

---

# HÆMNINGS GIUDE!

---



# 1. Indledning.

Vesthimmerlands Forsyning og Forsyning Frederikshavn har med Krüger som rådgiver etableret et samarbejde om håndtering af hæmning på renseanlæg.

Projektet har på baggrund af relevant spildevandslitteratur om hæmning og forgiftning samt interview af driftsansvarlige i en række forsyninger gennemgået aktuelle hændelser og udført en screening af tilgængelige målemetoder.

Der udføres en erfaringsindsamling i branchen og der tages initiativ til oprettelse af en Task Force til rådgivning, vejledning og støtte ved akut opståede problemer i den biologiske rensning. Projektet er støttet af Spildevandsteknisk Forening.

## 2. Hæmningsproblematikken.

Et renseanlæg er en levende organisme som kræver de rette betingelser for at kunne fungere optimalt. Man kan sige et renseanlæg ville normalt være nemt at drifte hvis ikke den blev belastet forkert.

Af hovedårsager til at et renseanlæg kommer ud af balance er:

1. Uvedkommen vand. (høj hydraulisk belastning, regnvand)
2. Dårlig drift. (uheld)
3. Industriel belastning. (negativ)

Større renseanlæg kan ved at de har en større biomasse bedre tåle en hæmning/forgiftning.

Det er dog væsentligt nemmere at få et mindre renseanlæg til at fungere igen, i det der jo er en mindre biomasse. Altså er der fordele og ulemper ved begge størrelser. Man bør dog altid køre problemholdigt spildevand fra slamsugere mm. til forsynings største renseanlæg.

Overordnet er dette ret simple betragtninger, som er væsentlige at gøre sig når vi er i en krisesituation, da vi allerede her kan dele vores udfordringer op i ovenstående 3 områder.

**Uvedkommen vand** er noget som alle forsyninger har arbejdet med og som vil blive noget vi hele tiden skal arbejde os frem til, skal formindskes og holdes øje med. Ikke mindst fordi vi må konstatere at klimaforandringerne især her kan komme som en overraskelse selvom man har gjort rigtig meget for at separere og højvandssikre mm. First flusch er her den største årsag til en udfordring(hæmning) på renseanlægget, dette er som regel noget enhver forsyning har rigtig godt styr på.

Noget vi dog har kunnet se i vores interviews, er at ved nedlæggelsen af renseanlæg kommer der flere og flere lange trykgravitation ledninger, som kan udfordre hæmningen ved First flusch væsentligt hvis ikke man indbygger et system der kan sikre en form for skylning.

**Dårlig drift** eller uheld, har mange ansigter. En af de væsentlige udfordringer ved dårlig drift eller uheld er erkendelsen af der er begået fejl og ikke mindst at det "næsten" altid er en menneskelig fejl. Vores kultur er ikke så god til at være åbne over for det man kan kalde en "anerkendt" fejkultur. Her skulle vores nye hæmnings erfagruppe gerne kunne åbne en smule op for at vi i det mindste kommer til kunne dele vores hæmninger uanset om de er opstået ved udefra kommende hændelser eller er opstået ved "dårlig drift".

Derfor vil flere af vores interviews være anonymiseret.

**Industriel belastning**, er heldigvis sjældent noget problem, men ved flere af vores interviews ser vi at mistanker tit bliver ledt hen til de største udleder. Dette er gerne heller ikke uden grund. Vi ser også Industrielle belastninger der øges lige så langsomt og derved kommer til at blive en overbelastning, som kan være svært at blive af med, da dette kræver en langsom sagsbehandling i kommune og miljøstyrelsen.

Det bedste man kan opnå med store industrier, er at sikre at man får en dialog og et samarbejde omkring rensning. Dette er der flere årsager til. Den vigtigste er først og fremmest at renselanlægget skal kunne overholde sit udleder krav, derudover kan man ved de rigtige betingelser ret ofte vejlede, sådan at meget af den industrielle belastning vil kunne formindskes og gøres til en resurse. (Energi eller forædling)

#### 11. Spildevandet skal ved udløbet til offentlig kloak overholde nedenstående grænseværdier:

Parameter	Grænseværdi	Enhed	Målemetode	Kontrol
Flow	3.000 400	m <sup>3</sup> /d m <sup>3</sup> /t	Flowmåler/online	Absolut
pH	6,5 – 11		DS 287	Absolut
Temperatur	Max 50	°C	Stikprøve	Absolut
Suspenderet stof	100	mg/l	DS/EN 872	Middelværdi
	300	kg/d	DS/EN 872	Absolut
Chlorid	1.000	mg/l	DS/EN ISO 7393-1	Middelværdi
Sulfat	500	mg/l	DS/EN 10304	Middelværdi
BI <sub>5min</sub>	2.500	mg/l	DS/EN 1899-2	Middelværdi
	7.500	kg/d	DS/EN 1899-2	Absolut
COD	2.500	mg/l	DS 217 DS/ISO 15705	Middelværdi
	7.500	kg/d	DS 217 DS/ISO 15705	Absolut
Tot-N	800	mg/l	DS 221	Middelværdi
	2.400	kg/d	DS 221	Absolut
TMA**	0,7	mg/l	HPLC-floures.	Vejledende
DMA**	6,8	mg/l	GC/FID	Vejledende
Tot-P	2,5	mg/l	DS 292	Middelværdi
	7,5	kg/d	DS 292	Absolut
Fedt+olie	50	mg/l	DS/R 209:2006	Middelværdi
	150	kg/d	DS/R 209:2006	Absolut
Nitrifikationshæmning v. 200 ml/L*	Max. 50 %	%	ISO 9509: 1998	Vejledende

Ovenstående er vejledende værdier, som man kan tage udgangspunkt i hvis man ser spildevand der afviger væsentlig fra dette kan det være en medvirkende årsag til en hæmning/overbelastning.

### 3. Screening af målemetoder.

**Lavteknologiske (eller billige).** Der er heldigvis en del lav teknologiske metoder til at opdage en hæmning/forgiftning. Afhængig af hæmning/forgiftning kan metoderne sikkert give os en alarmering af en unormal hændelse, som er tilgået renselanlægget.

Som udgangspunkt kommer alle målemetoder lidt for sent til at kunne afværge en hæmning/forgiftning, men vi kan begrænse skaden. Afhængig af placering, kan man øge en hurtig indsats på afværge foranstaltningerne. F.eks. kan man have en pH-måler siddende ved en industri afløb, hvorved man så har en evt. mulighed for at aflede vandet til en buffer tank, eller påbegynde en tidlig indsats på renselanlægget mm.

1. PH-måling
2. Ledningsevne.
3. Klorid
4. Ammonium.
5. Redox.

**Højteknologiske (eller dyrt).** Det kan være meget svært for en forsyning at tage stilling til om disse målemetoder er relevante, de er alle også hvad man kan kalde "Nice to have". Hvis man kun meget sjældent oplever en mindre hæmning, og som udgangspunkt ikke rigtig kan gøre andet end at registrere den er der, så vil disse være meget dyrt købte, for en oplysning man ret hurtig, ved en mere langsommelig prøvetagning og derefter analyse kunne få indblik i.

1. COD-måling
2. Respiration/toxitet.
3. Hæmnings analysator.

På målemetoder sker der hele tiden noget nyt inden for området derfor vil listerne blive opdateret med tiden.

