

## Miljøgodkendelse af:

Naturgaslager med udvidelse af lagerkapacitet  
Udledningstilladelse for skyllevand til Lovns Bredning  
Drift af pumpestation

For: Energinet.dk, Ll. Torup Gaslager



Miljøministeriet  
Miljøstyrelsen

# MILJØGODKENDELSE

## For:

Energinet.dk, Ll. Torup Gaslager  
Rækkeborgvej 4, 9620 Aalestrup  
Matrikel nr.: 7 a, Ll. Torup By, Ulbjerg samt 7b Ll. Torup By, Ulbjerg, 1 af, 3  
z, 5 a og 5 b Skinderup By, Ulbjerg og 8 a, Etterup By, Ulbjerg.  
CVR-nummer: 29851255  
P-nummer: 1012576435  
Listepunkt nummer: C 102

Samt Virksund Pumpestation  
Adresse: Skivevej 149, 8832 Skals  
Matrikel nr.: Del af 7000e, Sundstrup By Ulbjerg

## Godkendelsen omfatter:

Naturgaslager med udvidelse af lagerkapacitet  
Udledningstilladelse for skyllevand til Lovns Bredning  
Drift af pumpestation

Dato: 28. oktober 2011

Godkendt:



Anette Marqvardsen  
Kontorchef

Annonceres den 1. og 2. november 2011  
Klagefristen udløber den 30. november 2011  
Søgsmålsfristen udløber den 2. maj 2012  
Næste regelmæssige revurdering påbegyndes senest i 2019

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. INDLEDNING .....</b>	<b>5</b>
<b>2. AFGØRELSE OG VILKÅR .....</b>	<b>7</b>
2.1 Vilkår for anlægget .....	7
Generelle forhold .....	7
Indretning og drift .....	8
Luftforurening .....	8
Lugt .....	10
Overfladevand .....	11
Spildevand .....	12
Støj .....	22
Bedste tilgængelige teknik .....	24
Affald .....	24
Overjordiske olietanke .....	25
Jord og grundvand .....	25
Indberetning/rapportering .....	26
Driftsforstyrrelser og uheld .....	26
Risiko/forebyggelse af større uheld .....	27
<b>3. VURDERING OG BEMÆRKNINGER .....</b>	<b>28</b>
3.1 Begrundelse for afgørelse .....	28
3.2 Miljøteknisk vurdering .....	28
3.2.1 Planforhold og beliggenhed .....	28
3.2.2 Generelle forhold .....	28
3.2.3 Indretning og drift .....	29
3.2.4 Luftforurening .....	29
3.2.5 Lugt .....	29
3.2.6 Spildevand og overfladevand .....	29
3.2.7 Støj .....	39
3.2.8 Affald .....	39
3.2.9 Overjordiske olietanke .....	40
3.2.10 Jord og grundvand .....	40
3.2.11 Til- og frakørsel .....	40
3.2.12 Indberetning/rapportering .....	40
3.2.13 Driftsforstyrrelser og uheld .....	40
3.2.14 Risiko/forebyggelse af større uheld .....	40
3.2.15 Ophør .....	41
3.2.16 Bedst tilgængelige teknik .....	41
3.3 Udtalelser/høringssvar .....	42
3.3.1 Udtalelse fra myndigheder, organisationer og borgere .....	42
<b>4. FORHOLDET TIL LOVEN .....</b>	<b>43</b>
4.1 Lovgrundlag .....	43
4.1.1 Afgørelsen .....	43
4.1.2 Listepunkt .....	43
4.1.3 Revurdering .....	43
4.1.4 Risikobekendtgørelsen .....	43
4.1.5 VVM-bekendtgørelsen .....	43
4.1.6 Habitatdirektivet .....	44
4.2 Øvrige afgørelser .....	44
4.3 Tilsyn med virksomheden .....	44
4.4 Offentliggørelse og klagevejledning .....	44
4.5 Liste over modtagere af kopi af afgørelsen .....	46

**5. BILAG.....51**

Bilag A: Ansøgning om miljøgodkendelse og ansøgning om udledningstilladelse

Bilag B: Oversigtsplan over eksisterende anlæg i 1:10.000

Bilag C: Lovgrundlag – Referenceliste

Bilag D: Tankvilkår

## 1. INDLEDNING

Denne miljøgodkendelse er grundlaget for godkendelsen for drift af Energinet.dks naturgaslager ved Ll. Torup samt udvidelse heraf. Udover miljøgodkendelsen er udvidelsen af lageret omfattet af reglerne om udarbejdelse af kommuneplantillæg med VVM-redegørelse og VVM-tilladelse, der foreligger som særskilte dokumenter.

Den hidtil gældende miljøgodkendelse var meddelt i form af en afgørelse om revurdering den 14. december 2009. Vilklarene herfra overføres til denne afgørelse.

Naturgaslageret er en del af det danske naturgassystem, og det har forbindelse med den øvrige del af landets overordnede gasnet via en transmissionsledning mod henholdsvis nord og syd.

Gaslageret består af et underjordisk lager og et behandlingsanlæg. Det underjordiske lager består af syv gasfyldte kaverner, der er beliggende cirka 1.500 meter under jordoverfladen.

Energinet.dk har oprindeligt ansøgt om at udvide lageret ved genudskylning af de eksisterende 7 kaverner og ved nyudskylning af op til 9 nye kaverner. Der blev desuden ansøgt om en tilhørende udbygning af det overjordiske behandlingsanlæg med blandt andet nye kompressorer og gastørringsanlæg.

Imidlertid har Energinet.dk ved brev af 28. september 2010 oplyst, at man har revurderet det aktuelle behov for at udvide gaslageret, og at man på den baggrund har besluttet at reducere det ansøgte projekt til kun at omfatte genudskylning af de syv eksisterende kaverner, hvilket ikke kræver udbygning af det overjordiske behandlingsanlæg. Endvidere har Energinet.dk med brev af 24. oktober 2011 oplyst, at man endnu en gang har revurderet grundlaget for projektet og er kommet frem til, at projektet kan reduceres yderligere til at omfatte én genudskylning af hver af de 7 eksisterende kaverner. Genudskylningen af de eksisterende kaverner har til formål at sikre nødvendigt sikkerhedsmæssigt vedligehold af de eksisterende kaverner samt at etablere det volumen, som er tabt ved krympning.

Af hensyn til et eventuelt fremtidigt behov for at etablere nye kaverner, har Energinet.dk behov for at opretholde arealreservationer i kommuneplantillægget hertil.

Miljøgodkendelsen fastsætter vilkår for driften af naturgaslageret, herunder også vilkår i forbindelse med genudskylning af kaverner.

Udledningstilladelse for saltholdigt skyllevand til Lovns Bredning er en del af miljøgodkendelsen og fastsætter krav for udledning af en række stoffer samt krav til kontrolmålinger.

