

## Bilag D

# Sammenfatning og vurdering af de indkomne bidrag fra høringsfasen

Naturstyrelsen har gennemgået samtlige de indsendte bidrag fra høringsfasen. Bidragene er vedlagt som bilag E.

Bidragene har givet anledning til yderligere overvejelser om projektet, og om de vilkår, der stilles i udkastene til VVM tilladelsen og til miljøgodkendelse. Der er også ændringer som følge af Energinet.dks ændring af det ansøgte projekt og som følge af ændret lovgivning.

Der er en række bidrag, der handler om de samme emner.

Naturstyrelsen har derfor foretaget en emnevis gruppering af henvendelserne, som fremgår af skemaet i bilag F,. Det kan af skemaet læses i hvilke afsnit svarene på de enkelte henvendelser findes. Der er på grund af sammenfaldet af emner i flere af henvendelserne ikke lavet en specifik besvarelse af de enkelte henvendelser.

For at sikre en sammenhæng i besvarelsen, er bidragene kommenteret med udgangspunkt i nedenstående emneopdeling:

1. Mulige miljøpåvirkninger i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord
  - a. Næringsstoffer, skumdannelser, suspenderet stof samt plante- og dyreplankton
  - b. Model og metodik, opblandingsforhold, strømforhold, salinitet, saltgradient og haloklin
  - c. Miljøfremmede stoffer og metaller
  - d. Konsekvenser for internationale naturbeskyttelsesområder (Natura 2000)
  - e. Vilkår til driften
  - f. Krav til overvågningen
  - g. Sammenfatning af konsekvenserne for Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord
2. Mulige miljøpåvirkninger ved LI. Torup
3. Alternativer
4. Mulige miljøpåvirkninger af samfundsmæssig interesse
5. Processen m.v.

Da der i høringsbidragene har været meget stor interesse for påvirkningen af Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord, er det emne beskrevet først.

Miljøstyrelsen har ansvaret for miljøgodkendelsen og udledningstilladelsen, mens Naturstyrelsen har ansvaret for kommuneplantillæg, VVM og VVM tilladelsen. Besvarelsen er derfor udarbejdet i dialog mellem de to styrelser.

# 1. Mulige miljøpåvirkninger i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord (VVM 8.3)

En meget stor del af bidragene handler om påvirkningen af Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord. Der er spørgsmål om selve udledningen, om forholdet til vandplanerne, til udpegningen af områderne som skaldyrsvande og om forholdet til Natura 2000-områderne.

Der er en tæt sammenhæng mellem disse emner, og de er derfor besvaret samlet i det følgende.

Det er centralt, at der i udledningstilladelsen er der fastsat krav, der skal sikre, at gældende miljøkvalitetskrav, for blandt andet de prioriterede metaller er overholdt.

Miljøkvalitetskravene er fastsat på grundlag af krav i EU-direktiver med det formål at undgå forringelser af vandmiljøet, herunder som levested for vandlevende organismer, jf. bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav mv. (bekendtgørelse nr. 1022 af 25. august 2010).

Disse krav til miljøkvaliteten varetager for de pågældende stoffer også hensynet til akvatiske Natura 2000-områder.

Der er desuden som en ekstra sikkerhed fastsat krav i udledningstilladelsen om, at udskylningen fra kaverne starter med et pilotprojekt med lav skyllehastighed, der har til formål at bekræfte, at de forudsætninger, der ligger til grund for godkendelsen, holder, og om det kan accepteres, at man kan gå videre til projektets næste fase.

De mange bidrag fra høringen falder i grupper, hvor der er sammenhæng mellem svarene.

## A. Næringsstoffer, skumdannelser, suspenderet stof samt plante- og dyreplankton

### Sammenfatning af høringssvar

Der efterlyses en yderligere belysning af den totale mængde af udledte næringsstoffer.

Enkelte høringssvar berører skumdannelse og suspenderet stof, herunder dødt organisk stof stammende fra oprindeligt levende organismer i skylle- og fortyndingsvandet.

Endvidere berøres også betydningen af eventuelt forhøjede koncentrationer af opløst organisk stof, der angives at kunne give anledning til iltsvind eller bakteriebelægninger.

Der er flere høringssvar, der berører problematikken om fiskeæg, larver, smådyr m.v. som kan følge med det indpumpede vand fra Hjarbæk Fjord. Der fremsættes forslag til foranstaltninger, der kan nedsætte mængden af indpumpet biomasse.

Der peges på, at udledningsvandets sammensætning af stoffer kan variere som følge af variation i sammensætningen af materialet i salthorsten og på, om der kan være oversete stoffer, der ikke er beskrevet.

Endvidere spørges om, hvorvidt den ændrede saltholdighed i området kan give anledning til en barriere for vandrefisk, herunder smolt, først og fremmest omkring udledningsstedet og slusen. Dels om vandrefisk kan blive vildledt af udledningen og af en ændret saltgradient og dels om den kan have nogen konsekvens for området som opholdssted for vandrefisks tilpasning til lavere saltholdighed.

I nogle høringssvar anføres, at fuglenes fødegrundlag bliver ødelagt. Det drejer sig dels om planter og dyr i nærområdet som fuglene fouragerer på bliver ødelagt, herunder om den biologiske balance kan blive ændret, og dels om miljøfarlige stoffer kan skade fuglene.

Nogle høringssvar nævner, at der ikke findes redegjort for vandrammedirektivets forsigtighedsprincip om, at miljøtilstanden ikke må forringes.

#### **Svar:**

##### **Næringsstoffer**

Næringsstofferne i salthorsten findes stort set kun som uorganiske stoffer. Næringsstoffer, der findes bundet i organiske stof, vil altovervejende stamme fra vand, som indpumpes fra Hjarbæk Fjord.

Koncentrationen af fosforforbindelser og opløste kvælstofforbindelser, der stammer fra salthorsten, er angivet i VVM-redegørelsen. Tallene herunder stammer fra VVM-redegørelsen omregnet til det reducerede projekt.

I det reducerede projekt er det efter pilotfasen planlagt at genskylle 2 kaverner ad gangen. Udledning fra genudskylningen til recipienten foregår i det sidste halve år af hvert kalenderår.

I VVM-redegørelsen er koncentrationen af fosfor (salte,  $PO_4$ , mv.), der tilføres skyllevandet fra salthorsten angivet til 0,1 mg/l mættet saltopløsning svarende til 0,006 mg/l i udledningsvand. I løbet af et år giver det en udledning til Lovns Bredning på 105 kg total fosfor, som udledes gennem sidste halvdel af kalenderåret. I VVM-redegørelsen vurderes det, at det udledte skyllevand ikke vil indeholde væsentlige koncentrationer af fosfat ( $PO_4$ ), som er den form, der umiddelbart kan give øget vækst af planteplankton.

Den forventede absolut maksimale årlige tillægning til skyllevandet af ammonium ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) er beregnet til 736 kg/år eller 0,042 mg/l omregnet til vandmængderne i udledningen. Til grund for beregningen foreligger analyser af indholdet af ammonium ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) i bundbrinen og i opslæmmede saltborekerner, hvoraf der i sidstnævnte alene er detekteret ammonium ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) i tredjedel af analyserne. Ved gennemførelse af pilotprojektet vil udledningen vil være på det halve og vil der blive målt ammoniumkoncentrationer i udledningerne for at fastlægge de reelle udledte mængder.

Der er foretaget analyser af indholdet af kvælstof som nitrit og nitrat ( $\text{NO}_2\text{-N}$  og  $\text{NO}_3\text{-N}$ ) i bundbrinen og i opslæmmede saltborekerner. Der er generelt ikke påvist indhold af nitrit og nitrat i prøverne, da målingerne ligger under detektionsgrænsen, fraset en enkelt analyse, der påviser nitrit i bundbrinen tæt på detektionsgrænsen. Analyserne bekræfter det forhold, at et eventuelt indhold af kvælstof ikke findes som nitrit og nitrat på grund det reducerede miljø i kaverne, men i den reducerede form af kvælstof som ammonium ( $\text{NH}_4$ ). På den baggrund vurderes det, at indholdet af kvælstof som nitrit og nitrat tilnærmelsesvis kan sættes lig med nul. Ved gennemførelse af pilotprojektet vil der blive målt på indholdet af nitrit- og nitratkoncentrationer i udledningerne for at dokumentere dette.

En del suspenderede stoffer fra skyllevand og fra salthorsten bundfældes i kaverne, så koncentrationerne af næringsstoffer i udledningsvandet forventes at være lavere end koncentrationerne i det vand, der indtages til udskylning og fortynding. Der er ikke foretaget en konkret vurdering af, hvor meget der bundfældes.

For genudskylning af alle 7 kaverne bliver belastningen fra projektet i hele genudskylningsperioden, der forventes at være 10 år antagelig væsentlig lavere end de tal der kan fremkomme af ovenstående antagelser over maksimale værdier, der giver maksimalt 1.000 kg P og 7 tons N.

De maksimalt årlige belastninger kan sammenlignes med tallene i nedenstående tabel med belastning fra oplandet, og forventede reduktioner inden for 1. vandplanperiode for henholdsvis Hjarbæk Fjord; Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredninger og for hele Limfjorden. Tiltag som følge af vandplanen skal sikre, at næringsstoffereduktionerne sker.

	Årlig tilførsel fra oplandet 2001-2005 (tons)		Forventet reduktion af årlige tilførsler som følge af allerede planlagte tiltag (baseline i vandplanerne) (tons)		Forventet reduktion af årlige tilførsler som følge af tiltag i aftalen om grøn vækst i første planperiode (tons)		Forventet reduktion af årlige tilførsler som følge af forventet reduktion i tilførslen fra rensningsanlæg (tons)
	<i>fosfor</i>	<i>kvælstof</i>	<i>fosfor</i>	<i>kvælstof</i>	<i>fosfor</i>	<i>kvælstof</i>	<i>fosfor</i>
Hjarbæk Fjord	47	1.881	1	261	4,7	294	1,6
Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredninger	55	1.925	0,3	69	4,6	339	2,1
Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredninger inklusive afstrømning fra Hjarbæk via Virksund *	95	2.640					
Hele Limfjorden	359	12.670	11	1029	30	2.075	8,4

Tabellen viser belastningen kvælstof og fosfor fra land til henholdsvis Hjarbæk Fjord; Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredninger med og uden tilførslen fra Hjarbæk Fjord samt hele Limfjorden som gennemsnit for 2001-2005. Desuden viser tabellen de forventede reduktioner for fosfor og kvælstof for samme områder. \* Ved belastningen til Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredninger inklusive afstrømning fra Hjarbæk Fjord via Virksund, er der på baggrund af målinger ved slusen regnet med en reduktion af oplandsbelastningen til Hjarbæk Fjord på 62 % for kvælstof, væsentligst som følge af denitrifikation i Hjarbæk Fjord og på 13 % for fosfor.

Grøn Vækst aftalen fra april 2010 indeholder en målsætning for reduktion af kvælstofudledningen på 19.000 tons kvælstof på landsplan. I forslag til vandplaner indgår en reduktion på 9.000 tons kvælstof, og i vandplanerne indgår der virkemidler til at opnå denne reduktion. Hvordan indsatsen for de resterende 10.000 tons kvælstof skal gennemføres vurderes for tiden i et kvælstofudvalg under Finansministeriet.

De årligt udledte mængder næringsstoffer fra kaverneudskylningerne udgør maksimalt ca. 0,03 % af det kvælstof og 0,1 % fosfor, der tilføres Skive, Lovns, Risgårde området i perioden 2001-2005. Ifølge udkast til vandplanen bliver tilførslen fra oplandet reduceret

med ca. 25 % N pr. år og ca.10 % P pr. år i forhold til 2001-2005 i løbet af 1. vandplanperiode. De maksimalt 0,736 tons N og 0,1 tons P, der årligt tilføres fra projektet, udgør en lille merbelastning på maksimalt henholdsvis 0,08 % og 1,% i forhold til disse reduktioner. Der forventes en yderligere indsats for at reducere næringsstofbelastningen i 2. og 3. vandplanperiode af samme størrelsesorden, som den indsats der følger af grøn vækst i 1. planperiode, se ovenstående tabel.

Næringsstofbelastningen varierer fra år til år, bl.a. som følge af variation i ferskvandsafstrømningen. Nedenfor ses variationen i perioden 2001-2005 fra Hjarbæk Fjord til Lovns Bredning.

	Næringsstofftilførsel fra Hjarbæk Fjord til Lovns Bredning (inkl. reduktion ved omsætning af N og P i Hjarbæk Fjord)	
	Total N /tons	Total-P /tons
2001	884	42
2002	1040	50
2003	631	36
2004	493	27
2005	635	43

Tilledningen fra Hjarbæk Fjord til Lovns Bredning foregår i samme nærområde som udledningen fra kaverne. Det ses at de 0,1 tons P og 0,7 tons N fra kaverne ligger lavt i forhold til variationen i tillæden fra Hjarbæk Fjord på 547 ton N og 23 ton P fra 2001 til 2005. Samtidig udgør tillæden fra kaverne maksimalt med ca. 0,03 % af det kvælstof og 0,1 % fosfor, der tilføres Skive, Lovns, Risgårde området. På den baggrund vurderes, at udskylningerne i sig selv ikke vil give skadevirkninger eller være til hinder for, at miljømålet kan opfyldes.

Næringsstofftilførslen i perioden 2001-2009 fra til det direkte opland til Hjarbæk Fjord, Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning ses af nedenstående tabel.

	Næringsstofftilførsel fra det direkte opland til Hjarbæk Fjord, Skive Fjord, Lovns og Risgårde Bredning  (omsætning i Hjarbæk Fjord ikke fratrukket)	
	Total N /tons	Total-P /tons
2001	4.126	128
2002	4.692	138
2003	3.147	99
2004	3.669	113

2005	3.153	95
2006	3.429	117
2007	4.102	125
2008	3.771	118
2009	2.869	98

Belastningen til Limfjorden har været faldende siden midten af 90'erne. I perioden 2001-2009 har faldet for både kvælstof og fosfor været på ca. 2 % pr. år for hele det nævnte opland til Hjarbæk Fjord og Skive Fjord-området. Vandmiljøplanerne vil som ovenfor beskrevet sikre et fortsat fald i belastningen til området.

På baggrund af den hidtidige og kommende indsats og udledningens størrelse på henholdsvis 0,03 % kvælstof og 0,1 % fosfor i forhold til belastningen til området, vurderes at udledningen ikke i kumulation med andre projekter og planer vil have væsentlig virkning eller skadevirkning i forhold til udpegningsgrundlaget for Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning i forbindelse med habitatdirektivet eller være i strid med vandramme- og habitatdirektivets bestemmelser til de aktuelle vandområder.

### **Skumdannelser og suspenderet stof, og iltsvind**

Skumdannelser er i høringssvarene nævnt som et problem. I forbindelse med sidste udskylningsperiode (1984-1995) blev der observeret skumdannelser.

Skum antages at kunne dannes som følge af den fysiske påvirkning af det indtagne vand, hvor proteinstoffer fra dødt planteplankton kan blive pisket til skum. I sidste udskylningsperiode blev saltholdigheden i udledningsvandet hævet blandt andet på grund af skumdannelse. Dette løste problemerne med skumdannelse antagelig fordi udledningsvandet som følge af den hævede saltholdighed normalt lagde sig som et lag under et overfladelag, da saltholdigheden i det udledte vand langt den meste af tiden var højere end i recipientvandets overfladelag. Udledningsvandet vil også med dette projekt normalt lægge sig som et lag under et overfladelag, da saltholdighed i det udledte vand i langt det meste af tiden vil være lidt højere end i recipientvandet.