Derudover kan nævnes:

1. DNA-analyse af biomasse.
2. Biotrips.

Disse metoder har hver deres fordele.

DNA-analysen kan fortælle hvordan ens biomasse har det og hvad man evt. kan gøre for at få det til at fungere bedre.

DNA-analysen er især god hvis man har gamle prøver liggende (opsamler 25 ml hver måned, og fryser ned) den kan herved fortælle hvor man kom fra, hvis man har udfordringer med hæmning/forgiftning. Der vil på landsplan også være mulighed for at se hvilke renseanlæg der ligner hinanden mest for det tilfælde, at man får brug for gode slam. (hvis man er tilmeldt denne ordning)

Der findes også en hurtig analyse af hvor mange bakterier der er i renseanlægget og hvor mange af dem der er levende eller døde. Denne metode har måske værdi hvis man er usikker på om man "bare" er overbelastet eller at man er hæmmet (forgiftet). xxxxxx

Biostrip kan måske og kun for nogle stoffer kunne bruges til opsporing af en evt. hæmning/forgiftning hvis man altså har placeret dem de rigtige steder ude på sit kloakledningsnet.

## 4. Myndighedens rolle og ansvar.

I Miljøstyrelsens vejledning fra 2006 "Tilslutning af industrispildevand til offentlige spildevandsanlæg" er fastsat vejledende grænseværdier for nitrifikationshæmning, som kommunerne skal anvende, når der meddeles tilslutningstilladelser til virksomheder med "komplekst" og potentielt giftigt industrispildevand.

Som det fremgår af nævnte vejledning, "bør der ved fastsættelse af krav til nitrifikationshæmning generelt maksimalt accepteres et effektniveau på 50 %, mens effekter i intervallet 20-50 % bør udløse undersøgelser, der sigter på at belyse, hvilke forhold der giver anledning til hæmningen. Virksomheden bør naturligvis arbejde mod at opnå et effektniveau under 20 %".

I samme vejledning er beskrevet, hvordan der udføres orienterende og videregående undersøgelser af, hvad der er årsag til hæmningen. Endvidere er det også beskrevet, hvilke testmetoder der skal anvendes.

Det er kommunerne, som tilladelsesmyndighed for tilslutninger til kloak, der sikrer, at kravene overholdes. Hvis kravene ikke overholdes, er det kommunerne, som i første omgang skal indskærpe overfor virksomhederne, at kravene skal overholdes. Hvis ikke virksomhederne efterkommer indskærpelsen, kan kommunen politianmelde virksomheden. Kommunen har også mulighed for at meddele forbud mod den aktivitet, som er årsag til nitrifikationshæmningen (f.eks. spildevandsudledningen).

I tilfælde, hvor hævningen stammer fra en virksomhed, der ikke har en tilslutningstilladelse med krav til nitrifikationshævning, har kommunen mulighed for jf. miljøbeskyttelseslovens § 30 at meddele et påbud om revision af tilslutningstilladelsen. I revisionen kan kommunen stille nye relevante udledningskrav, herunder vedr. hævning. Hvis påbuddet ikke efterkommes, kan kommunen også her politianmelde virksomheden og/eller meddele forbud mod aktiviteten, som er årsag til nitrifikationshævningen.

Kommunen kan også anmode adressaten for påbuddet/tilslutningstilladelsen om oplysninger til vurdering af spildevandsforholdene efter miljøbeskyttelseslovens § 72, herunder påbyde virksomheden for egen regning at foretage prøveudtagning, analyser og målinger med henblik på at klarlægge årsagen til eller virkningen af en konkret forurening.

Selvhjælpshandling er også en mulighed for tilsynsmyndighedens gennemførelse af påbudte foranstaltninger for den ansvarliges regning efter udløbet af en fastsat frist. Myndigheden kan ligeledes foretage afværgende eller forebyggende foranstaltninger under nærmere fastsatte betingelser for den ansvarliges regning uden forudgående påbud.

Hvis hævningen giver anledning til procesudfordringer og f.eks. slamflugt til vandområdet, skal Miljøstyrelsen som tilsynsmyndighed kontaktes. Det er endvidere en god idé at kontakte kommunen og orientere dem udfordringerne.

Kommunens håndhævelsesmuligheder er beskrevet i "Vejledning om håndhævelse af Miljøbeskyttelsesloven" - Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 6 2005.

## 5. Slamsuger modtagelsen.!

Slam afleveret i modtagebrønden på renseanlæg, er for de fleste forsyningeren tillidssag mellem forsyningerne og slamtransportørerne.

Det fungerer uden problemer i langt de fleste tilfælde. Heldigvis, da langt hovedparten af alle slamtransportører, - sugere er seriøse firmaer, for hvem tillid til, at de udfører deres arbejde omhyggeligt, og at de leverer de ydelser deres kunder forventer er alt afgørende, da det udførte arbejde er svært at kontrollere for kunderne.

Når der så opstår tvivlstillæder, kan det være svært at udrede ansvarsfordelingen, hvis ikke der findes nogle beskrevne regler for området. Derfor vil det for alle parter være hensigtsmæssigt, at få udfærdiget en vedtægt for aflevering af spildevand i modtagebrønden på renseanlægget.

Vedtægten bør omfatte alle de praktiske ting så som hvornår man må komme, hvordan skal afleveringen registreres, skal der ske indvejning, rengøring efter aflevering osv.

Vedtægten skal som udgangspunkt omfatte en almindelig aflevering af spildevand. Det er spildevand svarende til almindelig husspildevand. Det kan være fra forstoppelser, septiktanke, samletanke og andre opgaver, der kun indeholder hvad der svarer til almindelig husspildevand, der kan afleveres i modtagebrønden.

Alt andet spildevand fra virksomheder skal der tages stilling til, inden det må afleveres. Evt. skal der udtages prøve til analyse, og ud fra resultatet kan spildevandet så afleveres.

Ligeledes skal faste stoffer altid tilbageholdes i slamsugeren, både mineralske og organiske. Disse stoffer skal transportøren selv afvande og bortskaffe som affald efter de til enhver tids gældende regler.

Og hvis disse retningslinjer ikke overholdes, skal der være passende økonomiske sanktionsmuligheder. Det er vigtigt at størrelsen på sanktionsbeløbet afspejler de omkostninger der er ved at håndtere problemspildevandet, således at det ikke skal kunne betale sig at omgå bestemmelserne i vedtægten.

Med udgangspunkt i de industrier, der er i oplandet til de enkelte forsyninger, kan de kendte problemafleveringer beskrives, så man ikke skal opfinde den dybe tallerken hver gang et tilbagevendende problem opstår. Er slamsugeroperatøren i tvivl, skal han altid kontakte personalet på renseanlægget inden det afleveres i modtagebrønden.

Vedtægten og sanktionsbestemmelserne skal godkendes af Kommunalbestyrelsen inden de sættes i værk.

