeterbar, osäkerhet/känslighet.
- Extra metodstöd om mängd och miljöegenskap för släckvatten.

Utformning och grundläggande metodik

- **Systematisk** bedömning av miljökonsekvens av en olycka.
- **Underlag** om anläggning, omgivningen och aktuell kemikalie samt specifika förhållanden för aktuell skadehändelse.
- Främst **objektiva kvantitativa** indata, vissa subjektiva skattningar.
- Så heltäckande **kriterier** som möjligt men i vissa fall bör en samlad bedömning göras av mest relevant nivå.
- Förutsättningar och möjligheter till **skadereduktion**.
- Uppskattning av **osäkerhet** för varje parameter
- Resultat i form av **dimensionslös poäng** för miljökonsekvens.
- **Platsspecifika resultat** utifrån omgivningsförhållanden.
Kan ej direkt jämföras med resultat för andra anläggningar.

Sju bedömningsgrunder betecknade ”aspekter”

1. Utsläppt kemikaliemängd
2. Kemikaliens miljöegenskaper
3. Utbredning av den utsläppta kemikalien
4. Tid som den uppkomna miljökonsekvensen kvarstår
5. Särskilda omständigheter

6. Områdets ekologiska skyddsvärde
7. Områdets betydelse för den mänskliga livsmiljön

Skadereduktion

- Möjlighet att välja nivå med hänsyn till olika typer av aktiv skadereduktion för aspekterna 1-5 (berör skadehändelsen).
- För skadehändelsen görs skattning utan och med skadereduktion.
- Grundläggande skattning utifrån beskrivning av skadehändelsen samt skattning med hänsyn till aktiva insatser för att begränsa miljökonsekvensens omfattning.
- Avser akuta beredskapsinsatser, saneringsåtgärder m.m. Exempelvis uppsugning, skyddsvall, länsar, neutralisering, övertäckning, sanering m.m.
- Skadereduktion avser inte befintliga barriärer som direkt styr utformning och omfattning av skadehändelsen.

Hantering av osäkerhet

För val av nivå för varje aspekt uppskattas osäkerheten i tre steg:

Nivå	Beskrivning av osäkerhetens storlek
1	Liten osäkerhet. Uppskattningarna är gjorda på kända fakta. Vald nivå bedöms säker.
2	Måttlig osäkerhet. Uppskattningarna är baserade på relativt utförliga och säkra underlag. Vald nivå bedöms inte kunna avvika mer än ett steg.
3	Stor osäkerhet. Uppskattningarna är till största delen baserade på ofullständiga eller osäkra underlag. Vald nivå bedöms kunna avvika mer än ett steg.

Förarbetet lägger grunden!

- Gediget förarbete nödvändigt för att använda metoden.
- Riskidentifiering och precisering av skadehändelser.
- Faktainsamling om anläggning, kemikalie, utsläppsplats, beredskapsresurser, omgivning, berörda recipienter m.m.
- Detaljerad vägledning om faktainsamling och underlag, källor.
- Stöd för bedömning av områdets skydds- och nyttjandevärden.
- Underlag för att upprätta en konceptuell modell.
- I huvudsak samlat förarbete för hela miljöriskbedömningen.

Tillämpning och genomförande

För respektive skadehändelse görs följande poängsättning:

- Nivå 1-7 för de sju aspekterna utan hänsyn till skadereduktion.
- Nivå 1-7 för aspekterna 1-5 med hänsyn till skadereduktion.
- Nivå 1-3 för de sju aspekterna avseende osäkerhet.
- Noteringar om kommentarer, motiveringar och referenser.

- Kriterier, vägledande beskrivning, råd och tips.
- Vissa tips på fördjupningar och referenser.
- Möjlighet att anpassa skalor, enhet, kriterier för viss verksamhet.

1. Utsläppt kemikaliemängd

- Egen anpassning av enhet eller skala (för vätska och/eller gas)
- Särskild vägledning för utsläppt mängd förorenat släckvatten.