I VVM-redegørelsen vurderes, at suspenderet stof i skyllevandet, der føres ned i kavernen består af såvel uorganiske som organiske partikler, og mængden af suspenderet stof i skyllevandet vurderes at være lavere ved udledningen end i indtaget på grund af sedimentation i kavernen. Der forventes kun en mindre ændring i sammensætningen af det suspenderede stof i fortyndningsvandet, der bliver brugt til at regulere saltpromillen til 28 psu i udledningen. Den største ændring i fortyndningsvandet vurderes at være i forbindelse med risiko for ituslåsning af plankton som omtalt ovenfor. Det forventes dog ikke at foregå i betydeligt omfang, da fortyndningsvandet løftes op af langsomtgående propelpumper. Derfor forventes heller ikke forhøjede koncentrationer af opløst organisk stof i form af bakteriebelægninger eller øget lokal sedimentation af organisk materiale med

iltsvindshændelser til følge af betydning.

Påvirkningen ved fortyndningen bliver mindre med de ansøgte genudskylninger end under sidste udskylning 1984-95. Ændringer i forhold til sidst er f.eks.:

- I dag er saltholdigheden i Hjarbæk Fjord fra 8 til 13 psu i gennemsnit for et år i overfladelaget i modsætning til under sidste udskylning, hvor den i første del af perioden var omkring  $\frac{1}{2}$ , op til 4 psu (betegnes her fersk). Det betyder at der ikke vil forekomme den flokkulering af organisk materiale/VVM redegørelsen, som lægger sig lige uden for Virksunddæmningen og er medvirkende til iltsvindsdannelse med deraf følgende virkninger, som da Hjarbæk Fjord var fersk/ Limfjordskomite-rapport nr. 19, 1982. Endvidere var mængden af planteplankton generelt større i sidste udskylningsperiode.
- Der gives kun tilladelse til udledning til vand med 28 psu i modsætning til sidst, hvor der også blev udledt med 40 psu. Begrundelsen for, at der ikke gives tilladelse til udledning med 40 psu, er, at det er vurderet at udledning med 40 psu kan give anledning til øget iltsvind i lokalområdet som følge af styrket lagdeling.

Der er i udkastet til udledningstilladelse sat udlederkrav til suspenderet stof, og der skal udtages kontrolprøver. Kravværdien er fastsat betydeligt lavere end Miljøstyrelsens vejledende grænseværdi for udledning af suspenderet stof til lukkede fjorde. Endvidere er der sat udlederkrav til COD i udledningen, og der tages kontrolprøver.

Udlederkravene og det, at der ikke er risiko for øget iltsvind af betydning (se afsnittet om hydraulisk modellering), vil sikre, at der ikke sker væsentlig negativ påvirkning på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne i forhold til de i dette afsnit omtalte emner. Dette er uddybende beskrevet i den udarbejdede konsekvensvurdering for Natura 2000-områderne.

### **Plante- og dyreplankton og fiskeyngel mv.**

I VVM-redegørelsen er indpumpning af mikroalger, dyreplankton, yngel mv. belyst med henblik på at vurdere, om indpumpning kan være et problem for enkelte arter eller for økosystemet.

Som forudsætning for denne tilladelse opsættes et ristesystem ved vandindtaget for at undgå indpumpning af fiskeyngel og andre lidt større organismer. Spaltevidden i filteret er 8 mm, og det forventes, at der vil opbygges en filterkage på ydersiden af risten, som bevirker, at kun meget fine partikler kommer gennem risten. Risten vil desuden være selvrensende, så fiskeyngel m.v. som opfanges på risten, ledes retur til Hjarbæk Fjord.

Vandet løftes op i fortyndingskarret med langsomtgående propellerpumper ved lav trykstigning. Mindre organismer og fiskeæg vil ikke i betydende omfang tage skade af disse langsomtgående propellerpumper.



Der er en løbende vandudveksling mellem Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord, og vandmængden, der løber gennem Virksunddæmningen er derfor væsentlig større end den vandmængde, der tilføres Hjarbæk Fjord fra land. Af VVM-redegørelsen fremgår, at der maksimalt indpumpes 8,9 % af den vandmængde, der er minimal daglig vandføring gennem slusen i Virksunddæmningen. I det reducerede projekt, hvor der udelukkende er genudskylninger af kaverner, bliver det til maksimalt 3,6 %.

Det indpumpede vand anvendes primært som fortyndingsvand. Den mængde vand, der bliver anvendt til kaverneudskylning i det reducerede projekt svarer til maksimalt 0,2 % af minimal daglig vandføring gennem slusen i Virksunddæmningen.

Det antages, at plankton mv., som passerer gennem ristesystemet med vandet til kaverneudskylning (maksimalt 0,2 %), går til grunde, da vandet henstår i kavernen i nogle måneder og er mættet med salt. Det forventes, at en del af planktonet i fortyndingsvandet kan gå til grunde som følge af kort eksponering med mættet saltvand.

Pumpesystemet er udformet med foranstaltninger til prøveudtag for overvågning af organismer i vandet fra rensersistene inden tilbageskylning til recipienten.

Der er fastlagt et overvågningsprogram i pilotprojektet, som skal eftervise, om man undgår uønskede effekter på fiskeæg og larver, dyreplankton mv. som forudsat.

Det vurderes samlet, at vandindtaget ikke vil påvirke de mindre organismer i et omfang, der har betydning for udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området. Det vurderes derfor, at der ikke er grundlag for at fastsætte vilkår om etablering af mikrosigter i vandindtaget.

## **B. Model og metodik, opblandingsforhold, strømforhold, salinitet, saltgradient og haloklin**

### **Sammenfatning af høringssvar**

Der gives udtryk for, at lukning af afvandingsslusen i Virksunddæmningen kan medføre ophobning af salt, hvilket igen kan have kritiske effekter for fisk.

Skumproblemer bør ikke løses ved at øge saliniteten i udledningen.

Flere tilkendegivelser går på ønsker til saliniteten i udledningen, som ikke ønskes højere end den naturlige salinitet i Lovns Bredning.

Endvidere er der tilkendegivelse om, hvorledes ændringer i salinitet bør udtrykkes.

Blandt høringssvarene er konstatering af, at der skal være uddybende oplysninger om udskylningsvandets temperaturforhold.

Der er kritik af den gennemførte hydrauliske modellering, herunder af, at modellen ikke kan regne rigtig i forhold til en lukket fjordarm eller i forhold til Virksunddæmningen og Hjarbæk Fjord.

Der er desuden spørgsmål i forhold til gennemstrømning, strømforhold og brugen af gennemsnitsværdier.

Endeligt spørges til modelleringens resultater i forhold til vertikale effekter og lagdeling.

**Svar:**

### **Model og metodik**

Til vurdering af udledningsforholdene er der opsat en hydrodynamisk model, der kan beskrive vandstrømninger i 3 dimensioner, styret af følgende inddata fra kalenderåret 2005:

- Vandstande og saltholdighed ved Thyborøn og Hals
- Ferskvandsafstrømning til hele fjorden
- Vind på overfladen
- Solindstråling og afkøling

Modellen kan således i detaljer beskrive strømningsforhold horisontalt og vertikalt, herunder tidevandsstrømning, vindstuvning under storm, lagdeling i stille vindperioder, strømning ud og ind af slusen og til formålet simulere forholdene, hvis der udledes saltvand fra udskylning af kaverne.

### **Strømningsforhold ved Virksund.**

Tidevandsbevægelsen i Lovns Bredning flytter selv i vindstille perioder flere millioner kubikmeter vand i døgnet. Saltholdigheden i Lovns Bredning er forholdsvis høj med 22-28 psu og viser, at vandskiftet er stort, og at  $\frac{3}{4}$  af vandet i bredningen stammer fra Nordsøen. Saltholdigheden i Lovns Bredning er højere end for eksempel i den centrale del af Kattegat (Aalborg Bugt).

Ind- og udstrømningen gennem slusen sker normalt uhindret, men ved højvande/vandstandsforhold større end 0,4 meter i Lovns Bredning lukkes slusen. I 2005 skete det 48 dage. I 70 dage var der netto indadgående strøm, og de resterende knap 250 dage var med udadgående strøm. Saltholdigheden i Hjarbæk Fjord viser, at ca.  $\frac{1}{3}$  af fjordvandet består af Nordsøvand. I 2005 varierede afstrømninger på døgnbasis fra indadgående strøm på -2,7 mio. m<sup>3</sup>/døgn til udadgående strøm på +5,3 mio. m<sup>3</sup>/døgn.

Når slusen lukkes pga. højvande, sker dette primært pga. kraftig vestenvind i Nordsøen og Limfjordsområdet og deraf følgende opstuvning af vand i Lovns Bredning. Samtidig med den kraftige vind sker der opblanding af vandmassen. I 2005 var der bl.a. 5 kraftige vindhændelser i sommerperioden juni-august, der gav fuld opblanding af vandsøjlen i Lovns Bredning.

### **Modelsimuleringer af vandtemperatur.**

Simuleringerne er generelt lavet med en konstant vandtemperatur på 15 °C i udledningstvandet, mens vandtemperaturen i vandområdet er beregnet af modellen på baggrund af de ovenfor omtalte inddata, og svarer således til de reelt målte vandtemperaturer i 2005.

Anvendelse af udledningstemperaturen på 15 °C ved simuleringerne er acceptabelt, da det svarer til middeltemperaturen i Hjarbæk Fjord i perioden maj-oktober. Desuden betyder eventuelle temperaturafvigelser kun lidt i modellens beregning af vandets vægtfylde, således betyder en ændring i temperaturen på 7 °C det samme som en ændring i saltholdigheden på 1 psu. Den konstante temperatur giver en mere kritisk beregning af lagdelingssituationen i sommerperioden med iltsvindsrisiko.

Vandet, der kommer ud af kavernerne, vil have en temperatur på 25 °C, men når det er blandet op med fortyndingsvandet dvs. inden udledning til recipienten vil det have en maksimal overtemperatur på maksimalt 1 °C

### **Simulering med konstant åben sluse.**

Modelsimuleringerne med saltudledning er lavet med konstant åben sluse. Der er således beregnet udstrømning med de mest kritiske forhold, mht. tilbageførsel af saltvand fra Lovns Bredning/udledningen til Hjarbæk Fjord.

I en eventuel udledningssituation vil sluseregulativet dog fortsat skulle overholdes, og der lukkes for slusen svarende til de forhold, der er beskrevet for 2005. Der vil også stadig ske indstrømning af vand fra Lovns Bredning svarende til ca. 1/3 af den vandmængde Hjarbæk Fjord samlet tilføres.

Ved lukning af slusen, fortsætter udledningen og på grund af sammenhængen mellem kraftig vind, vindstuvning og sluselukning vil udledningsforholdene være ideelle med forventelig fuld opblanding.

### **Simuleringer med saltholdighed på 40 psu**

Udledning med saltkoncentrationer større end 28 psu vil overstige recipientkoncentrationerne (der er dog enkelte målinger fra Lovns Bredning med op til 31 psu), og vil blandt andet medføre en væsentlig øget lagdelingsstyrke og er dermed uacceptabel

### **Simuleringer med saltholdighed på 28 psu**

Udledningen sker med en saltkoncentration, der er almindelig for bundvandet i Lovns Bredning, og simuleringerne viser da også, at påvirkningen er uvæsentlig.

Det er valgt at beskrive lagdelingsforholdene dels med fladekort med de absolutte ændringer af saltholdigheden i overfladen og ved bunden, dels med en akkumuleret frekvens af lagdelingsstyrke, og endelig med tidsserierne, der viser, at når det blæser,

så opblandes vandmasserne også i udledningsscenariet. Skillefladens vertikale placering er ikke vist, men de nævnte tidsserier viser, at uanset bundlagets tykkelse vil der ikke ske en tidsmæssig forøgelse i lagdelingshyppigheden.

I Hjarbæk Fjord øges haloklinens stabilitet med 0,4-0,6 psu og vurderes at være acceptabel i forhold til vindens opblandingsevne i den forholdsvis lavvandede fjord og i forhold til at beregningerne overestimerer tilbageførslen af vand fra Lovns Bredning. I de akkumulerede frekvenser af lagdeling (forskel i saltholdighed) indgår data fra simulering med 1 times tidsskridt.

Lagdeling og eventuelt iltsvind i Hjarbæk Fjord udvikler sig erfaringsmæssigt på ugebasis. Kun hvis der er tale om meget tynde bundlag (10-20 cm) kan iltsvind udvikle sig kritisk på døgnbasis. I udledningsscenerierne vil tilførslen til bundvandet ske i form af iltet overfladevand fra Hjarbæk Fjord, hvilket vil have en gunstig effekt på evt. iltsvind.

De absolut simulerede salinitetsniveauer er ikke vist for Skive Fjord, men for to punkter 500 meter og 1.500 meter nord for udledningsspunktet i Lovns Bredning.

## **C. Miljøfremmede stoffer og metaller**

### **Sammenfatning af høringssvar**

#### *Miljøfremmede stoffer og metaller*

Flere af høringssvarene giver udtryk for, at der ikke er redegjort tilstrækkeligt for BAT, at udledningssvandet fra kaverne bør renses for miljøfremmede stoffer og metaller, og at fortynding af stofferne i udledningssvandet ikke er en tidssvarende regulering.

Det påpeges, at der alene er fokus på koncentrationer og ikke de totale udledte mængder.

Det fremhæves, at der med udgangspunkt i "worst case" beskrivelserne er tale om særdeles betydelige mængder af de forskellige metaller, der vil kunne udledes over en periode på 25 år, og at dette er uacceptabelt, specielt til et indre farvand som Limfjorden.

Som følge heraf understreges risikoen for, at de udledte metaller kan ophobes i fødekæderne og dermed skade dyrelivet i Limfjorden, herunder at der kan ske en ophobning af krom, cadmium, bly og kviksølv og andre metaller i fisk, fugle og pattedyr. Det nævnes endvidere, at der kan risikeres frigivelse af kviksølv, hvis udledningen af organisk stof medfører iltsvind.

Desuden savnes belysninger af, om der sker aflejring af metallerne i bunden.

Endvidere rejses problematikken om at udnytte grænseværdier til at fylde yderligere koncentrationer i recipienten, og det tilkendegives, at der ikke kan være tale om at udlede yderligere mængder af stoffer, som der allerede er for meget af i recipienten i forhold til gældende grænser. Det fremhæves, at Lovns Bredning allerede er påvirket af blandt andet

kobber og cadmium.

Endelig påpeger flere høringssvar, at udledningen fra projektet ikke opfylder bestemmelserne i vandrammedirektivet, og at udledning af metaller er forkastelig og strider mod fugle- og habitatdirektiverne, og ikke er foreneligt med Natura 2000-bestemmelserne. Sidstnævnte set i lyset af, at Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning er udlagt som fuglebeskyttelses- og habitatområde.

Desuden efterlyses en sammenhæng mellem projektet, og de forventede krav i de kommende vand- og naturplaner.

#### *Uran*

Flere høringssvar påpeger, at høringmaterialet ikke redegør for indholdet af uran i salthorsten.

#### *Salthorstens kemiske sammensætning*

Der rejses spørgsmål om, hvorvidt variationer i salthorstens kemiske sammensætning, herunder en sammenligning med naturligt saltvand, er forhold, der indgår i de vurderinger, der er foretaget.

#### *Kombinationseffekter*

Der sættes spørgsmålstegn ved, om der ved vurderingerne af effekterne af udledningerne er taget højde for kombinationseffekter, cocktaileffekter og summering af risikokvotienter for de enkelte stoffer.

#### *Forholdet til vandrammedirektivet og vandplanerne*

Flere høringssvar peger på, at projektet strider mod vandrammedirektivets krav om udfasning af miljøfarlige stoffer og vandrammedirektivets målsætning om progressiv reduktion af påvirkninger

## **Svar Miljøfremmede stoffer og metaller**

### Baggrund

Ved genudskyllingen af kaverne er der tale om en udledning af inddampet "havsalt" fra et urhav med et indhold af naturlige forekommende grundstoffer, herunder en række metaller/halvmetaller (herefter benævnt metaller) i sporstofkoncentrationer. Desuden forekommer i saltopløsningen fra kaverne de miljøfremmede stoffer af typen glycoler og kulbrinter, der stammer fra driften af gaslageret.