## 6. Eksempler på beredskabsplan/actions Card.

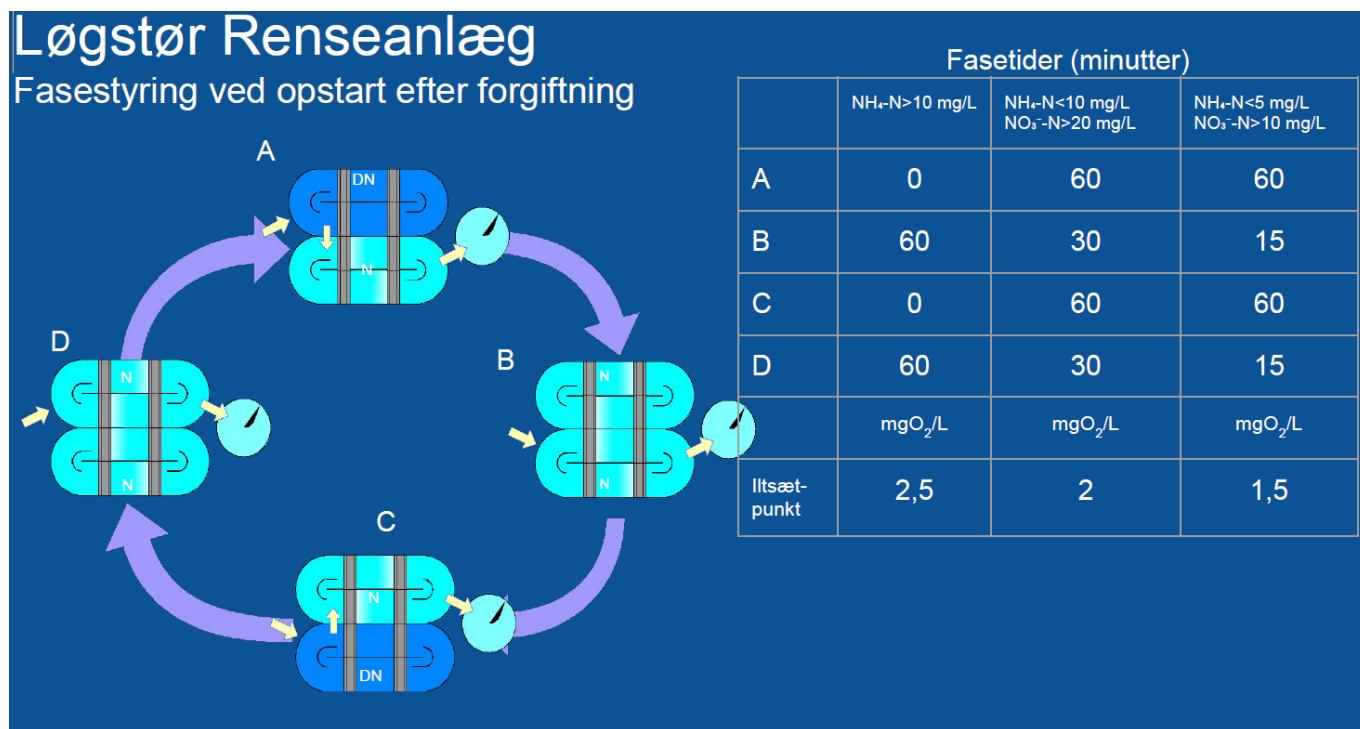
**Hæmnings beredskab.** I et hvert beredskab er det første man altid skal gøre er at forsøge at standse ulykken, den er derfor vigtig at have med i sit beredskabsprogram. Hvordan standser man en hæmning?

Hvis man ved hvor den stammer fra skal man afværge, så tæt på kilden som muligt.

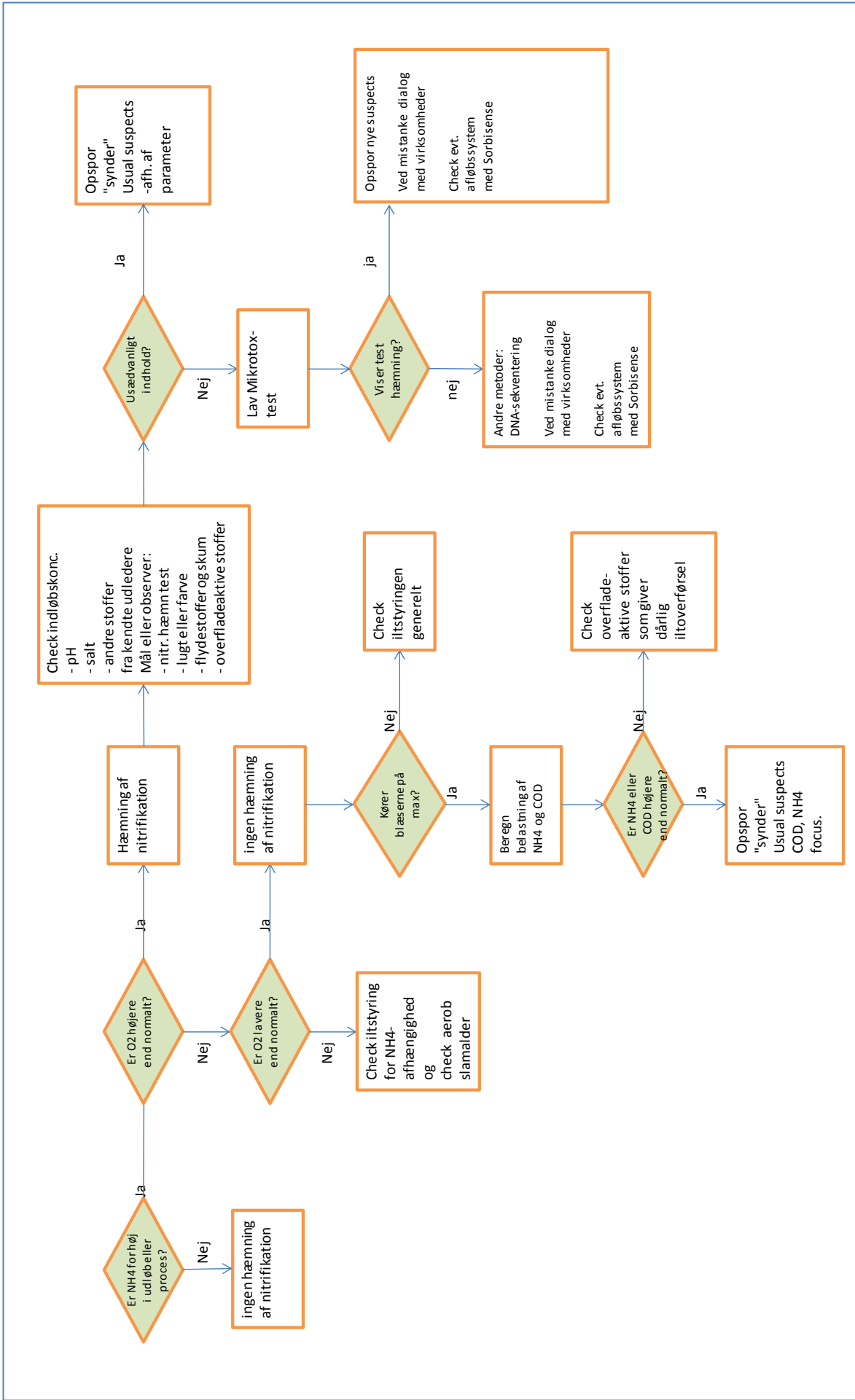
Hvor meget af biomassen har så taget skade, og har man et "sæt op" til at få i gang sat anlægget igen.