Miljøstyrelsens vejledende grænser er lagt til grund for vurderingerne i forbindelse med fastsættelse af vilkår. Der er fastsat vilkår for blandt andet støj og luftformige emissioner for aktiviteterne på lageret.

Der foreligger en sikkerhedsrapport for de risikoforhold, der er identificeret i forbindelse med virksomhedens drift. Sikkerhedsrapporten er behandlet af de relevante myndigheder, og den danner baggrund for de vilkår omkring sikkerhedsforhold, der er fastsat i denne miljøgodkendelse.

Ved sagens behandling er der udarbejdet en konsekvensvurdering i henhold til habitatreglerne. Konsekvensvurderingen fremgår af VVM-redegørelsen.

Endeligt fastlægger godkendelsen støjvilkår for Energinet.dks pumpestation ved Virksunddæmningen.

## 2. AFGØRELSE OG VILKÅR

På grundlag af oplysningerne i ansøgning om miljøgodkendelse til lagerudvidelse (bilag A) og ansøgning om udledningstilladelse (bilag A) samt på grundlag af supplerende oplysninger (herunder Energinet.dks breve af 28. september 2010 og af 24. oktober 2011 om reduktioner af det ansøgte projekt), godkender Miljøstyrelsen Aarhus hermed udvidelsen af Energinet.dk, Ll. Torup Gaslager samt meddeler tilladelse til udledning af udskylningsvand fra genudskylning af kaverner.

Afgørelsen meddeles i henhold til § 33, stk. 1, i miljøbeskyttelsesloven.

Endvidere er der foretaget en administrativ sammenskrivning med revurdering af eksisterede anlæg (afgørelse af 14. december 2009). Vilkår fra revurderingen er markeret med \*, og de er ikke retsbeskyttede, da de i afgørelsen af 14. december 2009 enten blev ændret ved påbud eller overført fra godkendelser, hvor retsbeskyttelsen var udløbet.

Afgørelsen gives på følgende vilkår:

### 2.1 Vilkår for anlægget

#### Generelle forhold

- 1 Gaslageret skal drives som beskrevet i ansøgning om miljøgodkendelse med mindre andet fremgår af denne afgørelse.
- 2 \*Et eksemplar af denne afgørelse skal til enhver tid være tilgængeligt på virksomheden. Personalet skal være bekendt med afgørelsens indhold.
- 3 Afgørelsen omfatter gaslagerets behandlingsanlæg og kavernepladser, endvidere er der som en del af afgørelsen meddelt udledningstilladelse til Lovns Bredning for udskylningsvand fra kaverner. Endvidere kan der udledes uforurenede overfladevand og regnvand fra behandlingsanlægget.
- 4 \*Tilsynsmyndigheden skal straks orienteres om følgende forhold:
  - Ejerskifte af virksomhed eller ejendom
  - Indstilling af driften for en længere periode

Orienteringen skal være skriftlig og fremsendes, før ændringen træder i kraft.

- 5 \*Ved varigt ophør af driften skal der træffes de nødvendige foranstaltninger for at imødegå fremtidig forurening af jord og grundvand og for at bringe stedet tilbage i tilfredsstillende tilstand. Ved planlagt ophør skal en redegørelse for disse foranstaltninger fremsendes til

tilsynsmyndigheden senest 3 måneder, før driften ophører helt eller delvist.

- 6 De fastsatte vilkår gælder såvel i driftsfasen som i anlægsfasen, med mindre andet fremgår af specifikke vilkår.

### **Indretning og drift**

- 7 \*Der må ikke ledes olie eller kemikalier til virksomhedens overfladevandsystem.
- 8 \*Sandfang og olieudskillere skal jævnligt efterses og til enhver tid holdes i en stand, så de fungerer optimalt.
- 9 \*Olieudskillere skal tømmes i overensstemmelse med Viborg Kommunes gældende regulativ herfor.

### **Afblæsning af naturgas**

- 10 \*Kontrollerede planlagte afblæsninger ved eksempelvis reparationer og service skal tilrettelægges, så mindst muligt gas afblæses, og de må kun finde sted i dagtimerne mandag til fredag kl. 07.00 til 18.00 eller på lørdage kl. 07.00 til 14.00.  
Der skal føres log over mængder af naturgas, der udledes ved afblæsning.

### **Luftforurening**

#### **Støv**

- 11 \*Virksomheden må ikke give anledning til væsentlige støvgener udenfor virksomhedens område. Tilsynsmyndigheden vurderer, om generne er væsentlige.

#### **Emissionsgrænser**

- 12 \*For hvert enkelt af de anførte afkast fra gasfyrede anlægsdele må emissionen af nedenstående stoffer ikke overskride de anførte grænseværdier, målt som timemiddelværdier:

Afkast ▶	Gasforvarmere	Glycolopvarmning 1	Glycolopvarmning 2	Centralvarmeanlæg
Stof ▼	3 stk hver på 4,6 MW (Samlet: 13,8 MW)	2 stk hver på 0,44 MW (Samlet: 0,88 MW)	1 stk på 0,74 MW	2 stk hver på 0,26 MW (Samlet: 0,52 MW)
NO <sub>x</sub> , regnet som NO <sub>2</sub>	65 mg/Nm <sup>3</sup> (10 % ilt)			
CO	75 mg/Nm <sup>3</sup> (10 % ilt)			

En emissionsgrænse udtrykker det maksimalt tilladelige indhold af stoffet i den luft, virksomheden udsender gennem et afkast. Referencetilstand (0 °C, 101,3 kPa, tør gas).

- 13 \*For afkastet fra den dieseloliefyrede nødstrømsgenerator på 500 kW må emissionen af nedenstående stoffer ikke overskride de anførte grænseværdier, målt som timemiddelværdier:



NO<sub>x</sub> regnet som NO<sub>2</sub>: 110 mg/Nm<sup>3</sup> ved 10 % ilt  
CO: 100 mg/Nm<sup>3</sup> ved 10 % ilt

### Immissionskoncentration

- 14 \*Virksomhedens bidrag til luftforureningen i omgivelserne (immissionskoncentrationen) må ikke overskride de angivne grænseværdier (B-værdier):

Stof	B-værdi mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> , regnet som NO <sub>2</sub>	0,125
CO	1
TOC	1
Formaldehyd	0,002

En B-værdi udtrykker virksomhedens maksimalt tilladelige bidrag af stoffet i luften udenfor virksomhedens område.

### Kontrol af luftforurening

- 15 \*Tilsynsmyndigheden kan bestemme, at virksomheden skal dokumentere, at grænseværdierne i ovenstående vilkår er overholdt. Dokumentationen skal senest 3 måneder efter, at kravet er fremsat, tilsendes tilsynsmyndigheden sammen med oplysninger om driftsforholdene under målingen.

#### Kontroltype og overholdelse af grænseværdi

Målingerne skal foretages som præstationsmålinger.

Der skal foretages 3 målinger af mindst 1 times varighed. Målingerne kan foretages samme dag.