Af metallerne er det specielt følgende, der har miljømæssig betydning: Stoffer, der er toksiske og har sundhedsmæssige og miljømæssige skadelige effekter, selv ved små koncentrationer (arsen, bly, cadmium og kviksølv) samt essentielle stoffer, som er nødvendige for alle levende organismer i små mængder, men som er sundhedsskadelige og økotoksiske i større koncentrationer (nikkel, chrom, kobber og zink).

Fælles for de miljøfremmede stoffer og metallerne er, at de betegnes som miljøfarlige stoffer, og at en udledning af disse til vandmiljøet som følge heraf skal reguleres efter bekendtgørelse nr. 1022 af 31. august 2010 om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet. Reguleringen efter bekendtgørelsen skal grundlæggende sikre, at miljøkvalitetskravene for stofferne i vandfasen og eventuelle miljøkvalitetskrav i sediment og biota kan overholdes. Der må jf. bekendtgørelsen heller ikke ske en ophobning af stoffer i bløddyr, skaldyr og fisk eller ske smagsforringende påvirkninger på skaldyr og fisk.

Der er en tæt sammenhæng mellem miljøkvalitetskravene og udledningstilladelsen, der er en del af miljøgodkendelsen. Besvarelsen tager derfor udgangspunkt i Miljøstyrelsens udkast til miljøgodkendelse og udledningstilladelse.

#### Vurdering af rensning ved BAT

Der er i ansøgningen om miljøgodkendelse (ansøgning om udledningstilladelse, afsnit 5) redegjort for BAT (**B**est **A**vailable **T**echnique) jf. godkendelsesbekendtgørelsens oplysningskrav. Redegørelsen indeholder en belysning af mulighederne for rensning af den mættede saltvandsopløsning for metaller ved hjælp afprøvede metoder for sedimentation, filtrering, kemisk fældning, selektiv ionbytning, inddampning samt adsorption.

Det vurderes generelt, at renseseffekten ved eksisterende veldokumenterede rensemetoder er meget begrænset, da det forventede metalindhold i den udledte saltvandsopløsning fra kaverne i forvejen er meget lavt.

Der peges i redegørelsen på et adsorptionsanlæg, som forventes at kunne have mærkbar renseseffekt. Der er dog tale om en teknik i udviklingsstadiet, som skal videreudvikles, hvis det skal anvendes i en større skala. Det understreges, at adsorptionsanlægget er en potentiel BAT for rensning for metaller, men at der skal foretages udvikling, inden teknologien er tilgængelig for det aktuelle projekt.

Både Naturstyrelsen og Miljøstyrelsen vurderer, at ansøgers redegørelse for anvendelse af BAT er fyldestgørende, og der ikke er baggrund for at kræve rensning i forhold til anvendelse af bedste tilgængelige teknologi.

#### Miljøkvalitetskrav for vandfasen

Udledningen af metaller er som nævnt reguleret efter reglerne i bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav nr.1022/2010

Reglerne kombinerer princippet om rensning og overholdelse af miljøkvalitetskrav (jf. bekendtgørelsens § 13, stk. 1 og 2), idet en udledning af forurenende stoffer først om muligt skal begrænses ved hjælp af bedste tilgængelige teknik. Såfremt et miljøkvalitetskrav kræver overholdelse af strengere vilkår end dem, som følger af anvendelse af bedste tilgængelige teknik, fastsættes i overensstemmelse hermed strengere vilkår i tilladelsen.

Der stilles i udkastet til miljøgodkendelse vilkår til udledningen, der skal sikre, at miljøkvalitetskrav for udledning af stoffer er overholdt.

Af betydning for det ansøgte projekt foreligger pt. miljøkvalitetskrav for vand for det miljøfremmede stof triethylenglycol og miljøkvalitetskrav for vand for i alt 18 grundstoffer af metaller: antimon, arsen, barium, bly, bor, cadmium, chrom, cobolt, kobber, kviksølv, mangan, nikkel, strontium, sølv, thallium, vanadium og zink.

Fælles for metallerne gælder, at miljøkvalitetskravene for vand er fastsat for koncentrationen i opløsningen, det vil sige som koncentrationen i den fase af en vandprøve, der er filtreret gennem et 0,45 µm filter eller behandlet tilsvarende. Desuden gælder det, at de fleste miljøkvalitetskrav er angivet som en tilføjet værdi, det vil sige, at det er stofkoncentrationen tilføjet den naturlige baggrundskoncentration.

Udover de nugældende miljøkvalitetskrav i bekendtgørelsen om miljøkvalitetskrav er de kompetente myndigheder blevet anmodet om fastlæggelse af miljøkvalitetskrav for metallerne uran, selen og tin.

#### Beregning af koncentrationer i vandfasen

Der er i overensstemmelse med § 15 i bekendtgørelsen 1022/2010 foretaget en beregning, der skal sikre, at miljøkvalitetskravene for forurenende stoffer for det konkrete berørte vandområde er overholdt.

Der foreligger således **prognoser** for indholdet af mulige miljøfremmede stoffer i den mættede saltvand af de eksisterende kaverner. Det drejer sig om organiske stoffer af typen glycoler og kulbrinter, der stammer fra driften af kavernerne.

Prognosen fremgår af den oprindelige ansøgning, og viser et indhold af stofferne under detektionsgrænserne, idet flere af disse ikke er fundet over detektionsgrænsen. Der er i forbindelse med sagens behandling fastsat et generelt miljøkvalitetskrav for stoffet triethylenglycol på 12 mg/l, der med stor margin kan overholdes for summen af alle glycoler i den mættede saltvand fra kavernerne og dermed også i udledningstvandet efter fortynding. Detektionsgrænserne for de enkelte stoffer vurderes sammen med resultatet for summen af glycoler tilstrækkelig belyst i forhold til, at indholdet af disse miljøfremmede stoffer i udledningen kan vurderes som ubetydelige.

Der foreligger desuden **prognoser** for indholdet af i alt 22 metaller i den mættede saltopløsning fra de eksisterende kaverner og i udledningstvandet efter fortynding. Det drejer sig om: antimon, arsen, barium, bly, bor, cadmium, chrom, cobolt, jern, kobber, kviksølv, mangan, molybdæn, nikkel, selen, strontium, sølv, thallium, tin, vanadium, uran og zink. Prognoser for koncentrationen fremgår dels af den oprindelige ansøgning dels af ansøgning om udledningstilladelse – supplerende information, august 2010 dels af notat vedrørende selen, november 2010.

I nedenstående tabel er den beregnede koncentration af metaller i den mættede saltopløsning fra kaverne og i det udledte saltvand efter fortynding til 28 psu sammenholdt med miljøkvalitetskravet for vand, dels det generelle miljøkvalitetskrav og dels korttids-miljøkvalitetskravet.

Metal	Beregnet koncentration		Miljøkvalitetskrav for vand	
	Mættet saltopløsning (300 psu)	Udledt saltvand (28 psu)	Generelt kvalitetskrav	Korttidskvalitetskrav
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Antimon	0,4	0,03	11,3	177
Arsen	< 2,6	< 0,16	0,11	1,1
Barium	43,4	2,6	5,8	145
Bly	13,4	0,8	0,34	2,8
Bor	49,8	2,9	94	2080
Cadmium	< 0,3	< 0,018	0,2	0,45
Chrom	2,2	0,13	3,4	17
Cobolt	0,8	0,05	0,28	34
Kobber	9,0	0,54	1	2
Kviksølv	< 0,1	< 0,006	0,05	0,07
Mangan	0,6	0,04	150	420
Molybdæn	2,0	0,12	6,7	587
Nikkel	< 4,3	< 0,26	0,23	6,8
Selen	< 3	< 0,18	0,08	31
Strontium	80,2	4,8	210	553
Sølv	0,06	0,004	0,2	1,2
Thallium	1,2	0,07	0,048	1,2
Tin	< 3	< 0,18	0,2	20
Vanadium	5,3	0,32	4,1	57,8
Uran	0,35	0,02	0,006	0,5
Zink	66,8	4	7,8	8,4

1. kolonne: Navn på metaller/halvmetaller med miljøkvalitetskrav. Alle er naturlige forekommende grundstoffer.
2. kolonne: Den beregnede opløste koncentration af stofferne i den mættede saltopløsning fra kaverne (brine).  
For stofferne arsen, cadmium, kviksølv, nikkel, selen og tin er der ikke påvist i koncentrationer over de respektive stoffers detektionsgrænser, hvorfor koncentrationerne er angivet med "<" (mindre end).
3. kolonne: Den beregnede opløste koncentration i den udledte saltvand efter fortynding. Ved beregningen er der anvendt en fortyndingsfaktor på 16,7, svarende til en fortynding af den mættede saltopløsning ned til 28 psu.
4. og 5. kolonne: Miljøkvalitetskravene for vandfasen - dels som et generelt miljøkvalitetskrav og dels som et korttidskvalitetskrav jf. bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav nr. 1022/2010.  
Kvalitetskravet for metallerne gælder for den opløste koncentration af stoffet.  
Det generelle miljøkvalitetskrav meddeles for langt de fleste af metallerne som en "tilføjet værdi" til den naturlige baggrundskoncentration, idet værdier for kvalitetskravene ligger tæt på den naturlige baggrundskoncentration  
For selen, tin og uran er miljøkvalitetskrav under udarbejdelse. Der foreligger forslag til miljøkvalitetskriterier for stofferne.



## Overholdelse af miljøkvalitetskrav for vandfasen

Af tabellen fremgår det:

- For stofferne **antimon, bor, chrom, mangan, molybdæn, strontium** og **sølv** er den beregnede koncentration i den mættede saltopløsning fra kaverne lavere end miljøkvalitetskravet, både korttidskvalitetskravet og det generelle kvalitetskrav. Det gælder dermed også for den udledte saltopløsning efter fortynding.
- For stofferne **barium, cadmium, cobolt, kobber, kviksølv, tin, vanadium** og **zink** er den beregnede koncentration i det udledte saltvand efter fortynding lavere end miljøkvalitetskravet, både korttidskvalitetskravet og det generelle kvalitetskrav.
- For stofferne **arsen, bly, nikkel, selen, thallium** og **uran** er den beregnede koncentration i det udledte saltvand efter fortynding lavere end korttidskvalitetskravet, men højere end det generelle miljøkvalitetskrav med en faktor 1,1- 3,3.

Sammenfattende fås, at de beregnede koncentrationer i det udledte saltvand efter fortynding for alle de nævnte metaller er lavere end de respektive stoffers miljøkvalitetskrav, bortset for **arsen, bly, nikkel, selen, thallium** og **uran**, der kræver en yderligere fortynding.

Der er i udkast til afgørelse om udledningstilladelsen i overensstemmelse med § 15 i bekendtgørelse 1022/2010 fastsat udlederkrav, der skal sikre at miljøkvalitetskravene er overholdt. For arsen, bly, nikkel, selen, thallium og uran er der udlagt en blandingszone omkring udledningepunktet i overensstemmelse med reglerne i § 12 i bekendtgørelse 1022/2010.

Fastsættelse af udlederkravene samt afgrænsningen af blandingszonen er nærmere beskrevet i udkast til miljøgodkendelse.

### I forvejen forekommende koncentrationer i vandområdet

De tilstedeværende målte koncentrationer af metaller i vandområdet består af summen af de "i forvejen forekommende koncentrationer" og "den naturlige baggrundskoncentration". Førstnævnte bidrag stammer fra tidligere forureninger og nuværende diffuse forureninger. Den naturlige baggrundskoncentration hidrører fra grundstoffernes naturlige forekomst i vandområdet uden menneskeskabte påvirkninger, og bl.a. afhængig af vandområdet og oplandets geologi.

Ved ovennævnte beregning skal indgå koncentrationen, der eventuelt i forvejen forekommer af stoffet eller stofferne i det pågældende vandområde, jf. bekendtgørelsens § 15, stk. 2.

Der foreligger imidlertid ingen eller kun meget få data på målinger af koncentrationer af metaller i vandfasen fra danske vandområder. I de tilfælde, der foreligger data, er der som

regel alene målt på det totale indhold af metaller og ikke den opløste fraktion.

Energinet.dk har v/Rambøll har derfor i forbindelse med monitoringen i 2009-2010 fået målt indholdet af i alt 22 metaller i vandfasen i Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning både som den totale og den opløste koncentration.

Resultaterne af målingerne viser, at de opløste koncentrationer for stofferne antimon, cadmium, chrom, kviksølv mangan, molybdæn og zink ligger under miljøkvalitetskravene. For stofferne arsen, barium, bly, uran, bor og strontium ligger de målte koncentrationer højere end miljøkvalitetskravene. For de øvrige stoffer selen, tin, cobolt, kobber, nikkel, sølv, thallium og vanadium ligger detektionsgrænsen over det generelle miljøkvalitetskrav for vandfasen, og da de målte værdier i Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning også ligger under detektionsgrænsen kan det ikke afgøres, hvor de reelle koncentrationer ligger i forhold til miljøkvalitetskravene

Resultater af målinger viser også, at der ikke er væsentlige forskelle i indholdet af metaller i vandfasen i området for indtag af fortyndingsvand i Hjarbæk Fjord og i udledningpunktet i Lovns Bredning. Undtagelser er dog for strontium og bor og bly, der synes at forekomme i højere koncentrationer i Lovns Bredning, og barium, der synes at forekomme i højere koncentrationer i Hjarbæk Fjord.

Viden fra tilladelser til punktkildeudledning og om diffus afstrømning i oplandet baserer sig først og fremmest på kendskab til aktiviteter og til udledningstilladelser. I oplandet til Hjarbæk Fjord og Lerkenfeld å er der 22 dambrug og 22 rensningsanlæg samt 1 industri med særskilt udledning. Herudover forventes tilførsel kun at stamme fra diffus afstrømning og eventuel ikke opsporet tidligere forurening.

Naturstyrelsen lægger til grund for afgørelsen, at der på det foreliggende grundlag ikke kan identificeres andre kilder eller udledninger, der kan have en betydning for de tilstedeværende koncentrationer af stofferne i vandområdet, og da vandområdets belastning fra tidligere forureninger eller nuværende diffuse forureninger senere vil blive fulgt op af indsatsen bestemt i vandplanen for området (Forslag til vandplan, Hovedopland 1.2 Limfjorden, høring oktober 2010 – p.t. i høring), skal de ” i forvejen forekommende koncentrationer” af stofferne i vandområdet derfor ikke tages i betragtning set i forhold til genudskylningsprojektet. Det vurderes endvidere, at genudskylningen af kaverne vil kunne opfylde miljøkvalitetskravene for metallerne for vandområdet.

Det vurderes, at overstående argumentation er i overensstemmelse med gældende praksis og med intentionerne i vandrammedirektivet, der fremadrettet sigter mod, at nye udledninger fra punktkilder reguleres således, at udledninger fra disse i sig selv ikke må være til hindring for, at miljøkvalitetskravene kan opfyldes. .

#### Udledte mængder fra genudskylningen og i forvejen udledte mængder

Energinet.dk har v/Rambøll i forbindelse med ansøgning af projektet udarbejdet prognoser for både de udledte koncentrationer og af de udledte totale mængder af salt og øvrige

stoffer fra genudskylningen af kaverne.

Prognoserne baserer sig på 1) analyser af saltsøer i bunden af 6 af de eksisterende kaverne udtaget i 2007 samt 2) analyser af stikprøver af opslæmmede/opløste saltborekerner fra 6 af eksisterende kaverne, udtaget før etablering af gaslageret.

Der er efterfølgende udarbejdet prognoser for en række "nye" metaller herunder uran samt en del "nye" stoffer medtaget i den nye bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav, nr. 1022/2010. For disse stoffer (antimon, bor, cobolt, molybdæn, selen, sølv, thallium, tin og uran), har det ikke være muligt at udtage prøver fra saltsøerne fra bunden af de eksisterende kaverne, hvorfor prognoserne alene baserer sig på analyse af opslæmmede saltborekerner.