1. Stands ulykken. (så tæt på kilden som muligt)
2. Sikre arbejdsmiljø, ved udførelse af opgaven. (er det giftigt og i hvilken omfang)
3. Igangsætter en nød processtyring for opstart. (evt. efter drøftelse med en taskforce/rådgivere mm)
4. Kontakte myndigheder. (se Roadmap for myndighed behandling)

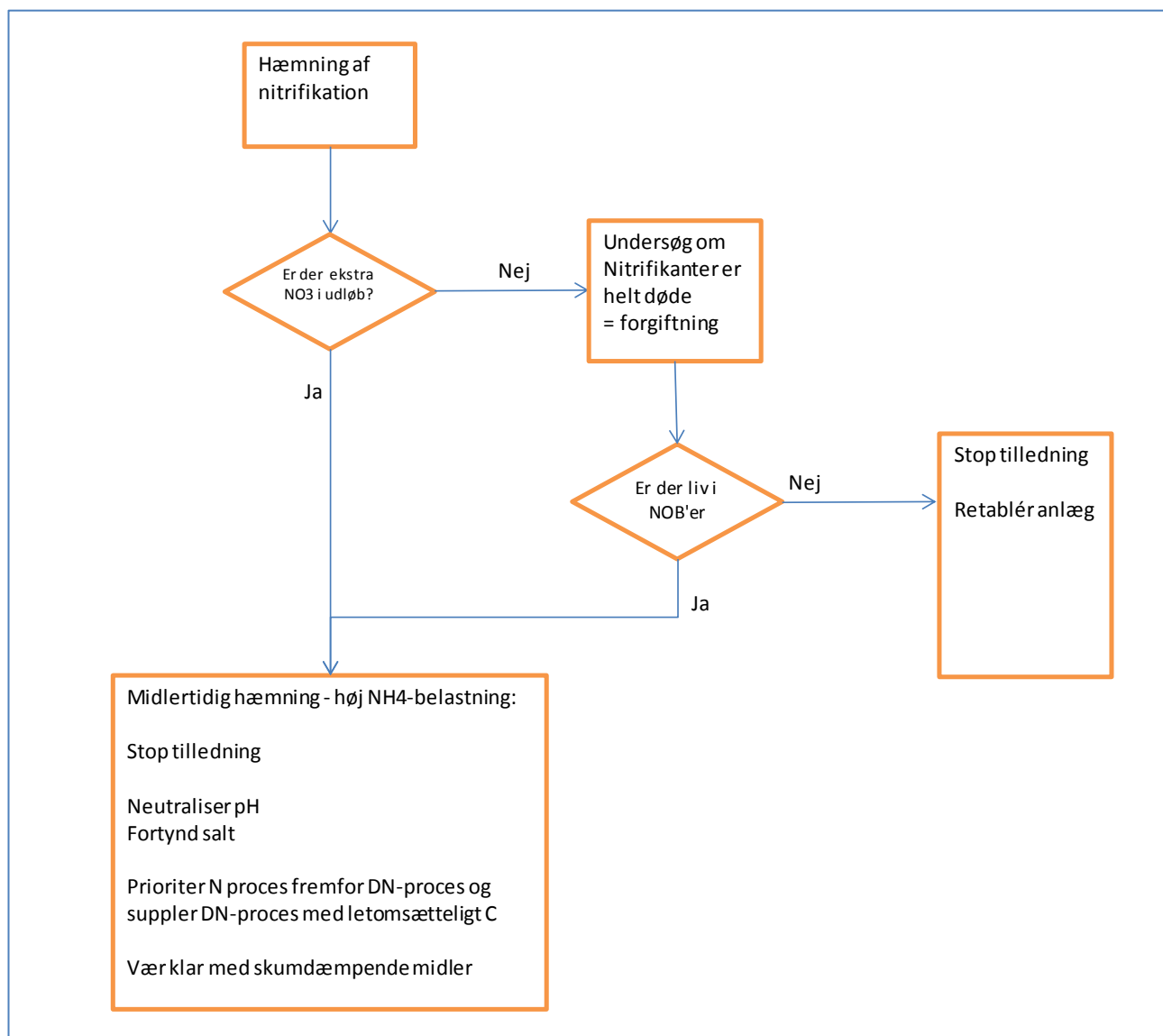
Dette er en meget simpel beredskabsplan, og kan selvfølgelig variere i forhold til forurenings grader til Renseanlæg og omkringliggende miljø.



Eksempel på nødstyring til opstart efter en hæmning.



Et eksempel på en handleplan (rutediagram) ved en opstået for høj Ammonium i udløbet.



Her og nu action.



## 7. Kildesporing.

**Kildesporing:** Kildesporingen kan som udgangspunkt dels op i 2 overordnede udgangspunkter.

1. Hæmningskilden registres i en kort periode og kommer meget sjældent.
2. Kilden er vedvarende.

Derudover kan man dele disse op i flere, men som udgangspunkt skal de angribes forskelligt, er hæmningen vedvarende, må man gå ud fra at den stammer fra en industri eller en indsivning.

En hæmning der er blevet registret en enkelt gang kan kun meget vanskeligt spores, men hvis den kommer med vise intervaller, kan det give mening at sætte prøveudstyr op på knudepunkter i kloakledningsnettet eller bruge biostrips. Biostrips kræver dog at man ved at strips kan optage og give analyse for de stoffer man har mistanke til.

Et vilkår i spildevandsrensning er, at det enkelte renseanlæg i det daglige har meget ringe indflydelse på, hvad sammensætningen af det indkomne spildevand er. Man må rense det der kommer efter bedste evne og være forberedt på det meste - og det værste. En uhåndgribelig og svært forudsigelig reel udfordring er, når der i spildevandet forekommer stoffer med giftig eller hæmmende virkning på de biologiske processer som er altafgørende for renseanlæggets rensekraft. Det er i særdeleshed nitrifikationen der er følsom over for forskellige miljøfremmede stoffers virkning. Det skyldes egentlig ikke, at nitrifikanterne er mere følsomme overfor disse stoffer end andre bakterier i det aktive slam, men snarere, at nitrifikanter har en langsom væksthastighed. Da de fleste danske renseanlæg netop søger, at drifte deres process tæt på den nedre grænse for nitrifikanternes nødvendige aerobe slamalder, vil en eventuel hæmning ramme nitrifikanterne som de første.

Ved jævn og konstant påvirkning af hæmmende stoffer kan driften af det enkelte renseanlæg tilpasses og optimeres således at den negative påvirkning ikke påvirker den samlede rensegrad. Ved varierende og pludselig tilførsel af hæmmende stoffer kan det have alvorlige og omfattende indvirkning på de biologiske processer og renseanlæggets rensegrad.

*Se bilag med klude sporings metoder, smat evt. erfaringer fra gruppen.*

## 8. Roadmap for myndigheds behandling.

**Myndigheder:** Følgende myndigheder skal informeres når der er risiko for at udleder kravene ikke kan overholdes:

1. Kommunes miljøafdeling.
2. Miljøstyrelsen. (Region)
3. Derud over kan der være naboer og industrier med særlig interesse.
4. Ledelsen (bestyrelsen)

Derud over skal man i sit beredskab værre opmærksom på hvem der skal kontakts ved akutte og større forureninger af vandmiljøet.

Det er en god ide at intensivere sine data opsamlinger, lave ekstra analyse parameter og skrive sine observationer og handlinger ned for at kunne rapportere hændelsen løbende og når man er kommet over på den anden side.