Emissionsgrænsen anses for overholdt, når det aritmetiske gennemsnit af de 3 målinger er mindre end eller lig med grænseværdien.

#### Luftvejledningen

Virksomhedens luftforurening skal dokumenteres ved måling og beregning i overensstemmelse med gældende vejledning fra Miljøstyrelsen, p.t. nr. 2/2001.

#### Krav til luftmåling

Måling skal foretages, når virksomheden er i fuld drift eller efter anden aftale med tilsynsmyndigheden.

Målingerne skal udføres som akkrediteret teknisk prøvning, og målerapporterne skal udfærdiges som akkrediterede prøvningsrapporter. Målelaboratoriet skal være akkrediteret til bestemmelse af de aktuelle stoffer i røggassen af Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond eller et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskri-

ver af EA's (European cooperation for Accreditation) multilaterale aftale om gensidig anerkendelse.

Stof	Analysemetode
NO <sub>x</sub>	US EPA, method 7e, rev. 1
	MEL-03
CO	US EPA, method 10
	MEL-06
TOC	EN 12619:1999
	MEL-07
Formaldehyd	VDI 3862 B1.2
	MEL-1

Dog kan andre analysemetoder benyttes, såfremt tilsynsmyndigheden har accepteret dette. Detektionsgrænserne for analyserne må højst være 10 % af grænseværdierne.

Generelle krav til kvalitet i emissionsmålinger, jf. metodeblad MEL-22, skal være overholdt.

Beregninger af immissionskoncentrationsbidraget skal ske ved OML-metoden. B-værdien anses for overholdt, når den højeste 99 % fraktil er mindre end eller lig med B-værdien.

Kontrol af virksomhedens luftforurening skal gentages, når tilsynsmyndigheden finder det påkrævet.

Hvis vilkårene er overholdt, kan der kun kræves én årlig dokumentation. Udgifterne til målinger og beregninger afholdes af virksomheden.

## Lugt

### **Lugtgrænse**

- 16 \*Virksomheden må ikke give anledning til et lugtbidrag på mere end 5 LE/m<sup>3</sup> ved boliger.  
Midlingstiden er 1 minut ved beregning af lugtbidraget.

### **Kontrol af lugt**

- 17 \*Tilsynsmyndigheden kan bestemme, at virksomheden ved målinger skal dokumentere, at vilkåret for lugt er overholdt.

Dokumentationen skal senest 3 måneder efter, at kravet er fremsat, tilsendes tilsynsmyndigheden sammen med oplysninger om driftsforholdene under målingen.

### Krav til lugtmåling og overholdelse af grænseværdi

Målingerne skal udføres som akkrediteret teknisk prøvning, og målerapporterne skal udfærdiges som akkrediterede prøvningsrapporter. Målelaboratoriet skal være akkrediteret til bestemmelse af de aktuelle stoffer af Den Danske Akkreditering- og Metrologifond eller et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's (European cooperation for Accreditation) multilaterale aftale om gensidig anerkendelse.

Måling og analyse skal udføres i overensstemmelse med principperne i Metodeblad MEL-13, Bestemmelse af koncentrationen af lugt i strømmende gas, fra Miljøstyrelsens referencelaboratorium.

Prøverne skal udtages, når virksomheden er i fuld drift eller efter anden aftale med tilsynsmyndigheden. Der skal udtages mindst 3 lugtprøver. Prøveudtagningsstederne aftales nærmere med tilsynsmyndigheden.

Beregningerne af lugtbidraget i omgivelserne skal udføres med OML-metoden. Det skal forinden aftales med tilsynsmyndigheden, hvordan der korrigeres for midlingstid, og om beregningerne skal udføres for resultater, der er korrigeret/ikke er korrigeret for følsomhedsfaktor.

Er den relative standardafvigelse på måleresultaterne mindre end 50 %, skal beregninger på lugt foretages ved anvendelse af det aritmetiske gennemsnit af de 3 enkeltmålinger.

Såfremt den relative standardafvigelse på måleresultaterne overskrider 50 %, skal der:

- enten foretages et fornyet antal målinger, indtil standardafvigelsen er mindre end 50 %, eller
- udføres beregninger på baggrund af det aritmetiske gennemsnit af måleseriens 2 højeste lugtemissioner.

Lugtgrænsen anses for overholdt, når den højeste 99 % fraktil er mindre end eller lig med grænseværdien.

Kontrol af lugtkravet skal gentages, når tilsynsmyndigheden finder det påkrævet. Hvis grænseværdien for lugt er overholdt, kan der kun kræves én årlig måling og beregning. Udgifterne til målinger og beregninger afholdes af virksomheden.

### Overfladevand

18 \*Overfladevand skal ledes via sandfang og olieskiller, inden det ledes bort fra virksomhedens område.

19 Udledningen må finde sted til Lovns Bredning jf. vilkår 22.

- 20 \*Der må ikke ske udvidelse eller ændring af arealer med afløb af overfladevand til Lovns Bredning uden forudgående vurdering ved tilsynsmyndigheden.
- 21 \*Tilsynsmyndigheden kan efter nærmere aftale med virksomheden forlange, at der udtages særskilte prøver og analyser af overfladevandet.

### **Spildevand**

#### Definition af begreber:

Brine:	Mættet saltvand fra kaverne
Fortyndingsvand:	Vand fra Hjarbæk Fjord
Fortyndet brine:	Brine opblandet med vand fra Hjarbæk Fjord
Skyllehastighed:	Den samlede mængde af brine i m <sup>3</sup> /t fra udskylningerne, der ledes til fortyndingskar.

### **Indretning**

- 22 Udledning af fortyndet brine samt overfladevand fra naturgaslageret må finde sted til Lovns Bredning nord for Virksunddæmningen inden for området, der afgrænses af punkterne med følgende UTM-kordinater:

517960 E, 6273670 N

518000 E, 6273660 N

517940 E, 6273620 N

517980 E, 6273600 N

Udledningsarrangementet skal være placeret på kote -6 til DVR90, hvilket vil sige på 6 meters vanddybde.

Udledningsstedet skal bestå af 4 udløbsporte placeret på samme rør. Hver udløbsport skal have en diameter på 60 centimeter. Der skal være 10 meters afstand mellem udløbsportene, der skal være placeret i en afstand fra 40 til 70 meter fra kysten.

- 23 Der skal indrettes prøveudtagningssteder for udtagning af egenkontrolprøver og dokumentationsmålinger.

Prøvetagningsstederne skal indrettes efter retningslinjer i henhold til Miljøstyrelsens tekniske anvisning for overvågning af punktkilder, version 3, 2004 eller efter nærmere aftale med tilsynsmyndigheden.

Der skal indrettes følgende prøveudtagningssteder ved bygværkets fortyndingskar:

Ved indtaget af fortyndingsvand før opblanding i fortyndingskarret  
Ved indtaget af den tilledte brine fra naturgaslageret før fortyndingskarret.

Ved udløbet af fortyndet brine efter opblanding i fortyndingskarret.