Fyldning af én kaverne med vand fra Hjarbæk Fjord påregnes at tage ca. ½ år. Under opfyldningen opløses saltet fra kavernernes sider svarende til en mættet saltbrine og med en udvidelse af kavernes gasfyldte volumen på ca. 15 %. Kaverne tømmes derefter for den mættede saltopløsning ved nedpumpning af gas i toppen af kaverne. Denne tømnings påregnes at tage ca. ½ år pr. kaverne.

Det skønnes, at 30-90 % af salthorstens indhold af metaller samt en del gips vil sedimentere i selve kaverne. Skønnet baserer sig på:

- at der i kaverne vil ske udfældning af gips/anhydrit, som vil rive overmættede salte af metaller samt kolloide og faste partikler med sig til sedimentation på bunden af kaverne
- at indholdet af suspenderet stof i udskylningsvandet fra genudskylning af eksisterende tyske kaverne i salthorste ligger under 10 % af de fundne mængder suspenderet stof i opslæmmede boreprøver fra LI. Torup
- analyser af stofferne i mættet saltvand fra tilsvarende udskylninger af kaverne, bl.a. i Tyskland.

Da en væsentlig andel af den opslæmmede salthorst erfaringsmæssigt vil sedimentere i selve kaverne, svarer prognoserne for både de udledte koncentrationer og totale mængder af det mættede saltvand fra kaverneudskylningerne således til "Worst Case Scenarie" eller "mest muligt scenarie"

For enkelte metaller, hvor det har været muligt, er der foretaget en beregning for den procentvise tilbageholdelse af stofferne i kaverne. De skønnede %- andele bygger på vurdering af stoffets karakter og udfældning samt på analyserne fra udskylningerne foretaget i Tyskland Det drejer sig om barium, bly, chrom, kobber, vanadium og zink.

Det ansøgte reducerede projekt omfatter genudskylninger af de 7 eksisterende kaverne.

Genudskylninger foretages med en maksimal udskylningshastighed på 240 m<sup>3</sup>/h. Der er sat krav om, at der først gennemføres et pilotprojekt med en maksimal skyllehastighed på 120 m<sup>3</sup>/h, svarende til den 1. genudskylning af kaverne TO-8

Nedenstående tabel viser **prognosen** for de udledte totale mængder af stoffer for pilotprojektet og for genudskylningen af eksisterende kaverer samt den årlige udledning af stofferne ved maksimal skyllehastighed på 240 m<sup>3</sup>/h.

	Pilotprojekt  Saltmængde: 139.737 ton	Genudskylning af 7 eksisterende kaverer  Saltmængde: 3.113.950 ton	Genudskylning ved maksimal skyllehastighed på 240 m <sup>3</sup> /h  Som gennemsnit af 10 år	Medregnet tilbageholdelse i kavererne  Tal i parentes angiver forventet udledning i %
Stof	Total (kg)	Total (kg)	Pr. år (kg)	
Antimon	0,4	8	0,8	Nej
Arsen	2,3	50	5	Nej
Barium	91	2.024	202	Ja (10%)
Bly	8,2	180	18	Ja (10%)
Bor	46,4	1.034	103	Nej
Cadmium	0,32	6	0,6	Nej
Chrom	3,3	70	7	Ja (30%)
Cobolt	1,4	31	3,1	Nej
Jern	3.290	71.621	7.160	Nej
Kobber	8	173	17,2	Ja (40%)
Kviksølv	0,43	9	0,9	Nej
Mangan	59,4	841	84,1	Nej
Molybdæn	5,7	126	12,6	Nej
Nikkel	4,5	93	9,3	Nej
Selen	-	311	31	Nej
Strontium	3.100	68.507	6.850	Nej
Sølv	0,1	1	0,1	Nej
Thallium	0,5	12	1,2	Nej
Tin	-	31	3,1	Nej
Vanadium	2,2	165	16,5	Ja (30%)
Uran	-	4	0,4	Nej
Zink	36	764	76,4	Ja (50%)
Glycoller	72	829	83	Nej
Kulbrinter	7,8	7,8	-	Nej

\* Kun fundet i kaverne TO-8

Til sammenligning er udarbejdet en opgørelse over belastningen til Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning af metaller med særligt miljømæssigt fokus, og som indgår i den nationale overvågning. Der foreligger imidlertid ikke målinger af indholdet af metaller i hovedvandløbene til Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning, hvorfor overvågningsdata af

indholdet af metaller fra Skjern Å er anvendt det som det bedst mulige grundlag

Belastningen er opgjørt som et skønsmæssigt bidrag fra hovedvandløbene til Hjarbæk Fjord (Simested Å, Skals Å, Jordbro Å, Fiskbæk Å) og Lovns Bredning (Lerkenfeld Å) samt fra afsætningen fra atmosfæren. Desuden er belastningen fra et typisk større renseanlæg opgjørt til sammenligning

Den skønnede belastning fremgår af nedenstående tabel

Metal	Bidrag via åer pr. år	Fra atmosfæren pr. år	Typisk renseanlæg pr. år	Genudskylning pr. år Som gennemsnit af 10 år
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
Arsen (As)	288	8	4	5
Bly (Pb)	90	2,5	3,5	18
Cadmium (Cd)	7,2	2,5	0,2	0,6
Chrom (Cr)	720	9	5	7
Kobber (Cu)	360	58	5	17
Kviksølv (Hg)	0,9	-	0,1	0,9
Nikkel (Ni)	900	2,1	1,5	9,3
Zink (Zn)	3.600	486	335	76

#### Vurdering af udledte totale mængder af metaller fra genudskylningen

Det vurderes på det foreliggende grundlag, at den øgede tilførsel af metaller fra genudskylningen af de eksisterende kaverne ved Ll. Torup til vandområderne Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord og dermed til Limfjorden som helhed kan tillades.

Til grund for vurderingen er der lagt vægt på følgende:

- Ansøgers redegørelse for tilbageholdelse af metaller i kaverne via sedimentation af det opslæmmede materiale (suspenderet stof) vurderes at være belyst tilstrækkelig, hvorfor prognoserne for tilførslen må anses som mest mulige udledte mængde for de fleste af metallerne. For de metaller, hvor der er foretaget en beregning af tilbageholdelsen i kaverne, angiver prognosen den forventede udledte mængde.
- Det suspenderede stof i den udledte saltopløsning fra kaverne består dels af uorganisk og organisk materiale stammende fra det indtagne vand fra Hjarbæk Fjord og uorganisk materiale fra salthorsten. Der er foretaget en sammenligning af indholdet af suspenderet stof i udledt saltopløsning fra kaverne i Tyskland. På baggrund heraf er det vurderet, at der for genudskylningerne vil ske reduktion af det suspenderede stof i det udledte vand i forhold til indholdet i det indtagne vand.
- Der er fastsat skærpede krav til udledningen af det suspenderede stof med henblik på, at der ikke sker en væsentlig sedimentation af partikler med indhold af metaller i

nærområdet eller i vandområdet som helhed. Indholdet af suspenderet stof fra fortyndingsvandet fra Hjarbæk Fjord medregnes i forhold til opfyldelse af kravet.

- At den øgende tilførsel ikke vil medføre væsentlig øget sedimentation understøttes af, at transporten af vandmasserne til og fra i vandområderne i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord er betydende størrelse.
- For de fleste af metallerne og for glycoler/kulbrinter vurderes de udledte totale mængder til ikke at være af væsentlig betydning for vandområdet.
- Den forventede merudledning af **bly** fra genudskylningen af kaverne, svarende til 18 kg pr. år, begrænset til ca. 10 år, udgør op til ca. 20 % af de øvrige bidrag fra oplandet og atmosfæren. De totale udledte mængde af bly vurderes til ikke at være af væsentlig betydning, set i forhold til den samlede belastning til Limfjorden, og set i lyst af, at udledningen ikke er permanent, men sker i en tidsbegrænset periode. Den størst mulige merudledning af **nikkel** vurderes at være uden væsentlig betydning i forhold til den skønnede belastning til Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning. Den størst mulige merudledning af **cadmium** vurderes at være uden væsentlig betydning i forhold til den skønnede belastning til Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning.
- Miljøkvalitetskrav for vandfasen sikrer generelt mod uacceptable negative effekter på vandøkosystemer, herunder også vandøkosystemer i Natura 2000- områder. En undtagelse herfra er kviksølv, idet det ikke er muligt at sikre beskyttelse mod indirekte virkninger og sekundær forgiftning alene ved et miljøkvalitetskrav i vandfasen. Der er derfor i EU-direktivet 2008/105/EF fastlagt et miljøkvalitetskrav for indholdet af kviksølv på 20 µg/kg vådvægt i biota. Kravet er gjort gældende i dansk lovgivning i den ny bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav nr. 1022/2010.

Miljøkvalitetskravet for biota er relateret til den samlede belastning med kviksølv fra alle kilder, såvel nuværende som tidligere kilder, og er ikke direkte operationel i forbindelse med regulering af udledninger fra enkelte virksomheder, idet der ikke findes anerkendte metoder til omregning af tilførsel af kviksølv til et vandområde til afledte koncentrationer i biota.

Ved genudskylningen af kaverne er prognosen for den forhøjede opløste koncentration af kviksølv i det udledte fortyndede brine < 0,006 µg/l, og prognosen for den totale udledte mængde af er sat mest muligt til 900 g pr. år som gennemsnit af 10 år. Fraset en enkelt analyse er der ikke påvist kviksølv over den analytiske detektionsgrænse, hverken i bundbrinen eller de opslæmmede saltborekerner, og det er den analytiske detektionsgrænse, der ligger til grund for vurderingen af koncentrationerne og den udledte mængde. Da der samtidig sker en tilbageholdelse af partikler i kaverne ved sedimentation, vurderes det, at den reelle udledte mængde af kviksølv er lavere end de 900 g pr. år.

Nationale overvågningsdata viser, at indholdet af kviksølv i sedimentet i Lovns Bredning og Limfjorden generelt er lavt sammenlignet med de landsdækkende målinger. En nærmere gennemgang af overvågningsdata viser også, at biotakravet for kviksølv ikke er overskredet i forhold til middelværdierne af de foretagne analyser Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord. Ovennævnte understøttes også af de målinger for indholdet af metaller i sedimentet og muslinger i Lovns Bredning, som er udført i forbindelse med Energinet.dk basismontering i 2009-2010 ( Er uddybet i efterfølgende afsnit)

Overvågningsdata for indhold af metaller i sediment og muslinger viser således, at der ikke er en væsentlig markant ophobning af metaller i vandområdet sediment og biota. Det indikerer også, at der ikke er ophobninger fra den tidligere udskylning af de eksisterende kaverner.

På det foreliggende grundlag vurderes det, at den reelle tilførte mængde af kviksølv til vandområdet ikke vil give anledning til en målbar forøget koncentration i biota.

- Den størst mulige merudledning af **arsen** og **zink** fra genudskylninger af kavernerne vurderes at være uden væsentlig betydning i forhold til den skønnede belastning til Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning. Den forventede merudledning af **chrom** og **kobber** fra genudskylningen af kavernerne vurderes at være uden væsentlig betydning i forhold til den skønnede belastning til Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning,
- Der er sat krav om, at der skal gennemføres et pilotprojekt, der består af 1. genudskylningen af kaverne T0-8 med lav skyllehastighed på 120 m<sup>3</sup>/h. Pilotprojektet gennemføres med henblik på at dokumentere at forudsætninger for genudskylningsprojektet holder, herunder om prognoserne for indholdet af metaller og glycoler/kulbrinter i den mættede saltopløsning kan valideres. Pilotprojektet danner grundlag for den videre fremdrift af genudskylningen, der forud skal accepteres af myndighedernes accept jf. udledningstilladelsen.

#### Indhold af metaller i sediment i vandområdet

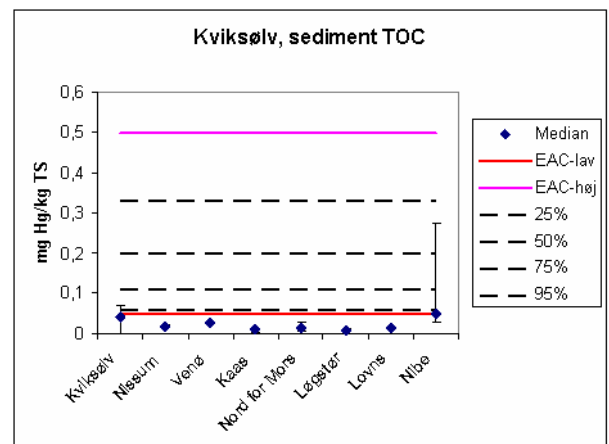
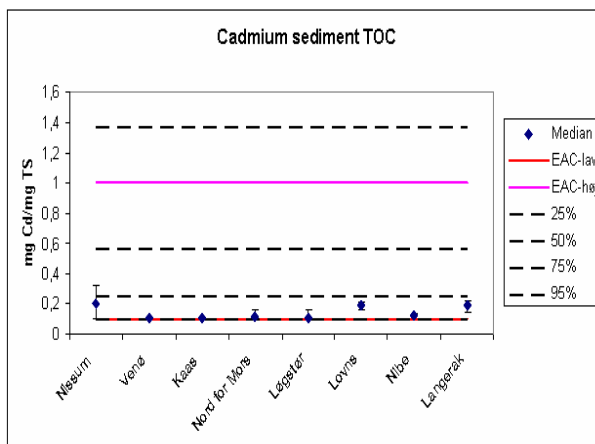
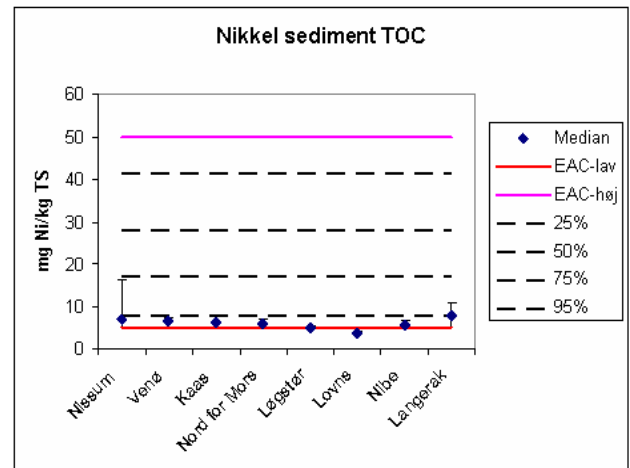
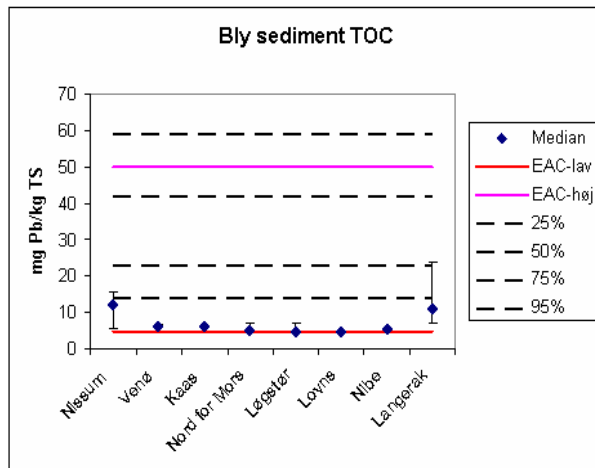
Der er i forbindelse med vandplanarbejdet udarbejdet et midlertidigt grundlag for vurderingen af miljøtilstanden i danske vandområder i forhold til miljøfarlige stoffer i sediment og biota (muslinger), herunder også for Limfjorden. Der er primært anvendt data fra NOVA/NOVANA programmet i 2002-2006 og for Limfjorden også baggrundsanalyser for koncentrationer i sediment udtaget i forbindelse med behandling af klapsager.

Ved overvågningen er målt for indholdet af følgende metaller i sedimentet: arsen, bly, cadmium, chrom, kviksølv, kobber, nikkel og zink.