## 9. Interview(erfaring) vedr. hæmninger.

I løbet af 2021 er der gennemført en række interview med driftsfolk fra forskellige forsyninger i Danmark.

Interview er gennemført med henblik på at afdække en række forhold som kan være af almen interesse for forsyningsselskaber og for driftsfolk på industrirenseanlæg.

Vi vil bruge denne systematik:

### Hvad skete der?

- Ulykke eller utilsigtet ændring i produktion
- Manglende opmærksomhed på problemstilling
- Ulovlig udledning med forsæt?

### Hvordan blev hændelsen opdaget?

- Forsyningen blev kontaktet? (f.eks. Af en industri eller en kildeansvarlig)
- Via alarmer på sensorer? F.eks. Ledningsevne, temperatur eller pH
- Via forandringer/abnormaliteter i proceskurver? F.eks. DO eller NH<sub>4</sub>.
- Via overskridelse af grænser for udløbsværdier?

### Hvordan blev hændelsen identificeret?

Hvad skyldes hændelsen, hvad er det problematiske stof, hvad er det der skaber problemer på renseanlægget eller i recipienten.

### Kunne påvirkning af hhv. Renseanlæg og/eller recipient (potentielt) være undgået?

Kunne spildevand opsamles? Forsinkes? Kontrolleres? Var det en mulighed at vælge om spildevand skulle aflastes direkte i recipient?

### Hvordan blev hændelsen standset?

Og hvem var facilitator for det?

**Blev renseanlæg, udløbskvalitet eller recipient påvirket?** Med farvelægning af celle (se nedenfor).

**Hvordan blev de biologiske processer genoprettet på renseanlægget og hvor længe tog det?**

**Hvorfor skete hændelsen og kunne den have været forhindret?**

**Kunne hændelsen være blevet opdaget/rapporteret/alarmeret tidligere?**

**Hvad har hændelsen kostet forsyningen?**

Alvorlighed for recipient og omgivelser	Farve
Kun internt på renseanlægget mindre hæmning, f.eks. på en linje	gul
Midlertidig overskridelse af afløbskrav mindre end 2 uger, eller meget robust recipient	orange
Alvorlig overskridelse af afløbskrav i mindst 2 uger, eller udløb af giftstof til recipient	rød

Inddeling i kategorier:

1. Overbelastning med hæmning af nitrifikation pga. for lille kapacitet
2. Hæmning pga. giftstof, der påvirker nitrifikationsraten gælder også salt.
3. Andre indholdsstoffer, der opsamles i slammet for derefter at ødelægge klassificeringen. (fra A til C-slam)
4. Tilførsel af giftstof, der ikke hæmmer normal omsætning, men som ikke må udledes til recipient.
5. Tilførsel af giftstof, der er en alvorlig fare for arbejdsmiljøet eller eksplosivt stof.

Se bilag med erfaringer(interview) Forsyning kan oplyses ved forespørgsel til SPV.

		Case 1
Emne	Konsekvens/håndtering	Bemærkning
Hvad skete der?	Udledning af store mængde lud fra virksomhed ved et uheld. Dræber omsætningen i aktiv slammasse.	
Hvordan blev hændelsen opdaget?	Industrien gjorde selv opmærksom på problemet – efter ulykken var indtruffet. Senere opdaget via sensorer på anlægget	
Hvordan blev hændelsen identificeret?	Oplysninger fra virksomheden	
Kunne påvirkning af hhv. Renseanlæg og/eller recipient (potentielt) være undgået?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renseanlæggets sensorer kunne have afsløret problemet tidligere, hvis overvågning var mere effektiv.</li> <li>• Alternative sensorer på virksomheden med kopi af alarmsignal til forsyningen.</li> <li>• Aflastning til bassin eller recipient kunne have bevaret biomassen</li> </ul>	
Hvordan blev hændelsen standset?	Enkeltstående hændelse som afsluttes af sig selv	
Blev renselanlæg, udløbskvalitet eller recipient påvirket?	Ingen rensning på anlæg før ny biomasse blev tilført	
Hvordan blev de biologiske processer genoprettet på renselanlægget og hvor længe tog det?	Podeslam fra andet renselanlæg tilført. Derefter kan anlægget til at fungere efter ?? uger	
Hvorfor skete hændelsen og kunne den have været forhindret?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedre overvågning af pH-værdi på virksomhed.</li> <li>• Tidligere alarmering af personale.</li> <li>• Aflastning til nødbassin kunne have reddet anlægget</li> </ul>	
Kunne hændelsen være blevet opdaget/rapporteret/alarmeret tidligere? – Hvordan?	Ja. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvis overvågning var mere effektiv og direkte kontakt til vagten på renselanlægget.</li> <li>• Alarm telefon skal fungere.</li> </ul>	
Omkostninger (cirka kr.)		

		Case 2
Emne	Konsekvens/håndtering	Bemærkning
Hvad skete der?	Ændring i belastning indenfor gældende tilslutningstilladelse. Ekstra andel af slagteriaffald og fiskeaffald	En ny slags hæmning, som ikke direkte påvirker biologien. Men indirekte pga. fysisk tilstopning af diffusorer med fedt/protein.
Hvordan blev hændelsen opdaget?	Iltoverførsel fungerer dårligt og N-fjernelse svigter	
Hvordan blev hændelsen identificeret?	?	
Kunne påvirkning af hhv. Renseanlæg og/eller recipient (potentielt) være undgået?	Det var i tilslutningstilladelsen ikke forudset, at der kunne opstå denne type af problemer	
Hvordan blev hændelsen standset?	Ved at rense diffusorer for belægninger	
Blev renselanlæg, udløbskvalitet eller recipient påvirket?	Dårlig iltning og N-fjernelse	
Hvordan blev de biologiske processer genoprettet på renselanlægget og hvor længe tog det?	Rens med lud + bedre for rensning løste problemerne med tilstoppede diffusorer.	
Hvorfor skete hændelsen og kunne den have været forhindret?	Bedre kommunikation med virksomhed kunne have forberedt forsyningen på evt. problemer	
Kunne hændelsen være blevet opdaget/rapporteret/alarmeret tidligere? – Hvordan?	?	
Omkostninger (cirka kr.)		

		Case 3
Emne	Konsekvens/håndtering	Bemærkning
Hvad skete der?	Kombination af øget COD-belastning og nitrifikationshæmning	
Hvordan blev hændelsen opdaget?	Faldende N-fjernelse i gentagne perioder på renseanlægget	
Hvordan blev hændelsen identificeret?	Efter gentagne henvendelser til store virksomheder blev problemet identificeret /erkendt af virksomheden.	
Kunne påvirkning af hhv. Renseanlæg og/eller recipient (potentielt) være undgået?	Bedre/tidligere dialog med virksomheden kunne have forebygget problemet. Men vanskeligt at give svar på om det have løst hele problemet pga. størrelsen og varierende indhold af tilledningen.	
Hvordan blev hændelsen standset?	Ved en dialog, henstilling, krav overfor virksomheden. I dag er der meget færre problemer	
Blev renseanlæg, udløbskvalitet eller recipient påvirket?	Forøget total-N i udløbet pga. hæmmet nitrifikation. Udløbskrav overskredet	Alvorlig overskridelse af afløbskrav
Hvordan blev de biologiske processer genoprettet på renseanlægget og hvor længe tog det?	Umiddelbart efter tilledningen blev ændret, fungere anlægget igen. Biomassen var ikke død, men hæmmet. Anlægget kører med en høj slamalder, og ekstra kapacitet for at sikre mod den slags problemer.	
Hvorfor skete hændelsen og kunne den have været forhindret?	Virksomheden behandler procesvand med/anvender biocider mod belægninger, og gør dette i kampagner. Åbenhed og direkte dialog overfor forsyningen kan sikre at spildevandet udlignes/magasineres eller	
Kunne hændelsen være blevet opdaget/rapporteret/alarmeret tidligere? – Hvordan?	Se ovenfor	
Omkostninger (cirka kr.)		