Nivå	Utsläppt mängd vätska eller gas
1	< 0,01 ton
2	0,01-0,1 ton
3	0,1-1 ton
4	1-10 ton
5	10-100 ton
6	100-1 000 ton
7	>1 000 ton

2. Kemikaliens miljöegenskaper

- Inneboende egenskaper av betydelse avseende miljöegenskap.
- Andra kemiska och fysikaliska egenskaper kan påverka spridningsförutsättningar, skadereduktion m.m.
Beaktas istället med andra aspekter i metoden.
- Tabell med kriterier kompletterat med detaljerad vägledning.
- Vägledning för enskilda ämnen respektive blandningar.
- Separat vägledning för förorenat släckvatten.

Nivå	Kriterier för kemikaliens miljöegenskaper (aspekt 2)
1	Obetydliga eller ringa miljöegenskaper, sköljvatten, förbehandlade avloppsvatten.
2	Måttligt surt eller basiskt, måttliga halter syreförbrukande ämnen, kväve eller fosfor. Biologiskt lättnedbrytbara ämnen eller ämnen som snabbt hydrolyseras i vatten. Hög halt av suspenderade ämnen.
3	Starkt surt eller basiskt, höga halter syreförbrukande ämnen, kväve eller fosfor. Biologiskt ej lättnedbrytbara ämnen eller ämnen som långsamt hydrolyseras i vatten. Låga halter av metaller med miljömässig betydelse.
4	Effekter på vattenlevande organismer men utan att klassificeras som miljöfarligt. Skadligt (H312, H312, H332), Frätande (H314, H290). Måttliga halter av metaller med miljömässig betydelse. Växthusgaser med GWP >10.
5	Miljöfarligt utan symbol (H412, H413), giftigt (H301, H311, H331) Organskador enstaka exponering (H371), Höga halter av metaller med miljömässig betydelse. Växthusgaser med GWP >100.
6	Miljöfarligt med symbol (H400, H410, H411), dödligt (H300, H310, H330), Organskador enstaka exponering (H370), Farligt för ozonskiktet (H420). Växthusgaser med GWP >1000.
7	Potentiell PBT/vPvB (Persistent, Bioackumulerande, Toxisk). Cancerframkallande, mutagena eller reproduktionstoxiska ämnen (CMR-ämnen) Hormonstörande (ftalater). Särskilt farliga metaller (kadmium, kvicksilver och bly) Särskilt persistenta ämnen (PFAS). Mycket hög akuttoxicitet (M-faktor ≥ 10). Utfasningsämne i PRIO-databasen. Ämnen på kandidatförteckningen enligt Reach.

3. Utbredning av den utsläppta kemikalien

- Utbredning skattas på en sjugradig skala
- Stegvis förfarande med beaktande för olika miljömedia.
 - Markyta
 - Grundvatten
 - Ytvatten
 - Luft
- För varje medium skattas spridning i tre nivåer.
- Utförlig vägledning för spridning i olika medium.
- Sammanvägs till nivå 1-7 för aspekten Utbredning.

4. Tid som den uppkomna miljökonsekvensen kvarstår

- Nedbrytning, kemiska reaktioner, utspädning, återhämtning.
- Vägledning finns men kräver egen kunskap och bedömning.

Nivå	Tid som den uppkomna miljökonsekvensen kvarstår
1	< 1 h
2	1-10 h
3	10-100 h (4 dagar)
4	4 dagar-1 månad
5	1 månad-1 år
6	1 år-10 år
7	> 10 år

5. Särskilda omständigheter

- Svårt att få förenklad metodik heltäckande och träffsäker.
- Hyfsat enkelt att bedöma direkta effekter av kortvariga utsläpp. Mer osäkert för komplexa utsläpp med annan karaktär.
- Uppfångningsaspekt för särskilda omständigheter och andra förhållanden som inte täcks av övriga aspekter.
- Så långt som möjligt avgränsat till sådant som inte täcks av de övriga aspekterna för att undvika överlappande skattningar.
- Relativt öppen tillämpning utifrån vägledande beskrivning.
- Bör kopplas till specifika förhållanden för skadehändelsen.
- Utspädning, naturlig återhämtning, skadebegränsning, sanering, omgivningsfaktorer m.m. hanteras inom andra aspekter.