Resultaterne af overvågningen viser, at indholdet af ovennævnte metaller i sedimentet i Lovns Bredning og Limfjorden generelt er lavt sammenlignet med de landsdækkende

målinger. Det understøttes også af de målinger for indholdet af metaller i sedimentet i Lovns Bredning, som er udført i forbindelse med Energinet.dk basismontering i 2009-2010.

Som eksempler er på figurerne vist indholdet i sedimentet for de prioriterede stoffer bly, nikkel, cadmium og kviksølv.



"Blå prik og streger": Median, minimum og maksimum indholdet af bly i mg/kg TS. Data normaliseret til 1 % TOC

EAC-værdier: Ecotoxicological Assessment Criteria (OSPAR 1998)

EAC- lav: risiko for biologiske påvirkninger

EAC-høj: sandsynligt, at der er biologiske påvirkninger

Reference: Fra internt notat af 14. april 2008 udarbejdet i forbindelse med vandplanarbejdet af By- og Landskabsstyrelsen Aalborg

Det ses af figurerne, at medianværdierne for indholdet af metallerne i sedimentet i Limfjorden generelt ligger under 25 %-fraktile af de landsdækkende data. Det ses også, at indholdet af bly, nikkel og kviksølv i delområdet "Lovns Bredning" hører til de laveste værdier i Limfjorden som helhed.

Der ses dog, at flere af medianværdier og maksimale målinger ligger over den lave EAC-



værdi.

EAC-værdierne er sammen med fraktilberegningerne anvendt i vandplanarbejdet som et midlertidigt redskab til at kortlægge og prioritere en mulig kommende indsats, og ikke en bekendtgørelse fastsat grænseværdi, der skal overholdes. EAC-lav angiver, at der kan være risiko for mulige biologiske påvirkninger. Det skal i den sammenhæng tages med i betragtning, at værdien er udviklet i OSPAR sammenhæng til at beskrive forholdene i åbne farvande, og ikke nødvendigvis afspejler forholdene i kystnære områder og fjorde med en mere direkte påvirkning fra land.

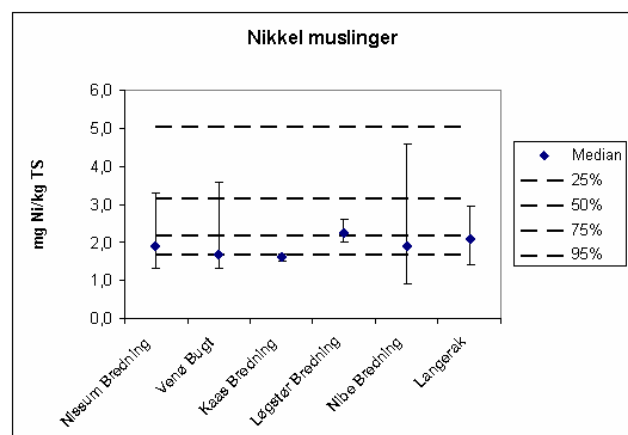
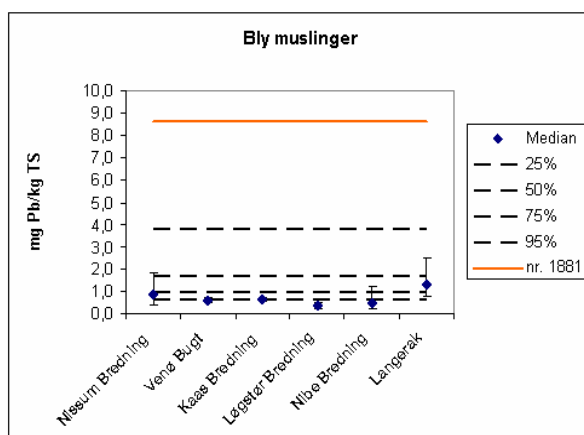
Af udkastet til vandplanen for Limfjorden (høring oktober 2010) fremgår det derfor, at Lovns Bredning på grund af indholdet af arsen og cadmium i sedimentet og Hjarbæk Fjord på grund af indholdet af cadmium og nikkel i sedimentet er placeret i indsatskategori 2 "Vandområde under observation".

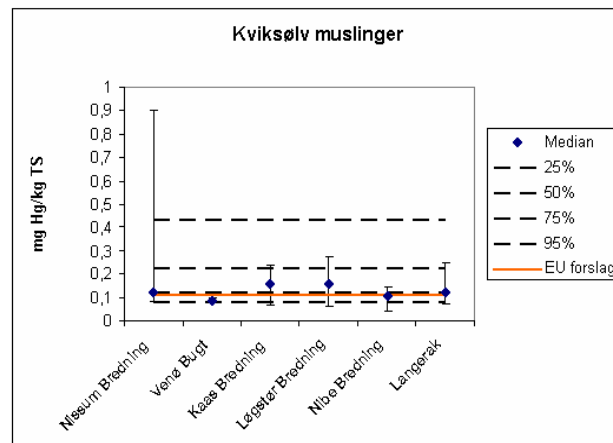
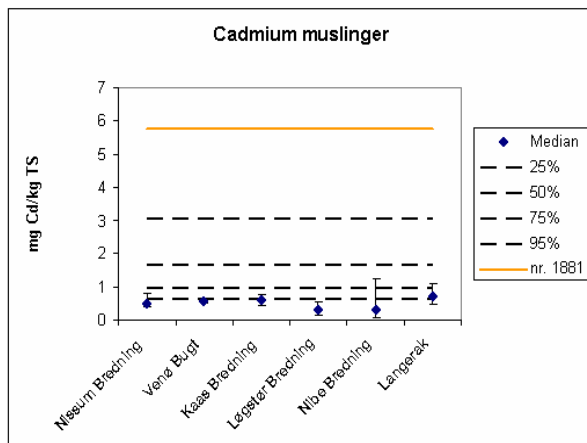
### Indhold af metaller i muslinger i vandområdet

I forbindelse med udarbejdelse af det midlertidige vurderingsgrundlag for vandplanerne indgår overvågningsdata for indholdet af følgende metaller i muslinger: arsen, bly, cadmium, chrom, kviksølv, kobber, nikkel og zink.

Vurderingen viser, at indholdet af ovennævnte metaller i muslinger i Lovns Bredning og Limfjorden generelt er lavt sammenlignet med de landsdækkende målinger. Det understøttes også af de målinger for indholdet af metaller i muslinger i Lovns Bredning, som er udført i forbindelse med Energinet.dk montering i 2009-2010.

Som eksempler er på figurerne vist indholdet i muslinger for de prioriterede stoffer bly, nikkel, cadmium og kviksølv.





"Blå prik og streger": Median, minimum og maksimum indholdet af bly i mg/kg TS for landsdækkende data

Nr. 1881: Grænseværdi af bly i toskallede bløddyr anvendt til fødevarer (omregnet til mg/kg TS)

EU-forslag: Det nu gældende biotakrav for kviksølv på 20 µg/kg vådvægt omregnet på figuren til 0,12 mg/kg TS

Reference: Fra Intern notat af 14. april 2008 udarbejdet i forbindelse med vandplanarbejdet af By- og Landskabsstyrelsen Aalborg

Det ses af figurene, at medianværdierne for indholdet af **bly** i muslingerne i Limfjorden generelt ligger under 25%-fraktilen af de landsdækkende data. Det ses desuden, at indholdet ligger betydeligt under grænseværdien for indholdet af bly i toskallede bløddyr til fødevarer.

For **nikkel** ses, at de fleste data ligger mellem 25 og 50% - fraktilen. Nogle få værdier i Nibe Bredning, Nissum Bredning og Venø Bugt ligger over 75%-fraktilen.

For **cadmium** ses, at medianværdien de fleste steder i Limfjorden ligger under 25 %-fraktilen, med enkelte målinger over 50%-fraktilen. Det ses desuden, at indholdet ligger betydeligt under grænseværdien for indholdet af cadmium i toskallede bløddyr til fødevarer.

For **kviksølv** gælder, at indholdet i muslinger i Nissum Bredning er over 25 %- fraktilen særligt ud for Cheminova (tidligere forurening), hvor niveauerne er over 95 %-fraktilen I Venø Bugt er kviksølv niveauerne lave, omkring 25%- fraktilen I Kaas og Løgstør Bredning er kviksølv niveauerne lidt højere, mellem 50 og 75%- fraktiIn. Nibe Bredning og Langerak er kviksølvniveauerne også relativt lave, under 50%- fraktilen.

Der er fastsat et EU-miljøkvalitetskrav for indholdet af kviksølv i biota på 20 µg/kg vådvægt. Miljøkvalitetskravet er implementeret i dansk lovgivning i bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav nr. 1022/2010.

En nærmere gennemgang af data viser, at biotakravet for kviksølv ikke er overskredet i forhold til middelværdierne af de foretagne analyser i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord.

Middelværdierne fra overvågningsdata fra 2007 viser således et indhold på 14 µg/kg vådvægt i blåmuslinger i Skive Fjord (det nærmeste prøveudtagningssted i forhold til Lovns Bredning) og 16 µg/kg vådvægt i blåmuslinger fra Hjarbæk Fjord.

Målinger i Lovns Bredning foretaget i 2010 i forbindelse med Energinet.dks analyser viser et gennemsnitlige indhold af kviksølv i blåmuslinger på 11 µg/kg vådvægt.

Fraktilberegningerne for indhold af metaller i muslinger er anvendt i vandplanarbejdet som et midlertidig redskab til at kortlægge og prioritere en mulig kommende indsats, og ikke en bekendtgørelse-fastsat grænseværdi, der skal overholdes. Af udkastet til vandplanen for Limfjorden (høring oktober 2010) fremgår det derfor, at Hjarbæk Fjord på grund af indholdet af kobber (over 75 %-fraktilen) i muslinger er placeret i indsatskategori 2 "Vandområde under observation".

### **Svar Uran**

Alle naturlige grundstoffer vil kunne være til stede som sporstoffer i saltaflejringerne, herunder også uran.

Der er i udkast til udledningstilladelsen sendt i høring i vilkår 38 sat krav om dokumentationsmålinger af brinen for indholdet af alt 21 metaller, inklusiv uran. Dette med henblik på at dokumentere om ansøgningens prognose for indholdet af metaller i det udledte salt er opfyldt.

Der forligger hverken i EU-regi eller nationalt et miljøkvalitetskrav for uran. Der er derfor som følge af sagens behandling blevet igangsat et arbejde med fastsættelse af et miljøkvalitetskrav for uran.

Miljøstyrelsen af har på den baggrund fastsat et foreløbigt generelt kvalitetskriterium for uran på 0,006 µg/l og et foreløbigt kortids-kvalitetskriterium på 0,5 µg/l. Det foreløbige miljøkvalitetskrav er baseret på en relativt kort datasøgning, og værdien er derfor fastsat på et konservativt grundlag, som betyder en meget lav værdi. Det er således muligt, at den endelige værdi ville blive højere, hvis der blev foretaget en tilbunds gående datasøgning, og der herved ville være flere data tilgængelige for fastsættelsen.

I henhold til bekendtgørelsen om miljøkvalitetskrav, nr. 1022/2010, § 11, stk. 2 kan der fastsættes vilkår på baggrund af kvalitetskriterierne med det forbehold, at vilkåret kan blive revideret ved fastsættelse af et endeligt miljøkvalitetskrav.

Der er i afgørelsen om udledningstilladelsen for det reducerede projekt fastsat udlederkrav til uran, der skal sikre, at de foreløbige kvalitetskriterier er overholdt.

### **Svar Salthorstens kemiske sammensætning**

Der er variationer i salthorstens geologiske opbygning, som gør, at der også kan være variationer i dens kemiske sammensætning. Det er imidlertid vurderingen, at der med den valgte udskylningsteknik, hvor vandet henstår i kaverne i flere måneder, inden det udskylles, ikke vil være betydelige variationer i udskylningsvandet.

Det er på baggrund af oplysningerne om salthorsten endvidere vurderet, at

saltsammensætningen af udskylningsvandet ikke i betydende omfang vil adskille sig fra saltsammensætningen i Limfjorden.

### **Svar Kombinations- og synergieffekter**

Der er udviklet nyere metoder der inddrager den samlede effekt af flere stoffer under et. Dette dokumenteres i EU's status rapport fra 2009 om emnet (Kortenkamp et al., 2009)<sup>1</sup>. For ens virkende stoffer er det vist, at modellen for concentration addition (CA) kan anvendes, til at vurdere flere stoffers samlede toksicitet. Dette gælder særligt for blandinger af industrikemikalier, hormonforstyrrende stoffer og mange lægemiddelstoffer og pesticider. Giftigheden af tungmetaller og antifouling midler har vist sig at afvige fra det, som CA-Modellen forudsiger. For metaller er Biotoc Ligand Models "state of the art" til at forudsige giftigheden af den ion, som man vil vurdere giftigheden af, idet det viser sig at biotilgængeligheden af metaller afhænger af tilstedeværelsen af andre metaller. Således vil giftigheden af en blanding af metaller ofte være nedsat, da biotilgængeligheden af den metal-ion, som man undersøger, nedsættes afhængig af hvilke andre metaller, der er til stede og de abiotiske faktorer som fx pH, DOC, hårdhed m.m. Imidlertid er BLM modeller kun til rådighed for nogen af metallerne og kun i meget begrænset omfang for saltvand.

Derfor er der ikke vurderet hverken eventuelle additive effekter eller eventuel nedsat biotilgængelighed (og dermed giftighed) ved samtidig udledning af flere tungmetaller. Miljøstyrelsen lægger således til grund for afgørelsen, at der sker en opfyldelse af miljøkvalitetskrav for hvert metal for sig.

### **Svar Forholdet til Vandrammedirektivet og vandplaner i høring**

EU har vedtaget et vandrammedirektiv, og der har været et udkast til vandplan i høring, men der er ikke truffet beslutning om det endelig indhold i vandplanerne. Målet er at sikre en god økologisk status for alle vandområder, der ikke er væsentlig modificerede af menneskelig aktivitet. Som en del af målsætningen er der generationsmål for progressiv reduktion af forurening for en række prioriterede stoffer.

Da miljøkvalitetskravene kan overholdes med de krav, der er stillet i udkastet til miljøgodkendelse, vurderes det, at genudskylningen af kaverne ikke er til hinder for opfyldelse af vandrammedirektivets generationsmål for progressiv reduktion af forurening med de prioriterede stoffer nikkel, bly, cadmium, kviksølv og for en udfasning af udledning inden 2020 af de farlige prioriterede stoffer cadmium og kviksølv.

Der er tale om, at det er den samlede udledning til et vandområde, hvortil der skal ske en progressiv reduktion forureningen. Det vil sige indtil alle miljøkvalitetskrav er opfyldt i hele vandområdet, herunder at blandingszoner er elimineret. Kravet om udfasning gælder grundlæggende alle kilder. Den fremadrettede indsats for at opnå dette skal ske ved den samlede indsats i vandplanerne for vandområdet.

---

<sup>1</sup> Kortenkamp, A.Backhaus, T., Faust, M. (2009). State of the Art Report on Mixture Toxicity. Study Contract Number 070307/2007/485103/ETU/D.1. [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/pdf/report\\_Mixture%20toxicity.pdf](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/pdf/report_Mixture%20toxicity.pdf)

Udledningen fra projektet er desuden begrænset til ca. 10 år.

## **D Konsekvenser for internationale naturbeskyttelsesområder (Natura 2000)**

### **Sammenfatning af høringssvar**

Der er høringssvar, der ønsker en uddybning af konsekvensvurderingens konklusioner om, at der ikke sker negativ påvirkning på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag.

### **Svar:**

I VVM-redegørelsens konsekvensvurdering er alle problemstillinger omkring anlægget, der kan tænkes at have en effekt på udpegningsgrundlagets arter og naturtyper, taget op.

Desuden er det sammenholdt med elementerne i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne ved Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning og det er vurderet om de kan have en negativ påvirkning af dette.