		Case 4
Emne	Konsekvens/håndtering	Bemærkning
Hvad skete der?	Tilfælde med styren fra strømpeforing i opland til mindre renseanlæg (200m <sup>3</sup> /d). Hændelsen lagde anlægget fuldstændigt ned.	
Hvordan blev hændelsen opdaget?	Man så at biologien var død, ud fra at der intet iltforbrug var.	
Hvordan blev hændelsen identificeret?	Manglende N-fjernelse og totalt stop af iltforbrug, samt kraftig lugt af styren.	Forsyning var klar over at der skete strømpeforing, men entreprenøren valgte at færdiggøre arbejdet hurtigere end aftalt, hvorved belastningen blev mere koncentreret. Derfor var mistanken der allerede.
Kunne påvirkning af hhv. Renseanlæg og/eller recipient (potentielt) være undgået?	Entreprenøren skulle have afklaret om ændret hastighed i strømpeforing var et problem <u>før igangsætning</u> . Forsyning skulle have understreget at indgået aftale svarer til maksimal tilladt belastning.	*Problemet var at der blev strømpeforet væsentligt mere end varslet på et relativt lille anlæg og det gav derfor en giftvirkning som var irreversibel.
Hvordan blev hændelsen standset?	Blev ikke standset, anlægget skulle genstartes helt på ny.	
Blev renseanlæg, udløbskvalitet eller recipient påvirket?	Biomassen blev dræbt. Rensning udebliver indtil ny biomasse tilføres.	Man håndterede det styrenforurenede slam ved at transportere det til et større rensningsanlæg.
Hvordan blev de biologiske processer genoprettet på renseanlægget og hvor længe tog det?	Anlægget blev startet ved at tilkøre slam fra andet anlæg. Der gik et par uger før at anlægget var oppe at køre igen.	
Hvorfor skete hændelsen og kunne den have været forhindret?	Se overfor	
Kunne hændelsen være blevet opdaget/rapporteret/alarmeret tidligere? – Hvordan?	Se overfor	
Omkostninger (cirka kr.)		

		Case 5
Emne	Konsekvens/håndtering	Bemærkning
Hvad skete der?	Store mængder af methanol (110 tons) blev tilledt renseanlægget.	
Hvordan blev hændelsen opdaget?	Uheldet opdages af arbejdende i området. Melding fra kommunens miljøvagt til forsyningen sker 1,5 – 2 timer efter udledningen er på begyndt og ca. 2- timer efter meldingen ses det på onlinemålerne, at både ammonium og fosfor stiger.	
Hvordan blev hændelsen identificeret?	Alarmering fra kommunens miljøvagt	
Kunne påvirkning af hhv. Renseanlæg og/eller recipient (potentielt) være undgået?	Uheldet er af den type, hvor alt der kunne gå galt, gik galt. Uagtet det gælder det altid om at have fokus på grundigt forarbejde, planlægning og risikovurdering ved ikke rutinemæssige arbejdsopgaver.	
Hvordan blev hændelsen standset?	Udslip stoppet af ansvarlige.	
Blev renseanlæg, udløbskvalitet eller recipient påvirket?	Man vælger at køre alt gennem renseanlægget, da man vil skåne recipient for den direkte udledning og samtidig vil undgå, at der dannes eksplosiv atmosfære andre steder. På målingerne ses der et uændret iltforbrug, og man antager, at der stadig er kulstofomsætning. Biologien lever, men den er hæmmet. Vurdering af at biologien blot er hæmmet tages også på baggrund af, at der ret hurtigt igen ses et fald i fosfor i procestankene.	Kraftig overbelastning /hæmning giver overskridelse af afløbskrav. Men rensning retableres efterfølgende
Hvordan blev de biologiske processer genoprettet på renseanlægget og hvor længe tog det?	Man holder slam i anlægget (reducerer slamudtag). 6 – 7 døgn efter uheldet var driften helt normaliseret igen.	
Hvorfor skete hændelsen og kunne den have været forhindret?	Ifm. et ledningsrenoveringsarbejde var der overskåret nogle rør, som ifølge ejeren ikke skulle være i brug. Det ene rør blev imidlertid periodisk anvendt til pumpning af methanol. Korrekte oplysninger om rørets anvendelse kunne have forhindret uheldet.	
Kunne hændelsen være blevet opdaget/rapporteret/alarmeret tidligere? – Hvordan?	Uheldet kunne have været opdaget tidligere, såfremt der havde været andre foranstaltninger omkring pumpningen af methanolen. Generelt gælder det, at kildeopsporing vægtes højt, da man bl.a. ved kendskab til kilden kan blive informeret om hvilket stof der er tale om, samt om	



	udledningen er endt og i hvilke mængder man har udledt.	
<b>Omkostninger (cirka kr.)</b>		

		<b>Case 6</b>
<b>Emne</b>	<b>Konsekvens/håndtering</b>	<b>Bemærkning</b>
<b>Hvad skete der?</b>	Udfordringer i forhold til enkelte industritilledninger har været miljøfremmede stoffer og tungmetaller, som ødelægger slamkvaliteten.	Det er en beslægtet problemstilling, men ikke noget der hæmmer den generelle renseproces for COD, N og P.
<b>Hvordan blev hændelsen opdaget?</b>	Nikkel, Kobber, Krom, Cadmium og PAH har i kortere og længere perioder betydet at slammet blev klassificeret som C-slam. Dette var i særlig grad et problem på <b>slammineraliseringsanlægget</b> , hvor hele slam-mængden i dele af anlægget efter en enkelt hændelse dermed blev nedklassificeret fra A-slam til C-slam	
<b>Hvordan blev hændelsen identificeret?</b>	Problemet opdaget ved rutinemæssige målinger på slammet	
<b>Kunne påvirkning af hhv. Renseanlæg og/eller recipient (potentielt) være undgået?</b>	Tilslutningstilladelse for alle industrier skal indeholde krav til tungmetaller og miljøfremmede stoffer.	Kan betyde et omfattende arbejde, og eksisterende tilladelse kan ikke altid ændres uden myndighedernes påbud
<b>Hvordan blev hændelsen standset?</b>	Er standset endeligt, men nye tilsvarende problemer kan opstå	
<b>Blev renseanlæg, udløbskvalitet eller recipient påvirket?</b>	Ikke på rensed spildevand, men på slammet. Nedklassificering fra A-slam til C-slam. Dele af slammet bliver ikke tilført recipient (landbrug) efter dette.	Afløbskvalitet ikke påvirket. Slamkvalitet påvirket.
<b>Hvordan blev de biologiske processer genoprettet på renseanlægget og hvor længe tog det?</b>	Ikke relevant	
<b>Hvorfor skete hændelsen og kunne den have været forhindret?</b>	Se ovenfor	
<b>Kunne hændelsen være blevet opdaget/rapporteret/alarmeret tidligere? – Hvordan?</b>	Vanskeligt at sige	
<b>Omkostninger (cirka kr.)</b>		