Vägledning tillämpning ”särskilda omständigheter”

- Lokala miljöeffekter av höga halter
- Sekundära effekter (följdeffekter)
- Indirekta effekter
- Kumulativa effekter
- Långsiktiga effekter
- Avdunstning, förångning, gasbildning
- Brandgaser, brandrök
- Värmestrålning
- Tryckvåg
- Miljöeffekter som kan anses som särskilt allvarliga
- Övriga omständigheter och förhållanden

Omgivningsförhållanden: Ekologiskt skyddsvärde och mänskliga livsmiljön

- Typ av omgivningen som kan beröras av kemikalieutsläpp har avsevärd betydelse för vår bedömning av miljökonsekvensen.
- Formella skydd, nyttjanden och subjektiva värderingar.
- Tips på utförlig faktainsamling som underlag för skattningar.
- Separat skattning avseende områdets ekologiska skyddsvärde samt betydelse för den mänskliga livsmiljön.
- Avser ej exponeringar för människor utan enbart den negativa betydelsen av att området inte kan nyttjas på samma sätt.
- Detaljerade kriterier samt vägledande beskrivning, i vissa fall krävs en helhetsbedömning för att välja en lämplig nivå.

Nivå	Typ av område avseende ekologiska skyddsvärde (aspekt 6)
1	Mycket begränsade eller kraftigt störda ekosystem, t.ex. stora asfalterade områden och/eller påverkan från långvarig industriell verksamhet. Inga identifierade ekosystemtjänster.
2	Små, begränsade och störda ekosystem, t.ex. industrimark med litet inslag av naturmark. Endast enstaka ekosystemtjänst av mindre värde.
3	Stadsmiljö eller blandade verksamhetsområden med betydande inslag av naturmark. Mindre stadsparker. Områden med något störda ekosystem. Ett par (2 -3) ekosystemtjänster av lågt till måttligt värde.
4	Mark med växtlighet och djurliv samt mindre vattenområden. Större parker. Områden med ekosystem som är vanliga i regionen. Fåtal (<5) ekosystemtjänster av måttligt värde
5	Mark med växtlighet och djurliv med betydande inslag av vattendrag eller sjö/hav. Områden med ekosystem som är vanliga i regionen. En eller flera värdefulla ekosystemtjänster.
6	Områden med ekosystem eller enskilda arter som är mindre vanliga i regionen och med stort ekologiskt skyddsvärde, t.ex. strandområden, känsliga vattendrag. Flera ekosystemtjänster av stort värde.
7	Skyddade mark- och vattenområden med enskilda arter eller ekosystem, t ex nationalparker, naturreservat, naturvårdsområden, Natura 2000, marina reservat, djurskyddsområden och områden med biotopskydd. Flera ekosystemtjänster av mycket stort värde.

Nivå	Typ av område avseende den mänskliga livsmiljön (aspekt 7)
1	Öde eller improduktiv mark eller mark med obetydlig användning. Inga identifierade ekosystemtjänster.
2	Mark för industri, trafik eller annan markanvändning med låg känslighet för föroreningar. Endast enstaka ekosystemtjänst av mindre värde.
3	Verksamheter, bebyggelse (ej bostäder). Mindre parker i stadsmiljö. Ett par (2-3) ekosystemtjänster av lågt till måttligt värde.
4	Skogs- och jordbruk, djurhållning. Jaktmarker. En eller flera värdefulla ekosystemtjänster.
5	Rekreationsområde. Områden med stor betydelse för det rörliga friluftslivet, t ex grönområden, parker i stadsmiljö. Dricksvattenuttag förekommer. Flera ekosystemtjänster av stort värde.
6	Rekreationsområde med betydande inslag av vattendrag eller sjö/hav. Dricksvattenuttag för flera fastigheter.
7	Stor grund-/ytvattentäkt, storskaligt vattenbruk, skola/förskola, vård, omsorg, bostäder. Flera ekosystemtjänster av mycket stort värde.

Resultat med miljöriskmetoden

- Sammanlagd miljökonsekvens för respektive skadehändelse baserat på summan för samtliga sju aspekter.
- Dimensionslös miljökonsekvenspoäng. Relativt värde - resultat.
- Sammanvägning till miljökonsekvensklass 1–5 (anpassningsbar).
- Kan kombineras med IPS riskmatris eller annan riskmatris.
- Separata resultat utan och med skadereduktion.
- Delredovisningar och uppdelning på aspekter m.m.
- Ytterligare redovisningar och diagrampresentationer kan skapas.