Placering af prøveudtagningssteder ved naturgaslageret skal ske efter nærmere aftale med og accept fra tilsynsmyndigheden.

- 24 Der skal forud for start af pilotprojektet fremsendes en redegørelse, der belyser muligheden for at etablere en sikkerhedsventil på rørledningen eller anden foranstaltning, der skal sikre, at tilledningen af brine fra naturgaslageret automatisk stoppes, så det i tilfælde af uheld og driftsforstyrrelser på pumpeanlægget ved Virksund sikres, at der ikke løber ufortyndet brine ud i Lovns Bredning.

Redegørelsen skal fremsendes til accept hos tilsynsmyndigheden.

#### **Driftstilstande for udledningen**

- 25 Der skal ske en opblanding af den tilledte brine fra naturgaslageret med vand fra Hjarbæk Fjord. Opblandingen skal ske i bygværkets fortyndingskar.
- 26 Udledningen af fortyndet brine kan ske under betingelse af, at udledningen sker som beskrevet i nedenstående **Driftstilstande for udledningen:**

Udledningen af fortyndet brine kan kun være i én driftstilstand ad gangen.

Der skal startes med Driftstilstand 1, som svarer til pilotprojektet som beskrevet i ansøgningen og VVM-redegørelsen.

Myndighederne skal forudgående acceptere start af Driftstilstand 1 og Driftstilstand 2.

### Driftstilstande og betingelser

Der må ske udledning af fortyndet brine fra fortyndingskar med en maksimal salinitet på **28 psu** til Lovns Bredning på følgende betingelser:

Driftstilstand for udledning	Betingelser
<u>Driftstilstand 1</u> Genudskylning af én eksisterende kaverne med lav skyllehastighed = pilotprojektet	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Genudskylning af kaverne To-8</li><li>▪ Maksimal skyllehastighed: 120 m<sup>3</sup>/t</li><li>▪ Maksimal udledning: 2.000 m<sup>3</sup>/t</li><li>▪ Varighed: 6-8 måneder</li><li>▪ Udlederkrav jf. vilkår</li><li>▪ Kontrolkrav jf. vilkår</li><li>▪ Dokumentationsmålinger jf. vilkår</li><li>▪ Løbende indberetning jf. vilkår</li><li>▪ Indberetning af egenkontrolldata jf. vilkår</li><li>▪ <b>Pilotprojektmonitering</b> jf. vilkår i VVM-tilladelsen</li><li>▪ Krav om databearbejdning og samlet rapportering til myndigheder jf. vilkår</li></ul> <p>Myndighedernes accept før start af Driftstilstand 1</p>
<u>Driftstilstand 2</u> Genudskylning af øvrige eksisterende kaverner med maksimal skyllehastighed	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Genudskylning af eksisterende kaverner</li><li>▪ Maksimal skyllehastighed: 240 m<sup>3</sup>/t</li><li>▪ Maksimal udledning: 4.000 m<sup>3</sup>/t</li><li>▪ Udlederkrav jf. vilkår</li><li>▪ Kontrolkrav jf. vilkår</li><li>▪ Eventuelle dokumentationsmålinger jf. vilkår</li><li>▪ Løbende indberetning jf. vilkår</li><li>▪ Indberetning af egenkontrolldata jf. vilkår</li><li>▪ <b>Løbende monitering</b> jf. vilkår i VVM-tilladelsen</li><li>▪ Krav om databearbejdning og samlet rapportering til myndigheder jf. vilkår</li></ul> <p>Myndighedernes accept før start af Driftstilstand 2</p>

### Krav til udledningen

- 27 Sammensætningen af den udledte fortyndede brine må ikke afvige væsentlig fra sammensætningen af saltvandet i Lovns Bredning.
- 28 Den fortyndede brine må ikke ved udledningen være overmættet med gasarter i en sådan grad, at der dannes luftbobler i vandet, eller der dannes skum på overfladen ved udledningsstedet i et omfang, der giver væsentlige æstetiske eller rekreative gener.

Tilsynsmyndigheden vurderer om generne er væsentlige.

29 Udledningen af fortyndet brine kan ske under betingelse af, at nedenstående udlederkrav overholdes:

Parameter	Driftstilstand	Maksimal udlederkrav	Overholdelse og Kontrol
Vandmængde (Fortyndet brine)	Driftstilstand 1 Driftstilstand 2	2.000 m <sup>3</sup> /t 4.000 m <sup>3</sup> /t	Kontinuert måling jf. vilkår 32
Salinitet	Driftstilstand 1, 2	28 psu	Kontinuert måling jf. vilkår 32

Parameter	Generelt udlederkrav	Maksimal udlederkrav	Overholdelse og kontrol
Suspenderet stof	16 mg/l	32 mg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
COD	75 mg/l		Stikprøver jf. vilkår 33-35
Ilt	> 70 % mætning		Stikprøver jf. vilkår 33-35
Summen af:  Ethylenglycol Propylenglycol Triethylenglycol Diethylenglycol	0,5 mg/l		Stikprøver jf. vilkår 33-35

Parameter	Fraktion	Generelt udlederkrav	Maksimal udlederkrav	Overholdelse og kontrol
Arsen (As)	Opløst	0,25 µg/l*	1,1 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Barium (Ba)	Opløst	5,8 µg/l	70 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Bly (Pb)	Opløst	1,0 µg/l*	2,8 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Bor (B)	Opløst	15 µg/l	1000 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Cadmium (Cd)	Opløst	0,1 µg/l	0,45 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Chrom (Cr)	Opløst	0,7 µg/l	17 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Cobolt (Co)	Opløst	0,15 µg/l	17 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Kobber (Cu)	Opløst	1 µg/l	2 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Kviksølv (Hg)	Opløst	0,025 µg/l	0,07 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35

Molybdæn (Mo)	Opløst	1 µg/l	300 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Nikkel (Ni)	Opløst	0,40 µg/l*	3,5 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Selen (Se)	Opløst	0,24 µg/l*	15 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Sølv (Ag)	Opløst	0,025 µg/l	1,2 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Thallium (Tl)	Opløst	0,1 µg/l*	0,6 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Tin (Sn)	Opløst	0,2 µg/l	10 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Vanadium (V)	Opløst	1,6 µg/l	30 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Uran (U)	Opløst	0,03 µg/l*	0,25 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35
Zink (Zn)	Opløst	7,8 µg/l	8,4 µg/l	Stikprøver jf. vilkår 33-35

Opløst: Gælder for koncentrationen i opløsning, det vil sige den opløste fase af en vandprøve, der er filtreret gennem et 0,45 µm filter eller behandlet tilsvarende.

\* : Udlederkrav er fastsat så det generelle kvalitetskrav er opfyldt i randen af en blandingszone jf. § 15 i bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav nr.1022/2010.

For uran, selen og tin er udlederkravene fastsat på baggrund af kvalitetskriterier med det forbehold, at vilkårene kan blive revideret ved fastsættelse af endelige miljøkvalitetskrav jf. § 11, stk. 2. i bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav nr. 1022/2010.