		Case 7
Emne	Konsekvens/håndtering	Bemærkning
Hvad skete der?	Nu nedlagt virksomhed (Flux Water), behandlede forskellige spilddprodukter på et lejet areal på forsyningens største renselanlæg og derfra udledte spildevand til renselanlægget. I tilslutningstilladelsen var der krav om maximal nitrifikationshæmning 50% (undersøgelsesprogram iværksættes ved >20% hæmning) . Denne værdi blev overskredet i flere omgange.	
Hvordan blev hændelsen opdaget?	Problemet blev opdaget ved at processen i 1 af 4 linjer ikke kørte ordentligt (NH4-niveau steg samtidigt med at der er tilstrækkeligt ilt til stede) som en klassisk hæmning af nitrifikationen.	
Hvordan blev hændelsen identificeret?	Ved udtagning af en prøve fra virksomhedens spildevand er det på forsyningens eget laboratorium bekræftet at hæmningen i forhold til kravet i tilslutningstilladelsen er overskredet og virksomheden stoppede umiddelbart udledningen.	
Kunne påvirkning af hhv. Renselanlæg og/eller recipient (potentielt) være undgået?	Umiddelbart blev hændelse opdaget så hurtigt som det normalt er muligt.	
Hvordan blev hændelsen standset?	Forbud mod tilledning. Lukning af virksomhed	
Blev renselanlæg, udløbskvalitet eller recipient påvirket?	Kun i mindre grad (en af 4 linjer hæmmet)	Samlet rensning kun lettere påvirket
Hvordan blev de biologiske processer genoprettet på renselanlægget og hvor længe tog det?	Renseprocessen blev hurtigt retableret på den aktuelle linje, da den var begrænset til denne linje og da renselanlægget med en ARP-proces konstant har et stort lager af aktiv biomasse, der kan fordeles tilbage til procestankene når et tilsvarende behov opstår Under en uge efter stop var der normal rensning.	
Hvorfor skete hændelsen og kunne den have været forhindret?	Se ovenfor	
Kunne hændelsen være blevet opdaget/rapporteret/alarmeret tidligere? – Hvordan?	Forsyningen havde på forhånd virksomheden mistænkt, da der ikke er så mange problematiske virksomheder, og da tilløbet fra denne virksomhed har separat tilledning netop til den linje, hvor problemet kunne ses var opsporingen forholdsvis simpel.	
Omkostninger (cirka kr.)		

		Case 8
Emne	Konsekvens/håndtering	Bemærkning
Hvad skete der?	Lav pH i tilløb til renseanlægget	
Hvordan blev hændelsen opdaget?	forhøjet NH4-værdier. Svovlbrintelugt	
Hvordan blev hændelsen identificeret?	Kun få større industrier i oplandet vil være mulige problem til ledere. Derfor blev gennemgang af målinger og dialog med stor virksomhed igangsat, hvilket identificerede problemet. Lav pH betyder desuden øget svovlbrinte-afgivelse. I mange tilfælde skyldes hæmning et stof som ikke kan måles ved standard analyser. Kun virksomheden selv har metode til måling heraf.	Generelt har forsyningen problemer med at kunne identificere om der er overbelastning eller hæmning. Til at kunne udelukke den variable har forsyningen valgt at have en NH4-måler på spildevandet efter bundfældning i deres primærtank.
Kunne påvirkning af hhv. Renseanlæg og/eller recipient (potentielt) være undgået?	Hvis der opstår alvorlige problemer med hæmning på renseanlægget f.eks. med høj NH4 kan afløbet opsamles i laguner, forsyningen tidligere har brugt til efterpolering (de har aflastet ca. hvad der svarer til en døgnmængde). Vandet kan senere ledes tilbage i renseanlægget når processerne fungerer optimalt igen.	
Hvordan blev hændelsen standset?	Ændring på virksomhedens pH-styring. Udligningstank sat i drift.	
Blev renseanlæg, udløbskvalitet eller recipient påvirket?	Kun hvis udligningstank ikke blev sat i drift.	Afløbskvalitet er udfordret i perioder
Hvordan blev de biologiske processer genoprettet på renseanlægget og hvor længe tog det?	Der har ikke været behov for at retablere biomasse efter forgiftning. Dårligere N-fjernelse i x antal dage	
Hvorfor skete hændelsen og kunne den have været forhindret?	Virksomheden har installeret en pH-måler ved tilløbet til renseanlægget. Der er ca. 4 timers opholdstid gennem ledningen, hvor pH kan falde til kritisk værdi. Online data fra denne pH-måler er tilgængelig for renseanlægget. Virksomheden kan i tilfælde af uacceptabel pH-værdi afhjælpe problemet med neutralisering på virksomheden. Dette redder i langt de fleste tilfælde renseanlægget.	Kendskab til spildevandstilladelser er vigtigt som udgangspunkt
Kunne hændelsen være blevet opdaget/rapporteret/alarmeret tidligere? – Hvordan?	Generelt opleves der dårlig alarmering ved at kommunen indblandet som tredje mand. Direkte alarmering ved kommunikation med industrien findes langt mere effektiv. Herunder online deling af pH-data, fra indløb på forsyningens side, med industrien har afhjulpet pH problemer. Industrien har selv været bedre til at styre deres tilledning, herunder ved brug af egne udligningstanke.	Helt op til ugers overlevering gennem kommunen.
Omkostninger (cirka kr.)		

		Case 9
Emne	Konsekvens/håndtering	Bemærkning
Hvad skete der?	Episode hvor egen dosering med PIX har ødelagt slammet pga. lav pH.	
Hvordan blev hændelsen opdaget?	Højt ammonium	Generelt mistanke om hæmning.
Hvordan blev hændelsen identificeret?	kildeopsporing nogle gange (ift. højt ammonium – ikke hæmning), uden at det lykkedes os at finde årsagen. I dette tilfælde var der tilsyneladende ikke tale om en industri. I tilfældet med hæmning skød vi med spredehagl, og det viste sig, at det skyldtes en voldsom overdosering af PIX, som havde sænket pH, så slammet blev slået ihjel.	Nitrifikationshæmning måles af forsyningen på eget laboratorium. Det giver hurtig svartid
Kunne påvirkning af hhv. Renseanlæg og/eller recipient (potentielt) være undgået?	Bedre styr på doseringspumpe og/eller engangsdosering med sur PIX	
Hvordan blev hændelsen standset?	Ved stop af PIX-dosering	Indløbspumperne blev stoppet og vandet opstuvet i bassin. Der er lavt flow til anlægget i tørvejr, så derfor kunne indløbspumperne være slukket i flere døgn uden problemer.
Blev renseanlæg, udløbskvalitet eller recipient påvirket?	Forhøjet ammonium i udløbet i nogle dage. Intet at bemærke i recipienten.	Nitrifikationen er hæmmet og afløbskvalitet udfordret
Hvordan blev de biologiske processer genoprettet på renseanlægget og hvor længe tog det?	pH i procestankene blev hævet med hydratkalk, hvorefter der blev tilsat podeslam fra andre anlæg.	
Hvorfor skete hændelsen og kunne den have været forhindret?	Bedre styr på dosering pumpe og/eller engangsdosering med sur PIX	Efter hændelsen er styringen blevet ændret, så der ikke burde være risiko for samme overdosering igen.
Kunne hændelsen være blevet opdaget/rapporteret/alarmeret tidligere? – Hvordan?	På de industrier, hvor kommunen og vi mener, det kan være et problem med hæmning, er det en del af tilslutningstilladelsen, at de skal have målt hæmning et antal gange om året.	Ved mistanke til en eller flere industrier, kan forsyningen henvende sig til dem (evt via kommunen) og afhente en spildevandsprøve. Der vil være krav til hæmning hos nogle af industrierne.
Omkostninger (cirka kr.)		