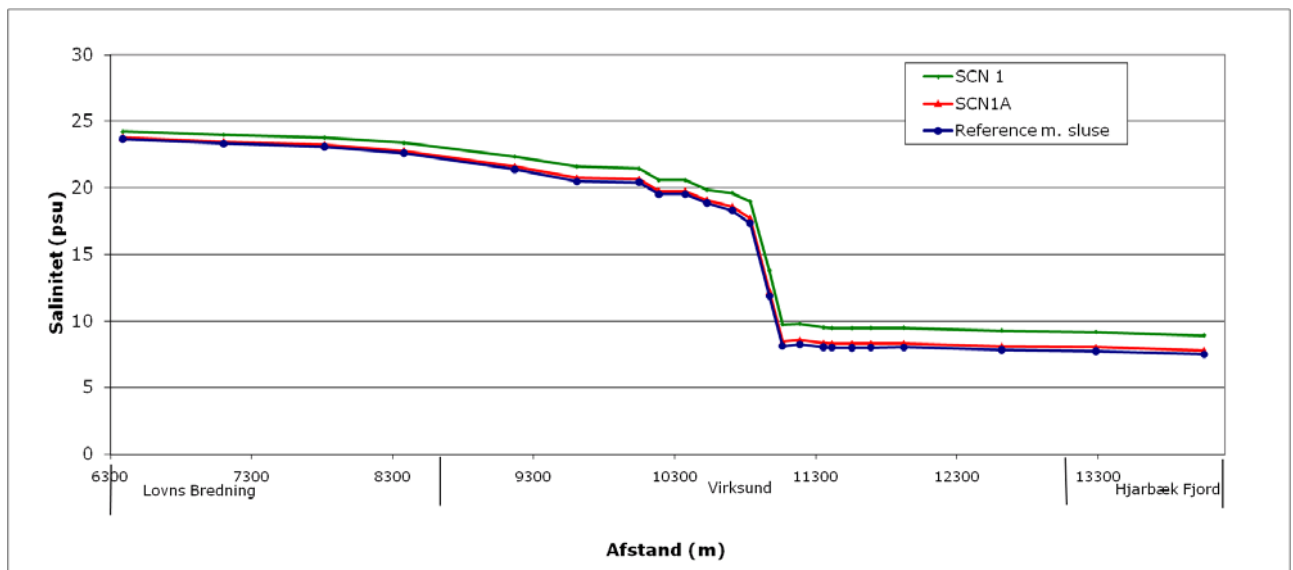
VVM-redegørelsen viser, at det ikke kan afvises, at en udledning af vand med 40 psu vil have en negativ effekt i et eller andet omfang, bl.a. pga. øget risiko for iltsvind. Der gives derfor ikke tilladelse til denne mulighed.

For at underbygge konsekvensvurderingens konklusioner, vil der i første omgang blive givet tilladelse til en driftstilstand med lavere vandindtag og udledning, og der skal herunder ske en intensiv overvågning i form af en pilotprojektmonitoring.

### **Fisk og fugle**

Da det er vurderet, at sammensætningen af stoffer i vandet fra salthorsten ikke afviger markant fra saltvandet i omgivelserne, og da der samtidig er stillet udlederkrav til saltkoncentration, metaller, relevante miljøfarlige stoffer, suspenderet stof m.v., der netop skal sikre at der ikke sker væsentlig påvirkning, vurderes det ikke relevant at foretage flugtadfærdsforsøg på fisk.

For så vidt angår den ændrede saltgradient for vandrefisk, viser den anvendte hydrauliske model, at det er marginale ændringer, der sker i selve saltgradienten i overfladelaget, se figur. I bundlaget forøges saltholdigheden op til 1,5 psu i nærområdet ved maksimal skyllehastighed. Ved det reducerede projekt bliver udstrækningen af nærområdet mindre.



Figuren viser saltgradienten fra Lovns Bredning til Hjarbæk Fjord hen over Virksund dæmningen i overfladelaget, som situationen er i dag sammenlignet med forholdene under pilotprojektet SCN 1a og ved udledning med maksimal skyllehastighed for det fulde projekt SCN 1.

Det er overfladelaget, der er af størst betydning for laksefiskene, og den overfladenære lokkestrøm (fersk vand fra åerne) vil fortsat kunne påvises af de optrækkende fisk. Endvidere gør laksefiskenes store tolerance overfor ændringer i saltholdigheder, at en marginal ændring i saltholdigheden ikke vil have nogen effekt på deres vandringsadfærd herunder som opholdssted for vandrefisks tilpasning til lavere saltholdighed. Endvidere ligger ændringerne i saltholdigheden indenfor den naturlige variation. / uddybet i notat af Krog Consult 30. september 2010

For at undgå risiko for øget iltsvind i lokalområdet ved udledningen, er der fastsat vilkår om, at det udledte vand maksimalt må have en saltholdighed på 28 psu.

Fuglene på udpegningsgrundlaget for de to fuglebeskyttelsesområder Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning udnytter meget forskellige føderessourcer i området.

Eksempler:

Føden for Hvinand er små muslinger, snegle, krebsdyr, fisk, frø af vandplanter m.v. Taffeland æder jf. litteraturen overvejende kransnålalger.

Blishøne er nærmest altædende, men dog overvejende vegetar der æder et bredt spektrum af vand- og landplanter, alger m.v.. I Hjarbæk Fjord ses fuglene oftest at fouragere på vandplanter og alger og kun i begrænset omfang går de på land.

De to arter skalleslugere æder jf. litteraturen overvejende fisk i 8-10 cm størrelse, og tager et bredt spektrum af arter.

Hjeile fouragerer på diverse invertebrater (regnorm) på enge og dyrkede arealer og har kun

i meget begrænset omfang noget med selve Hjarbæk Fjord at gøre. Arten dag-raster ofte i større mængder (max. op til 12.000) på vadeflader i den østlige del af Lovns Bredning. Det kan bemærkes, at hjejlen er ikke på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet Lovns Bredning.

For bl.a. at kunne vurdere om fødegrundlaget for fuglene ændres, er det blevet vurderet, om der vil forekomme ændringer i plante- og dyrelivet i fjorden som følge af saltudledningen.

Saltholdigheden i udledningstvandet ligger omkring 28 psu og afviger ikke fra den saltholdighed, der jævnligt forekommer i området. Udledningen ved bunden gør, at udledningstvandet stort set altid vil blive tilført bundlaget.

Væsentlige elementer i denne vurdering for dyrelivet er:

- Op til 0,2 % af planktonet forventes at gå til grunde i kaverne ved genudskyllingerne. Herudover forventes at en mindre del af planktonet del af planktonet i fortyndingsvandet kan gå til grunde som følge af eksponering med mættet saltvand.
- Bunddyrene er tilvænnet de saltholdigheder, der er tilladelse til i udledningen.
- Der er analyseret for, om udledningen vil give anledning til øget iltsvind i nærområdet og på den måde forringe forholdene for bunddyrene. Lagdelingen i Hjarbæk Fjord kan styrkes op til 0,5 psu i det fulde projekt, hvor hovedkonklusionen er, at sandsynligheden for betydende forøgelse i længden iltsvindsperioder er minimal, da der i forvejen er udpræget lagdeling i fjorden. Denne faktor vurderes derfor ikke af væsentlig betydning for dyrelivet i Hjarbæk Fjord. I Lovns Bredning svækkes lagdelingen og risikoen for iltsvind mindskes dermed. Påvirkningen af bunddyrene vurderes ikke at være væsentlig i forhold til ændring af iltsvindssituationen. Påvirkningen fra det reducerede projekt vil være mindre og således ikke give anledning til væsentlig negativ påvirkning.
- Alt i alt forventes der ikke væsentlige negative konsekvenser for dyrelivet i fjorden eller dyrene som fødegrundlag for fuglene.

Væsentlige elementer for plantelivet som fødegrundlag for fuglene er:

- Planterne i området er tolerante over for de ændrede saltholdighedsforhold ved udledning af vand med en saltholdighed på 28 psu.
- I dag er der ingen vegetation i bundlaget i Hjarbæk Fjord, og der kan heller ikke forventes betydende ændringer i iltsvindssituationerne som følge af lagdelinger, da det allerede er lagdelt i store dele af året.
- Der forventes ikke væsentligt øgede mængder suspenderede stoffer i forbindelse med genudskyllinger, idet partiklerne i skyllevandet bundfældes i kaverne.
- Alt i alt vurderes der ikke at være væsentlige negative konsekvenser for vegetationen.

Der er i udledningstilladelse fastsat udlederkrav, der sikrer, at genudskyllingen overholder miljøkvalitetskravene for miljøfremmede stoffer og metaller. Konceptet for fastsættelse af

miljøkvalitetskrav er, at "den mest følsomme art" er beskyttet. Overholdelse af de fastsatte miljøkvalitetskrav for udledning af metaller og miljøfremmede stoffer sikrer derfor et tilstrækkeligt beskyttelsesniveau for udledningen af disse stoffer til Natura 2000-områderne Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning.

Nærområdets betydning i øvrigt.

Normalt er det ikke nærområdet omkring slusen, der er fourageringsområde for fugle. Eksempelvis ligger et stort antal Hvinand altid et godt stykke inde i Hjarbæk Fjord og langt væk fra Virksunddæmningen. I visse perioder kan mindre mængder (få hundrede) dog fouragere i selve sluseområdet på begge sider af dæmningen, men det er mest ved issituationer. Da udledningen ved genudskyllingerne er planlagt til juli – december, vil der sjældent være sammenfald med issituationer, i øvrigt vil udledningen tilføre bundlaget i Lovns Bredning iltrigt vand, og da iltforbruget ved bunden går langsomt ved lave temperaturer, vurderes udledningen i disse situationer at kunne forbedre iltforholdene ved bunden. Dvs., at det vurderes at udledningen ikke vil have negative konsekvenser for fuglene på udpegningsgrundlaget.

## **E Vilkår omkring driften**

### **Sammenskrivning af hørings svar**

#### *Driftstilstande for udledning*

Der er en række bemærkninger til de enkelte driftstilstande, som udledningstilladelsen opererer med for udledningen i forbindelse med faserne i det ansøgte projekt. Bemærkningerne lyder på, at udledninger med en salinitet på 40 psu bør udgå, at udledninger med de største skyllevandsmængder bør udgå, at der bør være mulighed for at stoppe eller justere projektet på baggrund af erfaringerne fra pilotprojektet samt at overgang fra en driftstilstand til en anden bør medføre en fornyet sagsbehandling.

#### *Krav til udledningen*

Det tilkendegives, at der skal være en række skærpede krav i forhold til udkast til udledningstilladelse, som har været fremlagt i forbindelse med høringsperioden. Det foreslås således, at der skal være krav til den absolutte salinitet med en fuldautomatisk overvågning med mulighed for at standse udledningen. Desuden foreslås, at der skal være krav om, at miljøkvalitetskrav overholdes i udledningen – ikke gennem fortynding i vandområdet, at der skal være et krav til det totale indhold af metaller i udledning og krav om tilbageholdelse af metaller i kaverne.

#### *Drifts- og egenkontrol, dokumentationsmålinger, analysemetoder og kontrol af udløbsledninger og måleudstyr*

Flere af hørings svarene giver udtryk for ønsket om en mere intensiv kontrol, end der lægges op til i udkastet til udledningstilladelse. Der ønskes oplysninger om, hvilke firmaer der skal foretage kontrollen med udledningen og der ønskes desuden myndighedsovervågning ved prøveudtagningen af dokumentationsmålinger.



Der ønskes endvidere sikkerhed for at kontrol og kalibrering udføres uvildigt.

Der bør desuden stilles klare krav til det løbende måleprogram for dokumentation af, at brinen ikke adskiller sig væsentlig fra sammensætningen af saltvandet i Lovns Bredning.

#### *Indberetning/rapportering*

Der bør stilles klare krav til indberetningen af egenkontrolldata, og der et klart et ønske om, at offentligheden løbende kan følge med i måledata og kontrol.

#### *Driftsforstyrrelser og uheld*

Der ønskes klarhed over planer og systemer til sikring mod fejl i forbindelse med udledningen.

### **Svar Driftstilstande for udledning**

Der vil ikke blive givet tilladelse til en udledning med en saltkoncentration på 40 psu.

Det reducerede projekt omfatter alene genudskylning af de 7 eksisterende kaverne med en maksimal salinitet på 28 psu i det fortyndede udledningssvand. Det betyder, at driftstilstand 3,4,5,6, og 7 i det oprindelige udkast til udledningstilladelse udgår, og at projektet nu består af driftstilstand 1 og 2.

Der er sat krav om, at genudskylningsprojektet starter med et **pilotprojekt** med en maksimal skyllehastighed på 120 m<sup>3</sup>/h (driftstilstand 1), før der gives accept til genudskylinger af de eksisterende kaverne (driftstilstand 2). Genudskylingen af disse kan kun ske med en maksimal skyllehastighed på 240 m<sup>3</sup>/h. Det vil sige, at den samlede mængde udledte mættede saltopløsning fra kaverne maksimalt vil være 240 m<sup>3</sup>/h, svarende til tømning af to kaverne med en skyllehastighed på 120 m<sup>3</sup>/h fra hver kaverne.

I forbindelse med pilotprojektet er der fastsat en række krav om drifts- og egenkontrol samt dokumentationsmålinger jf. vilkår i udledningstilladelsen samt krav om overvågning af vandområdet, herunder krav om særskilt **pilotprojektmonitoring**, jf. vilkår i VVM-tilladelsen.

Start af selve genudskylingen (driftstilstand 2) kan kun ske ved forudgående accept fra myndighederne. Såfremt denne accept kræver ændringer i form af nye vilkår eller ændringer af eksisterende vilkår i udledningstilladelsen, sker dette ved meddelelse af påbud. Der vil i så fald være tale om en afslutning med offentlig høringsperiode og klageadgang.

Forud for myndighedernes accept indgår erfaringer fra pilotprojektet, herunder en vurdering af samtlige resultater fra drifts- og egenkontrollen og dokumentationsmålinger samt resultater fra pilotprojektmonitoringen. Der er sat krav til Energinet.dk om løbende indberetning og rapportering, men også om en samlet rapportering efter afslutningen af pilotprojektet til brug for myndighedernes evaluering af pilotprojektet.

Under selve genudskylningen af eksisterende kaverner (driftstilstand 2) er der ligeledes fastsat en række krav om drifts- og egenkontrol og dokumentationsmålinger. Desuden er der i VVM-tilladelsen sat krav om en løbende overvågning af vandområdet under genudskylningen.

### Svar Krav til udledningen

Der er i udkast til udledningstilladelsen fastsat et krav om en maksimal salinitet på 28 psu i den fortyndede udledte saltopløsning. Kravet er meddelt sammen med et kontrolkrav om kontinuerlig måling af saliniteten med en ledningsevne- og temperaturmåler. Ledningsevne omregnes og angives i psu. Den maksimale kravværdi for salinitet skal overholdes som timemiddelværdi beregnet på baggrund af de kontinuerte målinger af saliniteten. Data fra den kontinuerte overvågning skal gemmes, og der er sat krav om løbende indberetning til tilsynsmyndigheden af loggede data og grafer over timemiddelværdier.

Der er udkast til udledningstilladelsen i overensstemmelse med § 15 i bekendtgørelse 1022/2010 fastsat udlederkrav, der skal sikre, at miljøkvalitetskravene er overholdt.

Det er ikke fundet nødvendigt at sætte udlederkrav til **antimon, mangan og strontium**, da de forventede koncentrationer er meget lavere end det generelle miljøkvalitetskrav.

For stofferne **barium, bor, cadmium, cobolt, chrom kobber, kviksølv, molybdæn, sølv tin, vanadium og zink** er den beregnede koncentration i det udledte fortyndede brine lavere end miljøkvalitetskravet, både korttidskvalitetskravet og det generelle kvalitetskrav. For disse stoffer er der fastsat udlederkrav, der sikrer, at miljøkvalitetskravet for den øgede udledning er overholdt. Det generelle udlederkravet er sat svarende til det generelle miljøkvalitetskrav eller lavere uden af fylde op til miljøkvalitetskravet, afhængig af de forventede øgede koncentrationer i udledningen.