### **Drifts- og egenkontrol**

30 Der skal under udskylningen af kaverne løbende foretages analyse af brinen med henblik på at dokumentere, at brinens sammensætning efter fortyndingen ikke adskiller sig væsentligt fra sammensætningen af saltvandet i Lovns Bredning.

Som minimum skal måles på de væsentligste ioner, der udgør saliniteten. Desuden skal indholdet af suspenderet stof bestemmes.

Virksomheden skal fremsende forslag til måleprogram til myndighedernes accept forud for opstart af projektet, dvs. forud for opstart af Driftstilstand 1.

31 Der skal foretages en kontinuert flowmåling af den tilledte brine fra gaslageret. Målingen skal foretages umiddelbart før, brinen ledes til fortyndingskarret.

32 Der skal ske en kontinuert overvågning af udledningen af fortyndet brine til Lovns Bredning.



Overvågningen skal bestå af:

- Kontinuert måling af saliniteten og temperaturen i den fortyndede brine. Målingen skal foretages med en ledningsevne- og temperaturmåler. Ledningsevne omregnes og angives i psu.
- Kontinuert registrering af det indpumpede fortyndingsvand fra Hjarbæk Fjord. Registrering kan ske ved direkte flowmåling eller på baggrund af driftsdata for pumperne. Driftsdata skal omregnes til indpumpet mængde fortyndingsvand i m<sup>3</sup> pr. time.
- Kontinuert registrering af mængden af den udledte fortyndede brine til Lovns Bredning. Registrering kan ske ved direkte flowmåling eller på baggrund af driftsdata for pumperne og flowmålingen af den tilladte brine fra gaslageret. Mængden af den udledte fortyndede brine skal angives i m<sup>3</sup> pr. time.

Den maksimale kravværdi for salinitet skal overholdes som timemiddelværdi beregnet på baggrund af de kontinuerte målinger af saliniteten.

De maksimale kravværdier for udledt mængde af fortyndet brine skal overholdes som timemiddelværdier af den kontinuerte måling af flowet eller af pumpedriften.

Antallet af målinger/registreringer pr. time aftales og accepteres af tilsynsmyndigheden.

- 33 Der skal udtages egenkontrolprøver for overholdelse af udlederkrav jf. nedenstående kontrolprogram.

Det samlede egenkontrolprogram omfatter udtagning af stikprøver som døgnprøver til analyse for følgende kravfastsatte parametre samt kontrolmåling for en række parametre uden kravværdi:

Kravfastsatte parametre:

Suspenderet stof, COD, iltindhold,  
As, Ba, Pb, B, Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Tl, Sn, Va, U, Zn

Ethylenglycol, propylenglycol, triethylenglycol, diethylenglycol

Parametre uden kravværdi:

Total P, ortho-P,  
Total N, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N  
Na, Ca, K, Mg, Cl, SO<sub>4</sub>  
Mn, Sb, Sr, Fe  
Kulbrinter  
pH

Ændring af egenkontrolprogrammet for parametre uden kravværdi kan ske efter nærmere aftale med tilsynsmyndigheden.

De skal udtages stikprøver til analyse med følgende frekvens:

<b>Driftstilstand 1</b>	Prøvetagning pr. 14. dag
<b>Driftstilstand 2</b>	Månedsvist prøvetagning (12 prøver/år)

34 Egenkontrolprøver skal udtages som døgnprøver.

Der skal udtages døgnprøver af den fortyndede brine ved prøvetagningsstedet efter fortyndingskarret.

Der skal desuden **samtidigt** udtages døgnprøver af det indtagne fortyndingsvand fra Hjarbæk Fjord ved prøvetagningsstedet før fortyndingskarret.

Tilsynsmyndigheden kan kræve, at der samtidig udtages døgnprøver af den tilledte brine fra kaverne, såfremt målinger af hensyn til detektionsgrænserne fordrer målinger af højere koncentrationer end i den fortyndede brine.

Døgnprøverne skal udtages som flowproportionale prøver.

Prøvetagning, opbevaring, transport til analyse mv. skal udføres i henhold til seneste udgave af "Teknisk anvisning for overvågning af punktkilder, NOVANA" eller efter nærmere aftale med tilsynsmyndigheden.

35 Vurdering og bedømmelse af kravoverholdelse skal ske løbende efter retningslinjerne i den til enhver tid gældende danske standard, p.t. DS 2399, Afløbskontrol, statistisk kontrolberegning af afløbsdata samt gældende bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav, pt. bekendtgørelse nr.1022/2010.

Parameter	Kontrol	Metode
Suspenderet stof -Generelt udlederkrav	Transportkontrol	DS 2399
Suspenderet stof -Maksimal udlederkrav	Tilstandskontrol	DS 2399
COD	Transportkontrol	DS 2399
Ilt	Tilstandskontrol	DS 2399
Glycoler	Aritmetisk gennemsnit	Bekg. nr. 1022/2010
Metaller -Generelt udlederkrav	Aritmetisk gennemsnit	Bekg. nr.1022/2010
Metaller -Maksimalt udlederkrav	Enkeltmålinger	Bekg. nr.1022/2010

Kontrollen af om de fastsatte krav er opfyldt efter DS 2399 gennemføres ved at sammenligne den beregnede kontrolstørrelse  $C_{\text{kontrol}}$  med kravværdien  $K$ .

Er  $C_{\text{kontrol}} <$  (eller lig med)  $K$  er udlederkravet overholdt.

For stoffer reguleret af bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav skal det aritmetiske gennemsnit af koncentrationerne i kontrolperioden overholde det generelle udlederkrav. Hver enkelt målt 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.

- 36 Kontrolperioden fastlægges som udgangspunkt til enten 6 eller 12 måneder.

Fastlæggelse af kontrolperioden for de enkelte driftstilstande skal ske efter aftale med tilsynsmyndigheden, idet myndigheden kan vælge andre kontrolperioder, hvis dette er hensigtsmæssigt for udførelsen af kontrollen.

#### **Dokumentationsmålinger**

- 37 Fra hver kaverne skal der særskilt udtages stikprøver af **brinens** indhold af stoffer som dokumentationsmåling.

Fra hver af kaverne skal der repræsentativt som minimum udtages 6 stikprøver til analyse. Tidspunkterne for udtagning af prøverne skal aftales med tilsynsmyndigheden.

De skal analyseres for følgende stoffer:

Salinitet  
Suspenderet stof, COD

Ethylenglycol, Propylenglycol, Triethylenglycol, Diethylenglycol

Total P, ortho-P,  
Total N, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N  
Na, Ca, K, Mg, Cl, SO<sub>4</sub>, F, Br  
pH  
Kulbrinter

Metaller - (total og opløst):

As, Ba, Pb, B, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Hg, Mo, Mn, Ni, Se, Ag, Tl, Sn, Sb, Sr, Va, U, Zn

#### **Prøveudtagning og analysemetoder**

- 38 Udtagning af prøver til kemisk analyse og de kemiske analyser skal foretages af et akkrediteret målefirma.