Uppskattning och hantering av osäkerhet

- För varje poängskattning kan osäkerhet anges (1-3).
- Matris för prioritering utifrån osäkerhet och miljökonsekvensens.

Osäkerhet (summan av valda nivåer)	Osäkerhetens storlek
7-11	Liten osäkerhet
12-16	Måttlig osäkerhet
17-21	Stor osäkerhet

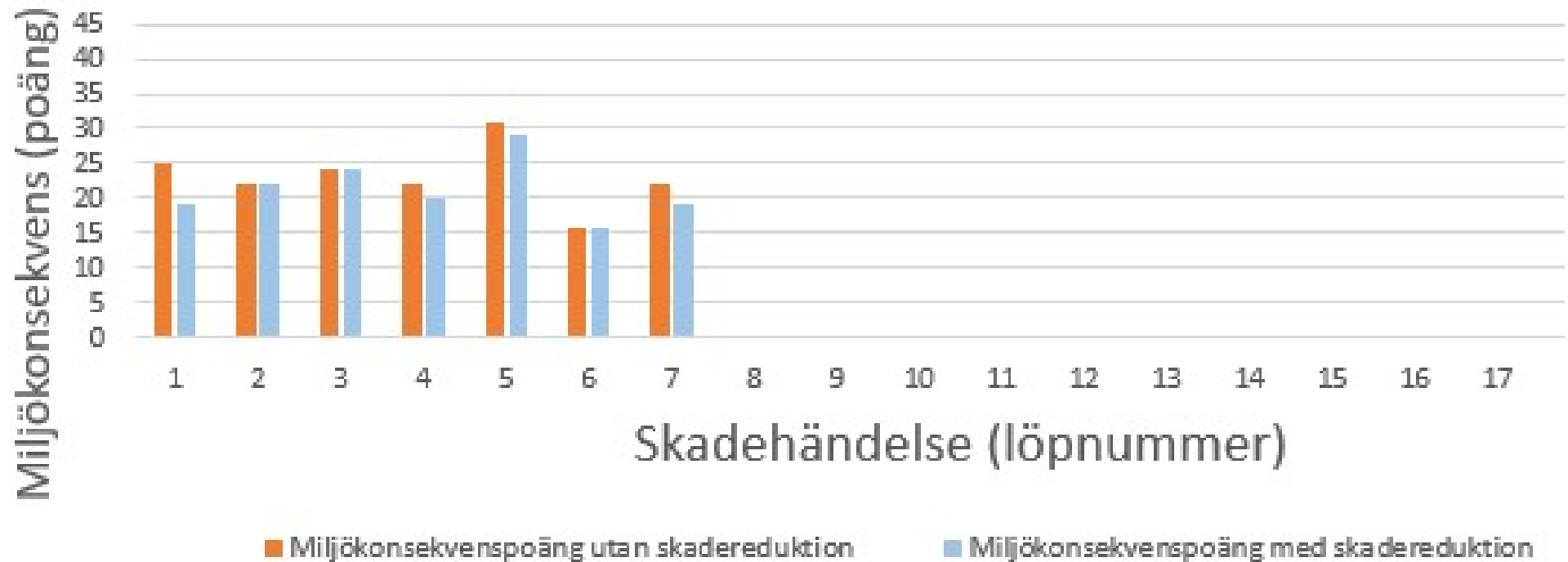
Stor osäkerhet	Låg prioritet	Medel prioritet	Hög prioritet	Hög prioritet	Hög prioritet
Måttlig osäkerhet	Låg prioritet	Låg prioritet	Medel prioritet	Hög prioritet	Hög prioritet
Liten osäkerhet	Låg prioritet	Låg prioritet	Låg prioritet	Medel prioritet	Hög prioritet
	Liten miljökonsekvens	Måttlig miljökonsekvens	Betydande miljökonsekvens	Stor miljökonsekvens	Mycket stor miljökonsekvens

Beräkningsverktyg i Excel

- Inmatning i kalkylark av alla värden för nivåer och osäkerheter.
- Endast nivåer och alternativ enligt upprättade kriterier kan matas in, för övriga inmatningar lämnas ett felmeddelande.
- Alla fält behöver fyllas i för att resultaten ska bli rättvisande.
- Möjlighet att lägga till kommentarer, motivering och referens.
- Kolumn med interna beteckningar för skadehändelser.
- Kalkylarket är skyddat men utan lösenord och kan efter att skyddet har tagits bort därför anpassas efter aktuella behov.
- Ett antal tabeller och diagram finns framtagna.