		Case 11
Emne	Konsekvens/håndtering	Bemærkning
Hvad skete der?	Skiftende hæmning i kortvarige periode, som skiftede til længere varige perioder. Grundet biocider til ledt fra industri.	
Hvordan blev hændelsen opdaget?	Nitrifikationen har tidligere kun kortvarigt været påvirket af hæmning, hvor ilt og NH <sub>4</sub> samtidigt har været højere end normalt (typisk tegn på nitrifikationshæmning). Situationen er så med tiden blevet mere og mere udtalt med længerevarende perioder og med større hæmning.	
Hvordan blev hændelsen identificeret?	Ved problemets erkendelse er det i første omgang ikke klart hvilken virksomhed (eller hvilke), der udleder problematiske stoffer - kun kunne man se at der er en korrelation mellem COD-indholdet og hæmningen.	En overbelastning med organisk stof (COD) kan hæmme muligheden for at omsætte total-N, men dette er ikke en hæmning i denne forstand. Hvis iltten bruges til at omsætte COD uden at NH <sub>4</sub> -omsættes er der derfor begge muligheder til stede. Samme problem kan også ses ved "First flush" hændelser hvor omsætningen bare ikke kan følge med belastningen.
Kunne påvirkning af hhv. Renseanlæg og/eller recipient (potentielt) være undgået?	?	* Ved gentagen kommunikation mellem aktuel virksomhed, myndighed og forsyning er der aftalt/konstateret den rette sammenhæng, og en egentlig afhjælpning kan begynde. Virksomheden er jf. industrivejledningen begrænset til kun at udlede spildevand til kloakken, hvis dette kan renses med kendt teknologi med en nitrifikationshæmning på 20-50% (med graderet krav til opfølgning over for industrien).
Hvordan blev hændelsen standset?	Ved gentagen kommunikation mellem aktuel virksomhed, myndighed og forsyning er der aftalt/konstateret den rette sammenhæng, og en egentlig afhjælpning kan begynde.	Dog har forsyningen oplevet et vist pres på at acceptere en hæmning indtil parterne endeligt er blevet enige om at problemet skal løses af virksomheden. Myndigheden skal være part i denne "forhandling" men er ofte ikke klædt ordentlig på til at sætte "hårdt mod hårdt".
Blev renseanlæg, udløbskvalitet eller recipient påvirket?	Forhøjet værdi af total-N i udløbet både over og under kravværdi.	Afløbskvalitet er overskredet i lange perioder.
Hvordan blev de biologiske processer genoprettet på renseanlægget og hvor længe tog det?	Efter en hæmning vil renseanlægget typisk retablere god rensning igen i løbet af 2-3 slamaldrer (1-2 måneder) før nitrifikationen er stabil igen. Man har ikke til ledt slam udefra.	* Salt og nogle organiske stoffer kan give hæmning ved test på ikke-tilvænnet slam. Men kan behandles ved konstant tilledning.

<p><b>Hvorfor skete hændelsen og kunne den have været forhindret?</b></p>	<p>Til forebyggelse af hæmning udnyttes det at man har set en sammenhæng mellem COD-koncentrationen og hæmning af nitrifikationen.</p> <p>Generelt forsøger forsyningen at sikre sig med en robusthed i anlægget ved at have mere slam (højere slamalder) end normalt nødvendigt, således at mængden af nitrifikanter er tilstrækkelig også ved en moderat hæmning.</p>	
<p><b>Kunne hændelsen være blevet opdaget/rapporteret/alarmeret tidligere? – Hvordan?</b></p>	<p>Forsyningen har her erfaring med at holde årsmøder, samt at invitere virksomhederne på anlægsbesøg. Samtidig effektiviseres identificering af hæmningsårsager ved at forsyningen også besøger de store virksomheder Det giver bedre handlingsplaner i tilfælde af at der skal gribes ind med stop for tilledningen af spildevand eller bedre kontrol med en evt. forrensning/udligning</p>	<p>Kendskab til spildevandstilladelser er vigtigt som udgangspunkt</p>
<p><b>Omkostninger (cirka kr.)</b></p>		

		Case 12
Emne	Konsekvens/håndtering	Bemærkning
Hvad skete der?	Der blev tilledt et hæmmende organisk stof fra en virksomhed i oplandet.	
Hvordan blev hændelsen opdaget?	Ammoniumkoncentrationen og iltkoncentrationen viser at der er hæmning af nitrifikationen. Desuden unormal lugt og flydeslam på processtankene	
Hvordan blev hændelsen identificeret?	Efter check af mulige fejl på målere og styring blev det klart at det er udefrakommende belastning, der er årsagen. Nærliggende virksomhed har dog ikke bemærket usædvanlig udledning, og ansvaret er ikke endeligt placeret.	
Kunne påvirkning af hhv. Renseanlæg og/eller recipient (potentielt) være undgået?	Måske ved en onlinemåling af proceshastigheden og/eller COD-måling af indløb. Ingen virksomhed har erkendt problemets opståen, men en bedre forståelse hos virksomheder for deres udlednings betydning kunne nok have varslet om problemet.	
Hvordan blev hændelsen standset?	Udledningen er stoppet igen. Men slammets "biodiversitet" er nedsat og rensningen er begrænset i længere periode. Podeslam forsøgt tilført, men uden virkning.	
Blev rensanlæg, udløbskvalitet eller recipient påvirket?	Nitrifikationen er kraftigt hæmmet og senere er flere bakteriearter udryddet jf. sammenlignende DNA-test.	Afløbskvalitet for total-N er overskredet i godt 2 måneder.
Hvordan blev de biologiske processer genoprettet på rensanlægget og hvor længe tog det?	Ved langsom genopretning og kraftig beluftning genvindes nitrifikationen efter godt 2 måneder	
Hvorfor skete hændelsen og kunne den have været forhindret?	Ændret produktion og eller uheld på virksomhed i oplandet med stor udledning burde være kommunikeret til forsyningen, så rensningen kunne vedligeholdes eller spildevandet bortkørt til andet anlæg.	
Kunne hændelsen være blevet opdaget/rapporteret/alarmeret tidligere? – Hvordan?	Måske. Ved løbende overvågning af specifik proceskapacitet. DNA-fantastic eller lignende kunne tilløbet af hæmmende spildevand være stoppet tidligere, og slammets nitrifikations egenskaber være bevaret.	
Omkostninger (cirka kr.)	ca. 0,5 mio. kr.	