De anvendte analysemetoder og detektionsgrænser for stofferne skal aftales nærmere og accepteres af tilsynsmyndigheden.

Den opløste koncentration af metaller i vandprøven er defineret som den opløste fase af en vandprøve, der er filtreret gennem et 0,45 µm filter eller behandlet tilsvarende jf. direktiv 2008/105/EF.

#### **Kontrol af udløbsledningen og måleudstyr**

- 39 Der skal årligt foretages inspektion af udløbsledningen til Lovns Bredning.

Der skal udføres inspektion før ibrugtagning af ledningen til udledning af fortyndet brine. Inspektionen skal udføres af uvildig instans/firma.

Inspektionsrapport skal fremsendes til tilsynsmyndigheden.

- 40 Der skal løbende foretages vedligehold og kalibrering af måleudstyr efter leverandørens anbefalinger. Kalibrering af måleudstyr skal foretages af uvildig instans/firma.

Der skal føres logbog for dokumentation for vedligeholdelse og kalibrering af måleudstyr.

#### **Driftsforstyrrelser og uheld**

- 41 Ved driftsforstyrrelser og uheld, der betyder, at brinen ikke kan fortyndes tilstrækkeligt, skal udledningen til Lovns Bredning straks stoppes.

#### **Indberetning/rapportering**

- 42 Data fra den kontinuerte overvågning skal gemmes elektronisk, og der skal ske løbende indberetning til tilsynsmyndigheden:
- Indberetningen skal omfatte loggede data og grafer over time-middelværdier af saltholdigheden af den udledte fortyndede brine, tilladt mængde brine fra naturgaslageret, indpumpet mængde fortyndingsvand fra Hjarbæk Fjord samt mængde af udledt fortyndet brine til Lovns Bredning.
  - Indberetningen skal ske månedsvis.
  - Indberetningen skal ske oftere, såfremt tilsynsmyndigheden anmoder herom.
- 43 Indberetning af egenkontrolldata fra stikprøvetagningen skal ske løbende. Det nærmere tidspunkt for indberetning skal ske efter aftale med myndigheden.

Indberetningen skal omfatte analyserapporter. Analysedata skal desuden foreligge i et elektronisk format, der aftales med myndighederne.

Indberetningen skal indeholde en beregning af kontrolværdien for overholdelse af kravværdier. Beregning skal udføres løbende efter hver prøvetagning.

- 44 Der skal foretages en samlet rapportering mindst én gang årligt. Det nærmere tidspunkt for fremsendelse af rapporteringen skal aftales med tilsynsmyndigheden.

Den samlede rapportering består i databearbejdning, præsentation af data samt vurdering af resultater og skal inddrage samtlige resultater fra drifts- og egenkontrol, dokumentationsmålinger samt resultater fra overvågningsprogrammet.

Desuden skal kopi af logbog for vedligeholdelse og kalibrering af måleudstyr vedlægges rapporten.

Første samlede rapportering skal ske efter gennemførelse af pilotprojektet (Driftstilstand 1).

#### **Undersøgelser**

- 45 I forbindelse med pilotprojektet (Driftstilstand 1) skal der udføres forsøg, der belyser muligheden for at rense brinen for metaller med henblik på at mindske udstrækningen af blandingszonen, jf. § 15, stk. 5 i bekendtgørelse nr. 1022, 2010 om miljøkvalitetskrav. Projektet skal også beskrive mulighederne for en progressiv reduktion af udledningen af de prioriterede stoffer bly (Pb) og nikkel (Ni), og en standsning af udledningen af de prioriterede farlige stoffer cadmium (Cd) og kviksølv (Hg) senest i 2020.

Forslag til forsøget skal fremsendes forud for start af udledningen af fortyndet saltbrine til Lovns Bredning. Forslaget skal fremsendes til accept hos myndigheden.

## Støj

### Støjgrænser

- 46 \*Driften af virksomheden (centralt anlæg og kavernepladser) må ikke medføre, at virksomhedens samlede bidrag til støjbelastningen ved boliger i det åbne land overstiger nedenstående grænseværdier. De angivne værdier for støjbelastningen er de ækvivalente, korrigerede lyd niveauer i dB(A).

	Kl.	Referencetidsrum (Timer)	dB(A)
Mandag-fredag	07-18	8	55
Lørdag	07-14	7	55
Lørdag	14-18	4	45
Søn- & helligdage	07-18	8	45
Alle dage	18-22	1	45
Alle dage	22-07	0,5	40
Spidsværdi	22-07	-	55

Driften af pumpestationen på Virksunddæmningen må ikke medføre et samlet bidrag til støjbelastningen, der overskrider nedenstående grænseværdier. De angivne værdier for støjbelastningen er de ækvivalente, korrigerede lyd niveauer i dB(A):

	Kl.	Referencetidsrum (Timer)	I dB(A)	II dB(A)
Mandag-fredag	07-18	8	55	40
Lørdag	07-14	7	55	40
Lørdag	14-18	4	45	35
Søn- & helligdage	07-18	8	45	35
Alle dage	18-22	1	45	35
Alle dage	22-07	0,5	40	35
Spidsværdi	22-07	-	55	50

Område I: Områder for blandet bolig og erhverv i Sundstrup og Virksund  
Område II: Sommerhusområder og offentligt tilgængelige rekreative områder i Sundstrup og Virksund

### Lavfrekvent støj og infralyd

- 47 \*Driften af virksomheden (centralt anlæg, kavernepladser og pumpestation ved Virksunddæmningen) må ikke medføre, at virksomhedens samlede bidrag med lavfrekvent støj eller infralyd i naboområdet

derne overstiger nedenstående grænseværdier indendørs i bygninger. Støjgrænsen gælder for ækvivalentniveauet over et måletidsrum på 10 minutter, hvor støjen er kraftigst.

Anvendelse	Tidspunkt	A-vægtet lydtrykniveau (10-160Hz), dB	G-vægtet infralydniveau dB
Beboelsesrum og lign.	kl. 07-18	25	85
	kl. 18-07	20	85
Kontorer og lign. støjfølsomme rum	Hele døgnet	30	85
Øvrige rum i Virksomheder	Hele døgnet	35	90

(At vilkåret også omfatter pumpestationen ved Virksunddæmningen er nyt i forhold til revurderingen af 14. december 2009)

### Vibrationer

- 48 \*Vibrationer fra virksomheden (centralt anlæg, kavernepladser og pumpestation ved Virksunddæmningen) må ikke overskride et KB-vægtet accelerationsniveau  $L_{aw}$  på 75 dB re 10-6 m/sec<sup>2</sup> målt i de nærmeste beboelser uden for virksomhedens areal, jf. orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997 om lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø.