For stofferne **arsen, bly, nikkel, selen, thallium og uran** er den beregnede koncentration i det udledte saltvand efter fortynding lavere end korttidskvalitetskravet, men højere end det generelle miljøkvalitetskrav. For disse metaller er der udlagt en blandingszone omkring udledningspunktet i overensstemmelse med reglerne i § 12 i bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav

Der er fastsat skærpede krav til udledningen af det suspenderede stof med henblik på, at der ikke sker en væsentlig sedimentation af partikler med indhold af metaller i nærområdet eller i vandområdet som helhed. Indholdet af suspenderet stof fra fortyndingsvandet fra Hjarbæk Fjord medregnes i forhold til opfyldelse af kravet.

Udover den løbende kontrol af kravfastsatte parametre, er der yderligere fastsat krav om dokumentationsmålinger for sammensætningen af stoffer i den mættede saltopløsning fra hver af de eksisterende kaverner. Kontrol- og dokumentationsmålingerne skal sammen med gennemførelse af pilotprojektet dokumentere, at forudsætninger for prognoserne for indholdet af stoffer i den mættede saltopløsning er valide. På den baggrund er der ikke sat

krav om tilbageholdelse af metallerne i kaverne.

### **Svar Drifts- og egenkontrol, dokumentationsmålinger, analysemetoder og kontrol af udløbsledninger og måleudstyr**

Der i udkastet til udledningstilladelse fastsat vilkår om kontinuert måling af flowet af den mættede saltopløsning fra naturgaslageret samt kontinuert måling af saliniteten i udledningsvandet.

Egenkontrolprogrammet for kemiske analyser foretages som stikprøvekontrol og med en frekvens, der følger anbefalingerne i Miljøstyrelsens Miljøprojekt nr. 690/2002 om udledning af miljøfarlige stoffer med spildevand.

Udtagning af en kontrolprøve er statistisk set en stikprøve. Der er sat krav om at egenkontrolprøverne skal udtages som en døgnprøve og som flow-proportionale, der er fundet relevant for dette projekt.

Vurdering og bedømmelse af kravoverholdelse ske efter retningslinjerne i den til enhver gældende dansk standard, p.t. DS2399, Afløbskontrol, statistisk kontrolberegning af afløbsdata og gælder for suspenderet stof, ilt og COD. For stoffer reguleret af bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav skal det aritmetiske gennemsnit af koncentrationerne i kontrolperioden overholde det generelle udlederkrav. Hver enkelt målte koncentration skal overholde det maksimale udlederkrav.

Udlederkravet for metaller (As, Ba, Pb, B, Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Tl, Sn, Va, U, Zn) gælder for den **forhøjelse** af koncentrationen i den udledte vandmængde, som skyldes stoffer fra den tilledte brine fra gaslageret. Koncentrationen beregnes som differensen mellem indholdet i samtidige prøver af fortyndingsvandet fra Hjarbæk Fjord og udledt fortyndet brine.

Myndighederne kan ikke foreskrive, hvilke firmaer der skal foretage kontrollen med udledningen. Der er i udkast til udledningstilladelsen sat vilkår om, at de kemiske analyser og udtagning af egenkontrolkontrolprøver og dokumentationsmålinger til kemisk analyse skal foretages af et akkrediteret firma.

Der lægges som udgangspunkt ikke op til, at der skal være myndighedsovervågning ved udtagning af prøver. Der er krav om, at prøveudtagning, opbevaring, transport til analyse mv. skal udføres i henhold til seneste udgave af "Teknisk anvisning for overvågning af punktkilder, NOVANA " eller efter aftale med tilsynsmyndigheden.

Der er stillet krav om, at der løbende skal foretages vedligehold og kalibrering af måleudstyr. Kalibrering af måleudstyr skal udføres af uvildig instans.

Der er sat krav om, at der løbende skal foretages en analyse af brinen med henblik på at dokumentere, at brinens sammensætning efter fortynding ikke adskiller sig væsentligt fra sammensætningen af saltvandet i Lovns Bredning. Naturstyrelsen vurderer, at

tilsynsmyndighedens accept af et måleprogram forud for opstart af pilotprojektet er tilstrækkeligt til at sikre, at vilkåret kan opfyldes.

**Svar: Indberetning/rapportering:**

Der er i udkastet til udledningstilladelse i afsnittet om indberetning/rapportering sat specifikke krav om indberetningen af egenkontrollodata.

Der vil blive givet mulighed for, at offentligheden kan følge med i resultaterne fra egenkontrollen.

**Svar: Driftsforstyrrelser og uheld**

Som udgangspunkt skal virksomheden indberette alle uregelmæssigheder og uheld i forbindelse med sin drift til tilsynsmyndigheden, og den skal om nødvendigt indstille sin drift.

## F Overvågning

### Sammenfatning af høringssvar

Der fremsættes nogle kommentarer i forhold til overvågning af udledningens mulige påvirkninger af vandområderne. Det nævnes således, at det undrer, at der ikke er krav om prøver af biota (f.eks. muslinger) i de målinger, der planlægges i projektfasen.

Det tilkendes også, at der i monitoringen som minimum bør inddrages dokumentation af netto-sedimentation, måling i biota af sporstoffer, udbredelse af ålegræs, et yderligere referencepunkt til supplerende af det tvivlsomme referencepunkt P13, en karakteristik af sammensætningen af det suspenderede stof i Hjarbæk Fjord, flourometermålinger af planteplankton som skal kalibreres med målinger af klorofyl a og planktonsammensætning, meget hyppige målinger af suspenderet stof i blandingskarrene i en eventuel projektfase, eventuelle forandringer i forekomst af giftige alger.

Endvidere konstateres det, at overvågningsprogrammet ikke tager højde for biogene rev.

### Svar

Der fastsættes i VVM-tilladelsen en række vilkår til et overvågningsprogram bestående af en pilotprojektmonitoring, der skal i værksættes i forbindelse med gennemførelsen af pilotprojektet under dennes udskylning samt en løbende monitoring, der gennemføres under hele udskylningen.

Monitoringerne skal tjene til at afdække forholdene for en række parametre, der omfatter vertikale profiler af salinitet, temperatur, ilt, turbiditet og flourescens som udtryk for mængden af planteplankton. Herudover er der krav om undersøgelser af pelagiske larver og æg (fra bundfauna og fisk) samt fisk. Desuden skal der foretages bestemmelse af

indholdet af metaller i vandprøver, sedimentprøver og muslinger,

Begge former for monitoring skal sikre, at der foreligger et oplyst grundlag om tilstanden og udviklingen i vandområdet og skal dokumentere eventuelle påvirkninger som følge af udskyllingerne.

Moniteringerne udføres efter de gældende tekniske anvisninger for det nationale overvågningsprogram.

Moniteringerne for projektet gennemført af Energinet.dk vil skulle sammenholdes med myndighedernes øvrige overvågningsdata for området.

## **G Sammenfatning Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord**

### Sammenfattende vurdering og konklusion

Det vurderes på det foreliggende grundlag, at den øgede tilførsel af salt, metaller og næringssalte fra genudskyllingen af de eksisterende kaverner ved Ll. Torup til Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord og dermed til Limfjorden kan ske uden væsentlige påvirkninger af vandområderne, og at tilladelsen til udledningerne er i overensstemmelse med gældende regler samt med reglerne i vandrammedirektivet og habitatdirektivet.

Det er lagt til grund for vurderingen at:

- Udledningen fra genudskyllingen overholder miljøkvalitetskravene for miljøfremmede stoffer og metaller i vandfasen. Miljøkvalitetskravene sikre, at der ikke er akutte eller kroniske påvirkninger af vandorganismerne, og at der dermed ikke forekommer uacceptable negative effekter på vandøkosystemer.. Projektet vurderes til ikke i sig selv at give anledning til, at tilstanden i vandområderne forringes
- Udledningen ikke vil give anledning til væsentlige problemer med saltgradienten eller med iltvind
- Det vurderes, at der fra udledningen ikke vil være nogen betydende ophobning af det suspenderet stof i nærområdet eller vandområdet som helhed.
- Overvågningsdata for indhold af metaller i sediment og muslinger understøtter, at der ikke er en væsentlig markant ophobning af metaller i vandområdes sediment og biota, og indikerer også, at der ikke er ophobninger fra den tidligere udskylling af de eksisterende kaverner.
- Merudledningen af metaller fra projektet vurderes til ikke at have væsentlig betydning for vandområdet

- Biotakravet for kviksølv vurderes at være opfyldt for Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord. Den udledte mængde af kviksølv fra genudskylningerne anses for ubetydelig, og vurderes til ikke at give anledning til målbart forøgede koncentrationer i biota. .
- Indholdet af cadmium og bly i muslinger ligger betydeligt under fødevaregrænseværdierne.
- Der er sat krav om gennemførelsen af et pilotprojekt, der skal sikre, at forudsætninger i prognoserne for sammensætningen for metaller og miljøfremmede stoffer i den mættede saltopløsning er valide.
- Der er tale om en tidsbegrænset udledning inden for ca.10 år.
- Udledningen af kvælstof og fosfor er henholdsvis 0,03 % og 0,1% i forhold til belastningen til området. På baggrund af den hidtidige og kommende indsats og udledningens størrelse, vurderes det, at udledningen af kvælstof og fosfor ikke i sig selv og i kumulation med andre projekter og planer vil have væsentlig virkning eller skadevirkning i forhold til udpegningsgrundlaget for Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning i forbindelse med habitatdirektivet eller være i strid med vandramme- og habitatdirektivets bestemmelser til de aktuelle vandområder.
- Konceptet for fastsættelse af miljøkvalitetskrav er, at "den mest følsomme art" er beskyttet. Overholdelse af de fastsatte miljøkvalitetskrav for udledning af metaller og miljøfremmede stoffer sikrer derfor et tilstrækkeligt beskyttelsesniveau for udledningen af disse stoffer til Natura 2000-områderne Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning. Det betyder således, at projektet ikke vil medføre en væsentlig påvirkning eller skade på Natura 2000-områderne, deres integritet eller de arter, der er en del af udpegningsgrundlaget.

## 2. Mulige miljøpåvirkninger ved LI. Torup (VVM 8.2)

### Sammenfatning af høringssvar

Der er bekymring for konsekvenserne som følge af udvidelse med nye kavernepladser samt rørledninger fra centralanlægget til kavernepladserne. Der refereres til såvel økonomiske konsekvenser som miljømæssige konsekvenser som følge af trafik til pladserne.

Der gives udtryk for skepsis i forhold til stabiliteten af nye kaverne og risikoen for sammenstyrtning i jordlag.

Det oplyses, at der er beskyttede hedearealer, hvor nye kaverneveje udlægges, hvilket kan vanskeliggøre etableringen af kavernevej og tilhørende beplantning.

Der gives oplysninger om installationer i området, som der skal tages hensyn til ved en eventuel projektering af nyanlæg.

### **Svar**

Som følge af det reducerede projekt, ændres arealudlægget til ny kavernepladser og kaverneveje til reservationer i kommuneplantillægget. Dette indebærer, at der ikke kan ske nogen form for anlægsarbejder forbundet hermed, uden at der først har fundet en fornyet planlægningsproces med offentlig høring sted.

Energinet.dk foretager en regelmæssig kontrol af sætninger ved de eksisterende kavernepladser. Der har hidtil været konstateret meget beskedne sætninger, som ikke har nogen indflydelse på omgivelserne, endside udgør en risiko for sammenstyrtning.

Med ændringen i det ansøgte projekt vil der ikke være kørsel på andet end de eksisterende kaverneveje, og der vil ved normal drift ikke være ændrede påvirkninger af omgivelserne i forhold til den nuværende drift af virksomheden. Der vil ved genudskylning af de enkelte kaverne kunne forekomme midlertidige påvirkninger, der er anderledes end den nuværende normale drift af virksomheden. Disse aktiviteter er reguleret gennem virksomhedens miljøgodkendelse.

De forskellige bemærkninger om planforhold, der skal tilrettes i kommuneplantillægget er langt overvejende indarbejdet i den endelige udgave af kommuneplantillægget.

De miljømæssige påvirkninger i lokalområdet er også vurderet og fundet acceptable. Projektet kan således gennemføres med respekt for de gældende grænseværdier for støj, luftforurening m.m. I forbindelse med behandlingen af projektet er sikkerhedsforholdene blevet vurderet og fundet acceptable. For at sikre både virksomheden og naboerne udlægges der en sikkerhedszone.

### Sammenfattende vurdering og konklusion

På baggrund af de vilkår der er stillet, vurderer Naturstyrelsen, at det er forsvarligt at gennemføre projektet.

- Projektet kan realiseres inden for de gældende grænseværdier for støj og luftforurening.

- Der foretages kontrol af sætninger
- Der er stillet vilkår om sikring af grundvandet i VVM-tilladelsen
- Sikkerhedsforholdene er forsvarlige

## 3. Alternativer (VVM 5)

### Sammenfatning af høringssvar

Flere anfører, at udvundet salt bør afsættes til saltproduktion f.eks. som vejsalt ved Akzo Nobel Salt A/S i Mariager.

Det tilkendegives, at der er fejlagtige oplysninger i høringsmaterialet om de grundvandsmængder, der skal anvendes i forbindelse med genanvendelse af salt ved Akzo Nobel Salt i Mariager.

Der bør være en yderligere belysning af udledning andre steder under hensyntagen til sårbarheden og den nuværende belastning af Lovns Bredning.

0-alternativet skal relateres til økonomi og forhold omkring forsyningssikkerhed sat i relation til konsekvenserne for Natura 2000-områderne.

Der rejses kritik af, at der ikke er lavet beregninger af fortynding i forbindelse med alternativet med udledning ved Ulbjerg Klint.

Det foreslås, at gassen oplagres i udenlandske gaslagre i stedet for at udvide lageret i LI. Torup.

At Natura 2000-områderne ikke trues, anføres som en forudsætning for, at der ikke peges på en anden udledningslokalitet.

### Svar

Alternativerne til det ansøgte projekt er i VVM-redegørelsen beskrevet ved følgende hovedemner:

- En alternativ placering af gaslageret
- anvendelse af det udskyllede salt til industrielle formål
- eksport af saltvand til Akzo Nobel i Mariager
- etablering af saltproduktion i LI. Torup
- udskylning via anden lokalitet
- anvendelse af grundvand til udskylning
- udskylning med et nyt udledningspunkt
- reduceret lagerudvidelse – kun genudskylning
- 0-alternativ (hvis projektet ikke gennemføres)



De beskrevne alternativer er blandt andet fastlagt på baggrund af den forudgående offentlighedsfase, hvor der var mulighed for at tilkendegive, hvilke forhold der burde beskrives i VVM-redegørelsen. Der indkom en bemærkning om at anbefale debatoplæggets alternative forslag om at udvinde det udskyllede salt til industrielle formål i stedet for at tilføje det til miljøet i Lovns Bredning.

I forhold til VVM-redegørelsens beskrivelser af alternativer til det ansøgte projekt er det afgørende at have for øje, at planmyndigheden ikke kan pålægge ansøger at iværksætte et af de beskrevne alternativer, såfremt det ansøgte projekt kan etableres i henhold til gældende lovgivning under overholdelse af udlederkrav og øvrige vilkår for den maksimalt tilladelige påvirkning af omgivelserne.

Det er planmyndighedens opfattelse, at der i høringsfasen ikke er kommet uddybede tilkendegivelser omkring mulige gennemførlige alternativer. Der er fremsat en del overordnede synspunkter om, at nogle af de alternativer, som VVM-redegørelsen beskriver, burde gennemføres i stedet for det ansøgte projekt. Der er således flere, der peger på muligheden for en industriel udnyttelse af det udskyllede salt, uden dog at gå mere i dybden med alternativerne herom, end de allerede er beskrevet i den foreliggende VVM-redegørelse.