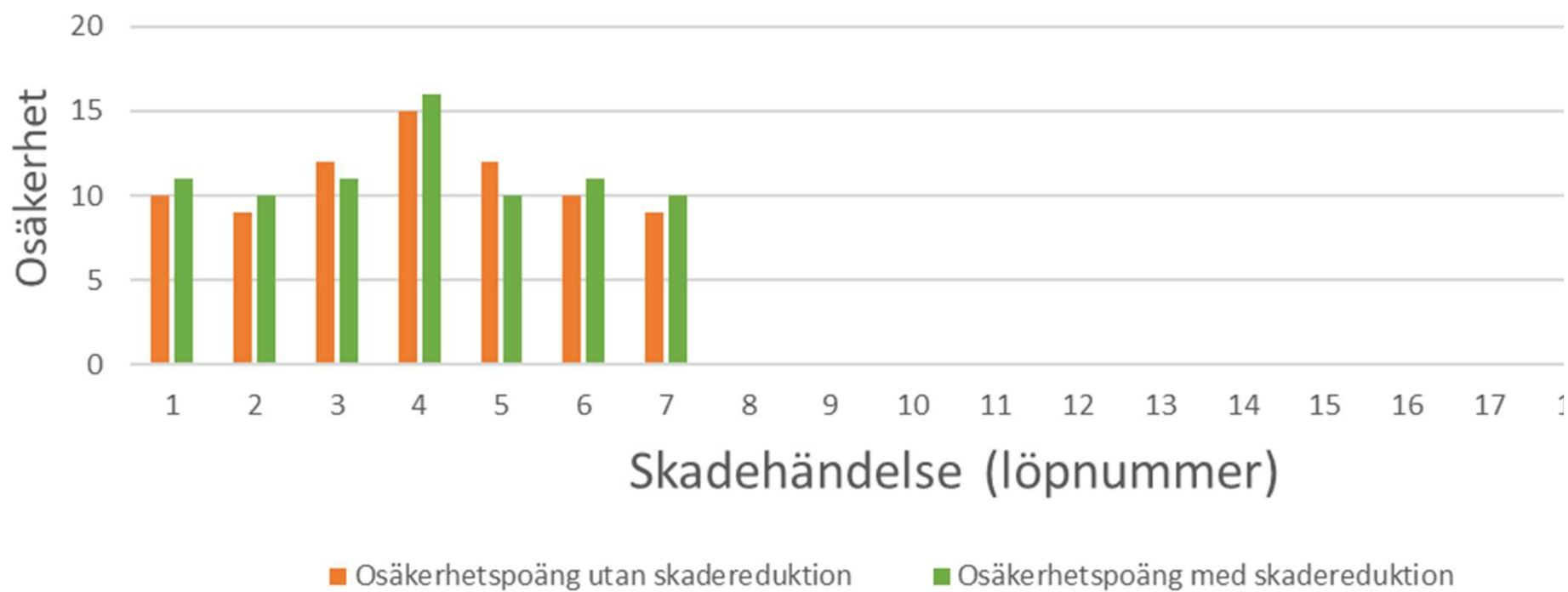
Exempel på resultatdiagram

Miljökonsekvens utan och med hänsyn till skadereduktion

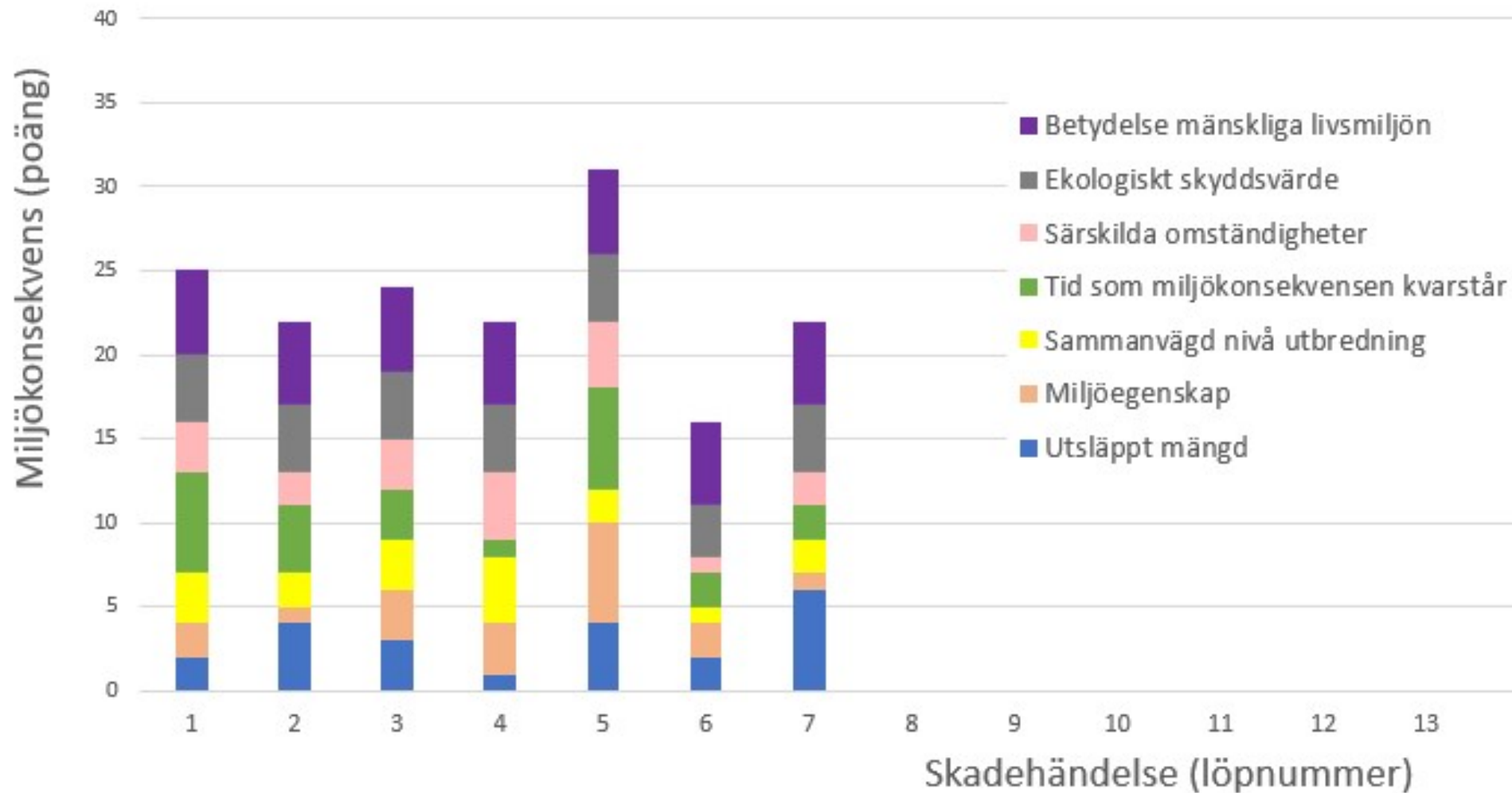


27

Osäkerhet utan och med hänsyn till skadereduktion



Resultat uppdelat på varje aspekt



Frågor och diskussion

- Behov och erfarenheter inom era företag och branscher.
- Balans mellan enkel och användarvänlig men ändå tillräckligt heltäckande och relevant för skattning av miljökonsekvens.
- Behov av verksamhets- och platsspecifika anpassningar? (anpassade kriterier, ändrade skalor, viktningar, riskvärdering)
- Övriga frågor och synpunkter.

Rapportbeställning

Publikationen "Miljöriskbedömning - Metod för bedömning av miljökonsekvens av kemikalieolyckor" kan beställas från IPS:
<https://ips.se/?cid=706>

Pris: 300 kr/st.

Medlemmar i IPS kan ladda ner publikationen digitalt.

Tack!

Jan-Ove Ragnarsson
jan-ove.ragnarsson@wsp.com
010-722 5896

wsp.com

wsp