### Kontrol af støj, infralyd og vibrationer

Tilsynsmyndigheden kan bestemme, at virksomheden skal dokumentere, at grænseværdierne for støj, infralyd og vibrationer i ovenstående vilkår er overholdt.

Dokumentationen skal senest 3 måneder efter, at kravet er fremsat, tilsendes tilsynsmyndigheden sammen med oplysninger om driftsforholdene under målingen.

### Krav til målinger

Virksomhedens støj, infralyd og vibrationer skal dokumenteres ved måling og beregning efter gældende vejledninger fra Miljøstyrelsen, p.t. nr. 6/1984 om Måling af eksternt støj og nr. 5/1993 om Beregning af eksternt støj fra virksomheder samt orientering fra Miljøstyrelsen nr. 9/1997 om Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø.

Måling skal foretages, når virksomheden er i fuld drift eller efter anden aftale med tilsynsmyndigheden.

Målingerne og beregningerne skal foretages af en enhed, som er optaget på Miljøstyrelsens liste over laboratorier, der er godkendte til at udføre "Miljømåling – eksternt støj".

Støj-, infralyd- og vibrationsdokumentationen skal gentages, når tilsynsmyndigheden finder det påkrævet. Hvis støj-, infralyd- og vibra-

tionsgrænserne er overholdt, kan der kun kræves én årlig bestemmelse. Udgifterne hertil afholdes af virksomheden.

(At vilkåret også omfatter pumpestationen ved Virksunddæmningen er nyt i forhold til revurderingen af 14. december 2009)

#### **Definition på overholdte støj-, infralyd- og vibrationsgrænser**

- 49 \*Grænseværdien for støj anses for overholdt, hvis målte eller beregnede værdier fratrukket ubestemtheden er mindre end eller lig med grænseværdien. Målingernes og beregningernes samlede ubestemthed fastsættes i overensstemmelse med Miljøstyrelsens vejledninger. Ubestemtheden må ikke være over 3 dB(A).

Grænseværdierne for lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer anses for overholdt, hvis de målte værdier er mindre end eller lig med grænseværdien.

(At vilkåret omfatter pumpestationen ved Virksunddæmningen er nyt i forhold til revurderingen af 14. december 2009)

#### **Bedste tilgængelige teknik**

- 50 \*Virksomheden skal til stadighed holde sig orienteret om de relevant bedste tilgængelige teknologier, som p.t. blandt andet er beskrevet i følgende BREF-noter:

- Energieffektivitet, juni 2008
- Emissioner fra oplagring, januar 2005

Derudover skal virksomheden til stadighed arbejde for at minimere energiforbruget ved drift af virksomheden og af de miljømæssige påvirkninger af omgivelserne.

#### **Affald**

##### **Maksimalt affaldsmængder**

- 51 \*Følgende affaldstyper må maksimalt oplagres i de anførte mængder:

Affaldstype	EAK-kode	Maksimalt oplag (tons)
Glycol	05 07 99	1
Farligt affald i øvrigt, herunder brugt aktivt kul	13 05 01- 13 05 08 15 02 02 05 07 09	0,5

##### **Bortskaffelse af affald**

- 52 \*Virksomhedens affald skal håndteres og bortskaffes i overensstemmelse med Viborg Kommunes anvisninger.
- 53 \*Hvis olieaffald og andet farligt affald ikke bortskaffes via kommunal indsamlings- eller afleveringsordning, skal kopi af dispensation fra kommunen indsendes til tilsynsmyndigheden, før affaldet bortskaffes.



### **Overjordiske olietanke**

- 54 \*Under oplag, som indeholder flydende råvarer og hjælpestoffer samt olieaffald og andet farligt affald, skal der være et tæt opsamlingssted.  
Opsamlingsstedet skal være overdækket og uden afløb.  
Opsamlingsstedet skal have impermeabel bund og sider, som er bestandig over for det stof, som oplagres i tankene. Bund og sider skal være i god vedligeholdelsesstand, og utætheder skal udbedres så hurtigt som muligt, efter at de er konstateret.

Endvidere skal opsamlingsstedet kunne indeholde rumfanget af den største beholder.

Dette vilkår gælder også for overjordiske olietanke med tilhørende installationer.

Olietanke skal være malet i en farve med en samlet strålerefleksionskoefficient på mindst 70 %.

- 55 \*Tanke m.v. skal være sikret mod påkørsel for eksempel i form af hegn og pæle.
- 56 \*Overjordiske ståltanke under 6.000 liter skal sløjfes inden for følgende sløjfningsterminer:

- 1) Tanke, som er typegodkendt med indvendig korrosionsbeskyttelse ved belægning med offeranode, skal sløjfes senest 40 år efter fabrikationsåret.
- 2) Øvrige tanke skal sløjfes senest 30 år efter fabrikationsåret.

Andre tanke end stål skal sløjfes inden for følgende sløjfningsterminer:

- 1) Overjordiske enkeltvæggede tanke af plast eller overjordiske tanke af andet materiale end stål under 6.000 liter skal sløjfes senest 25 år efter fabrikationsåret.
- 2) Overjordiske dobbeltvæggede tanke af plast under 6.000 liter skal sløjfes senest 40 år efter fabrikationsåret.

- 57 \*Tanke m.v. skal desuden opfylde de krav som fremgår af denne afgørelses bilag D.

### **Jord og grundvand**

- 58 \*Der må ikke anvendes sprøjtemidler på kaverneplads To-10.
- 59 Spild af kemikalier, olie og lignende skal straks opsamles. Der skal også i anlægsfasen sikres effektiv opsamling af eventuelle spild.

## **Indberetning/rapportering**

### **Eftersyn af anlæg**

- 60 \*Der skal føres journal over eftersyn af anlæg, der kan medføre påvirkning af omgivelserne i form af lugt, støj eller luftformige emissioner. I journalen skal anføres dato for eftersyn, reparationer og udskiftninger samt oplysninger om eventuelt forekommende driftsforstyrrelser.

### **Forbrug af råvarer og hjælpestoffer**

- 61 \*Der skal føres journal over anvendte mængder af råvarer og hjælpestoffer, inklusivt forbrug af brændsler. Der skal endvidere føres journal over producerede mængder affald.

### **Opbevaring af journaler**

- 62 \*Journalerne skal være tilgængelige for og på forlangende indberettes til tilsynsmyndigheden. Journalerne skal opbevares på virksomheden i mindst 3 år.
- 63 \*Én gang om året skal virksomheden sende en opgørelse til tilsynsmyndigheden med følgende oplysninger:

- energiforbrug
- forbrug af hjælpestoffer
- for hver type affald: afleverede mængder og afleveringssted, for farligt affald oplyses endvidere EAK-kode
- forbrug af energi og vand
- oplag af affald pr. 1. januar

### **Frist for indberetning**

Rapporten skal være tilsynsmyndigheden i hænde inden 1. februar. Afrapportering skal ske pr. 1. januar.

Årsrapporten kan erstattes af grønt regnskab i det omfang, de i afgørelsen krævede oplysninger fremgår deraf.