Grundlaget for at etablere muligheder for såvel industriel udnyttelse af det udskyllede salt som anvendelse af alternativer med udledning på andre lokaliteter i forskellige udformninger, herunder fremføring af udskylningsledning, er set i relation til en realistisk økonomisk bæredygtighed blevet væsentligt ændret ved Energinet.dks ændring af det ansøgte projekt, hvor den ønskede udledte mængde salt er knapt en femtedel af det oprindeligt ansøgte projekt. Da udledningskravene kan overholdes, og der dermed ikke vil ske en væsentlig påvirkning af Natura2000 området, er der efter Naturstyrelsens opfattelse ikke proportionalitet i at stille krav om et andet udledningspunkt eller om afsætning til produktion af salt.

## **4. Mulige miljøpåvirkninger af samfundsmæssig interesse (VVM 8.4)**

### **Sammenfatning af høringssvar**

Der gives udtryk for, at udledningen vil få betydning for muslingers indhold af tungmetaller og derigennem påvirke afsætningen af muslinger til blandt andet udlandet, hvilket vil medføre alvorlige økonomiske konsekvenser for erhvervsfiskere og for muslingeindustrien.

Samtidigt rejses bekymring i forhold til påvirkning af rekreative interesser som turisme, lystfiskeri og badning.

**Svar:**

Forholdene omkring fritid m.v., herunder konsekvenser for erhvervsfiskeri, fritidsfiskeri, badeforhold, anden rekreativ brug, er beskrevet i VVM-redegørelsen.

Der er desuden beskrivelse af socioøkonomiske forhold som beskæftigelse, fiskeri, beboelse samt landbrug og skovbrug.

VVM-redegørelsen skelner mellem påvirkninger i driftsfasen og i anlægsfasen. Alle bemærkninger fra den offentlige høring relaterer sig til anlægsfasen og udledningen af brine fra udskylningen.

Der har ikke været væsentlige miljømæssige gener fra driften af det nuværende gaslager, og det vurderes heller ikke at være tilfældet efter udvidelsen.

I VVM-redegørelsen vurderes det på baggrund af en hydraulisk modellering, at der ikke vil være effekter for fisk og muslinger ved lav skyllehastighed på 120 m<sup>3</sup> i timen. Ved den høje skyllehastighed på 600 m<sup>3</sup> i timen viste modelleringen, at der kan være påvirkninger for vandrefisk, og at der kan forekomme øget iltsvind ved Virksund. Projektet er siden reduceret, således at der maksimalt kan udskylles med 240 m<sup>3</sup> i timen. Inden der gives tilladelse til en skyllevandsmængde på 240 m<sup>3</sup> i timen skal der gennemføres monitoring og et pilotprojekt, således at baseline fastlægges, og forudsætningerne for tilladelsen verificeres.

Via vilkårsfastsættelsen i miljøgodkendelse og VVM-tilladelse sikres det således, at der ikke kan forekomme væsentlige gener i anlægsfasen. Vilklårene om egenkontrol samt miljømyndighedernes tilsyn er med til at sikre, at kravene overholdes.

Det følger heraf, at der heller ikke må være påvirkninger af de rekreative interesser som turisme, lystfiskeri og badning.

## 5. Processen m.v.

**Sammenfatning af hørings svar:**

En del henvendelser går på at udtrykke kritik af og mistillid til det ansøgte projekt som sådan, herunder om der er taget højde for de seneste undersøgelser af de marine forhold m.v. i området. Der rejses fra nogle også kritik af karakteren det udsendte høringsmateriale og af høringsprocessen og af de afholdte offentlige møder.

Fra flere ønskes mere åbenhed om den forestående proces – herunder med ønsker om nedsættelse af kontrolråd, følgegrupper m.v., samt om offentliggørelse af kontrolmålinger og lignende.

Der er tilkendegivelser om, at der ikke er tillid til, at tilsynsmyndigheden har været uvildig

under sagens behandling, og om den vil være i stand til at føre den nødvendige og uvildige kontrol med udledningerne.

En del af anførte udsagn er af mere eller mindre generel karakter, og knytter sig ikke eller kun sporadisk til specifikke emner i det udsendte materiale. En stor del af udsagnene er meningstilkendegivelser omkring høringsmaterialet, projektet og om myndighederne samt om, hvilken opfølgning man har påtænkt, når der foreligger en afgørelse i sagen.

### **Svar:**

Projektet i Ll. Torup er behandlet på linje med andre projekter hvor en virksomhed søger om udvidelse, og hvor det medfører en udledning af spildevand.

Det er virksomheden, der kommer med oplysninger om projektet og dets forudsætninger, mens myndighederne foretager en vurdering og stiller vilkår.

Det er normal praksis at en del af det efterfølgende tilsyn baseres på egenkontrol, og at der er krav til kvaliteten af egenkontrollen.

De generelle udsagn vil ikke blive kommenteret yderligere

### **Virksunddæmning/bro:**

#### **Sammenfatning af høringssvar**

Der rejses spørgsmål om, hvorvidt gennemførelse af det ansøgte projekt er foreneligt med den nuværende slusepraksis for Virksunddæmningen, og om en gennemførelse af projektet vil gøre eventuelle fremtidige beslutninger om ændringer eller fjernelse af dæmningen vanskelige.

#### **Svar**

I VVM-redegørelsen er der ved hjælp af en tredimensionel hydraulisk model beregnet ændringer i opblandingsforholdene m.v. for Lovns Bredning blandt andet for et scenarie, hvor Virksunddæmningen er fjernet for at forbedre den økologiske tilstand i Hjarbæk Fjord.

Beregningerne for et scenarie uden Virksunddæmningen viser blandt andet, at bundsaliniteten i Hjarbæk Fjord øges med op til 1 psu i det meste af fjorden, og med op til 2 psu i nærområdet ved udledningen.

Overfladesaliniteten øges med 0,7-0,8 psu.

Vandindtag og –udledning er placeret med 100-200 meters afstand, og det kunne derfor tænkes, at der i en situation, hvor dæmningen er fjernet ville være mulighed for, at det

udledte saltvand strømmer direkte til vandindtaget.

Det er imidlertid urealistisk, at Virksunddæmningen vil være fjernet inden for projektets tidshorisont på 10 år.

### **Energipolitiske aspekter:**

#### **Sammenfatning af høringssvar**

Nødvendigheden af en gaslagerudvidelse set i relation til landets fremtidige energipolitiske tiltag rejses som et spørgsmål.

#### **Svar**

Klima- og Energiministeriet har i forbindelse med besvarelse af spørgsmål fra Folketingets Miljø- og Planlægningsudvalg blandt andet oplyst, at *"Naturgas er og forventes fortsat i mange år at være en væsentlig energikilde i den danske energiforsyning. Naturgaslageret i Ll. Torup tjener dels til at udjævne sæson- og døgnvariationer i forbruget i forhold til forsyningen fra Nordsøen, dels til at opretholde forsyningssikkerheden i en nødsituation. Lagerkapaciteten i Ll. Torup er med tiden reduceret, fordi hulrummene krymper. Der er derfor aktuelt behov for en retablering af den oprindelige kapacitet. Hertil kommer, at den forventede fremtidige afhængighed af importeret gas og vilkårene herfor, blandt andet med hensyn til sæsonudsving, vil øge behovet for yderligere lagerkapacitet i de kommende år. Ved anvendelse af lageret i Ll. Torup vil den eksisterende infrastruktur kunne udnyttes, ligesom der kun vil være behov for en relativt begrænset udbygning af de tekniske anlæg og faciliteter i tilknytning til lageret i takt med de kommende års udbygning af kapaciteten."*

Klima- og Energiministeren har i samråd desuden oplyst, at *"Som vi jo også er enige om, så er det regeringens langsigtede mål, at vi skal være uafhængige af fossile brændsler i 2050. I Klima- og Energiministeriet arbejder vi på en række konkrete initiativer, som vil pege frem mod vores langsigtede mål.*

*Det må dog forudsættes, at naturgas i årene fremover fortsat vil udgøre en væsentlig del af vores energiforsyning. Naturgas er nu engang det mest klimavenlige fossile brændsel, hvorfor det miljømæssigt ikke vil være forsvarligt at forcere en udfasning af naturgas i energiforsyningen til fordel for andre fossile brændsler. Når dette er sagt, så vil jeg også godt sige, at jo hurtigere vi vil være i stand til at omstille og effektivisere vores energiforbrug, desto tidligere skal vi til at vurdere, hvornår vi så konkret skal påbegynde en egentlig udfasning af naturgassen i energiforsyningen. Naturgasforbruget forventes i årene fremover at falde, men der vil fortsat være behov for gaslagerkapacitet i Danmark af hensyn til balancering af systemet og opretholdelse af vores forsyningssikkerhed.*

*Vi kan jo glæde os over, at selv om vi har haft et meget højt gasforbrug i december 2010 på grund af det usædvanligt kolde vejr, så har vi ikke haft forsyningsproblemer. Dette skyldes jo netop, at gasselskaberne har kunnet trække på lagrene.*

*Naturgaslagrene vil også kunne spille en væsentlig rolle i fremtiden ved en større udbredelse af vedvarende energi i vores energiforsyning. Naturgas kan spille sammen med vindkraftudbygningen, fordi naturgas kan indgå som spids- og reservelast. Dette vil jo*

*naturligvis også kræve lagerkapacitet.*

*For at undgå eventuelle misforståelser, så vil jeg vil gerne understrege, at den udbygning af infrastrukturen, som Energinet.dk har påbegyndt mod Tyskland, alene gennemføres på grund af den faldende gasproduktion i Nordsøen. Det er samtidig vigtigt for et velfungerende gasmarked, at der ikke opstår knaphed af gas. Ved knaphed er der stor risiko for, at så begynder gaspriserne at stige til skade for forbrugerne. Udbygningen mod Tyskland gennemføres således ikke fordi, der er forventninger om et stigende gasmarked, men fordi det er nødvendigt at sikre adgang til supplerende gasforsyninger på grund af det forventede fald i gasproduktionen i Nordsøen. Så en direkte kobling til Nordsøen. Europa-Kommissionen er enig i behovet for udbygningen, idet Kommissionen har givet tilsagn om støtte på op mod 50 pct. af investeringen fra EU's økonomiske genopretningsplan. Støtten er begrundet i, at investeringen er nødvendig af hensyn til opretholdelse af forsyningen til det danske og så er det jo os, der har fokus på det svenske marked og til gavn for konkurrenceforholdene.*

*På lidt længere sigt vil en yderligere udbygning af infrastrukturen kunne blive nødvendig af hensyn til at sikre adgang til nye gasreserver i takt med at vores kilder i Nordsøen tørrer ud. Adgang til norsk gas via Nordsøen kan være en mulighed for at sikre forsyningssikkerheden og et velfungerende konkurrencemarked for naturgas.*

*Sammenfattende vil jeg sige, at det er regeringens opfattelse, at en udfasning af naturgasforsyningen i Danmark ikke er et spørgsmål, der ligger lige for her og nu. Og der er derfor fortsat behov for vedligeholdelse af vores gaslagre.”*

Desuden angiver regeringen i "Energistrategi 2050": *"Naturgasnettet og de tilknyttede lagerfaciliteter kan også spille en central rolle i et energisystem uden brug af fossile brændsler. Der kan både blive tale om at anvende biogas og eventuelt andre former for gas af organisk oprindelse. VE-gasserne kan anvendes i kraftvarmeværker på samme måde som fast biomasse og dermed fungere som balancerende for fluktuerende elproduktion fra vindmøller."*

## **Erfaringer fra tidligere udskylninger og øvrige baggrundsinformationer:**

### **Sammenfatning af høringssvar**

Mange har erindringer om, at udskylningerne fra 1983 til 1995 gav væsentlige negative påvirkninger af både Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning, og der udtrykkes i flere tilfælde forundring over, at der ikke foreligger dokumentation for sådanne påvirkninger. Flere mener, at den daværende ejer af gaslageret gav erstatning for ødelagt fiskeyngel.

### **Svar**

I forbindelse med projektet er der sket en gennemgang af arkivsager for de tidligere udskylninger med henblik på inddragelse af observationer og erfaringer fra disse.

Der foreligger ingen dokumentation for, at de tidligere udskylninger havde negative effekter på dyre- og planteliv i Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning. Ved sin behandling af

udledningstilladelse til den syvende af de eksisterende kaverne lagde Viborg Amt i 1992 til grund, at udskylningsprojektet for de første 6 kaverne i den forløbne periode ikke havde givet anledning til væsentlige miljøgener.

Den tidligere udledning var sammenfaldende med en del af de år, hvor der var iltsvindshændelser i Limfjorden. Der foreligger dokumentation for, at iltsvindshændelserne skyldtes næringsstofbelastningen til vandmiljøet, og der er ingen indikation af, at udledningen var en væsentlig årsag til iltsvind.

I det aktuelle udkast til udledningstilladelse er der endvidere fastsat vilkår, der er skærpede i forhold til vilkårene ved de tidligere udledninger, blandt andet fordi markante overkoncentrationer af salt ikke kan afvises at kunne give anledning til øget iltsvind.

I forbindelse med udarbejdelse af udkast til miljøgodkendelse med udledningstilladelse for projektet har ansøger oplyst om den sandsynlige sammensætning af udskylningsvandet, der ønskes udledt. Som det er normal procedure i miljøgodkendelsessager oplyser ansøger om de mulige miljøpåvirkninger af projektet. I den konkrete sag omfatter dette blandt andet den forventede sammensætning af det udskylningsvand, som ønskes udledt.

Miljømyndigheden har ved en kritisk gennemgang af ansøgningsmaterialet sammenholdt med ansøgers referencer til lignende projekter og har fundet grundlag for at acceptere ansøgers oplysninger om udskylningsvandets sammensætning, som udgangspunkt for det videre godkendelsesarbejde. I udkastet til miljøgodkendelse med udledningstilladelse er der fastsat vilkår, der skal tilvejebringe dokumentation for, at udskylningsvandets sammensætning er som forudsat.

I henhold til mødereferater i arkivsagerne indgik den daværende ejer af gaslageret, DONG, i forbindelse med de tidligere udskylninger en aftale med fiskeriorganisationer om, at der for 1985 og 1986 betales 50.000 kr. pr. år til udsætning af fiskeyngel og 10.000 kr. som hjælp til frysemærkning af udsatte ål. Alle var enige om, at det var et åbent spørgsmål, hvor mange fisk af en given udsætningsmængde, der nogensinde bliver fanget, hvor mange der dør en naturlig død og hvor mange, der for lader Hjarbæk Fjord. Desuden gav Virksund Fiskeriforening tilbud på opsætning og vedligeholdelse af tobisnet omkring vandindtagsstationen i Virksund.

## **Emner af juridisk karakter:**

### **Sammenfatning af høringssvar**

Det problematiseres om salt er et råstof eller et affaldsprodukt, og derfor ikke må udledes i Lovns Bredning. I den forbindelse spørges om, hvorvidt håndtering af salt skal myndighedsbehandles i henhold til reglerne om råstoffer eller affald, og hvordan sagen behandles i relation til undergrundsloven.

### **Svar**

Gaslagerets nuværende drift med 7 kaverne og etablering af op til 3 ny kaverne er

omfattet af Energistyrelsens tilladelse af 24. juni 1982, som er meddelt i medfør af undergrundsloven. Spørgsmålet om indvinding af salt har indgået i Energistyrelsens behandling af sagen. Energistyrelsen har meddelt tilladelse den 7. marts 2011.

Projektet er behandlet efter de gældende VVM-regler, herunder sendt i såvel forudgående offentlig høring samt i høring efter udarbejdelse af forslag til kommuneplantillæg med VVM-redegørelse.

Når der bortledes vand indeholdende salt, er det at betragte som spildevand, og ikke som affald. Baggrunden herfor er, at det saltholdige vand potentielt kan forurene recipienten, og dermed er omfattet af definitionen på spildevand. Spildevand er undtaget fra affaldsreglerne.