I så fald skal rapporteringen fremsendes i henhold til Erhvervs- og Selskabsstyrelsens regler.

## **Driftsforstyrrelser og uheld**

- 64 \*Tilsynsmyndigheden skal straks underrettes om driftsforstyrrelser eller uheld, der medfører forurening af omgivelserne eller som indebærer risiko for det. En skriftlig redegørelse for hændelsen skal være tilsynsmyndigheden i hænde senest en uge efter, at den har fundet sted. Det skal fremgå af redegørelsen, hvilke tiltag der vil blive iværksat for at hindre lignende driftsforstyrrelser eller uheld i fremtiden.

Underretningspligten fritager ikke virksomheden for at afhjælpe akutte uheld.

### **Risiko/forebyggelse af større uheld**

- 65 \*Virksomheden skal udover retningslinjerne i denne afgørelse indrettes og drives i overensstemmelse med den til enhver tid gældende sikkerhedsrapport for virksomheden.
  
- 66 \*Virksomheden skal løbende arbejde med forbedringer af sikkerhedsniveauet, og eventuelle nye oplysninger og erfaringer af betydning skal indarbejdes i sikkerhedsdokumentet, herunder at unødige risici fjernes, når det er praktisk og teknisk muligt samt økonomisk ansvarligt.
  
- 67 \*Det skal være fastholdt i ledelsessystemets kontrolprocedurer, at alle fysiske barrierer (det vil sige foranstaltninger med sikkerhedsmæssig betydning) er omfattet af et forebyggende vedligehold.

## **3. VURDERING OG BEMÆRKNINGER**

### **3.1 Begrundelse for afgørelse**

Afgørelsen om udvidelse er meddelt på baggrund af Energinet.dks ansøgning om lagerudvidelse og ansøgning om udledningstilladelse samt på baggrund af supplerende oplysninger, herunder Energinet.dks breve af 28. september 2010 og 24. oktober 2011 om reduktion af det ansøgte projekt.

Det er ved meddelelse af afgørelsen lagt til grund, at anlæg og drift vil ske efter den bedste tilgængelige teknik, og at der ikke vil blive påført omgivelserne forurening, der er uforenelig med omgivelsernes sårbarhed og kvalitet.

Det er vurderet, at virksomhedens drift, herunder genudskylning af kaverner, kan finde sted uden, at til- og frakørsel giver væsentlige miljømæssige gener for de omkringboende.

I forbindelse med godkendelsen er det endvidere vurderet, at virksomheden i sin drift anvender energi og råvarer mest effektivt, samt at driften er tilrettelagt således, at affaldsfrembringelsen minimeres.

### **3.2 Miljøteknisk vurdering**

#### **3.2.1 Planforhold og beliggenhed**

I forbindelse med den ansøgte udvidelse af naturgaslageret har Naturstyrelsen Aarhus udarbejdet et kommuneplantillæg og en miljøvurdering for gaslageret.

Projektets påvirkninger på natur m.v. fremgår af den VVM-proces, som er gennemgået i forbindelse med projektet.

#### **3.2.2 Generelle forhold**

Et led i afgørelsen er tilladelse til udledning af saltholdigt vand fra udskylning af kaverner.

Der er i den forbindelse foretaget en vurdering af de recipientmæssige forhold i relation til udledningen samt en konsekvensvurdering i forhold til påvirkninger af Natura 2000 områderne Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning som følge af henholdsvis vandindtag og udledning af saltholdigt vand.

Vurderingerne indgår i VVM-redegørelsen og i den sammenfattende redegørelse samt supplement hertil, som er udarbejdet på baggrund af den offentlige høring. Der henvises til disse dokumenter. Der er desuden vurderinger omkring fastsættelse af vilkår for udledningstilladelsen i afsnit 3.2.6.

I forbindelse med genudskylning af kavernerne vil der i en periode være ekstraordinære aktiviteter på den enkelte kaverneplads. Disse aktiviteter er også omfattet af og reguleret via denne afgørelse.

Der er i VVM-redegørelsen foretaget vurderinger af disse aktiviteter på-virkning af naturområder nær lageret.

Der er ikke fastsat særlige vilkår for anlægsaktiviteter i forbindelse med genudskylning af kaverner, da alle vilkår skal overholdes under såvel drift som under anlæg.

### **3.2.3 Indretning og drift**

Der er vilkår om, at sandfang og olieskiller jævnligt skal efterses og til enhver tid holdes i stand, så de fungerer optimalt. Olieudskillere skal desuden tømmes i overensstemmelse med Viborg Kommunes gældende regulativ herfor.

### **3.2.4 Luftforurening**

Luftforureningen fra virksomheden stammer fra de naturgasfyrede hjælpe-anlæg samt fra den dieseloliefyrede nødstrømsgenerator. Der er fastsat emissionsgrænser for de pågældende anlæg i henhold til de vejledende emissionsgrænser for henholdsvis naturgasfyrede og for gasoliefyrede anlæg med de respektive indfyrede effekter.

Der er fastsat B-værdier for de relevante stoffer i henhold til Miljøstyrelsens B-værdivejledning. Fastsættelse af afkasthøjde for de enkelte delanlæg sker, så virksomheden sikrer overholdelse af B-værdierne.

### **3.2.5 Lugt**

Der er ikke aktiviteter på anlægget, der vurderes at give anledning til lugtgener i omgivelserne.

Ved et eventuelt uheld med lækage af naturgas, der er tilsat røbestof, vil udslippet kunne lugtes i omgivelserne. Udslip som følge af uheld er omfattet af anlæggets sikkerhedsprocedurer, og vil blive håndteret i henhold til beredskabsplanen for anlægget.

Der er fastsat en grænse for anlæggets maksimale lugtpåvirkning i omgivelserne, så der er et grundlag for håndhævelse i forbindelse med eventuelle klager m.v. over lugt.

### **3.2.6 Spildevand og overfladevand**

Udledningstilladelsen giver Energinet.dk tilladelse til at udlede udskylningsvand med opløst salt fra genudskylning af eksisterende kaverner ved LI. Torup Gaslager.

Udledningstilladelsen fastsætter udlederkrav til udledningen. Tilladelsen er desuden opbygget med et kontrol- og monitoringsprogram, der skal sikre, at erfaringerne fra pilotprojektet lægges til grund for de efterfølgende kaverne-udskylninger. Projektets fremdrift er således styret af 2 **driftstilstande for udledningen**, der begge har et sæt af krav og begrænsninger, herunder myndighedernes krav om accept for ændring af driftstilstand, krav om egenkontrol, dokumentationsmålinger og monitoring af tilstand og den miljø-

mæssige udvikling i udledningsrecipienten. Der er desuden krav om løbende indberetning og rapportering til myndighederne.

Der meddeles herudover også tilladelse til udledning af uforurenede overfladevand fra anlæggets arealer. Den årligt udledte mængde overfladevand anslås at være op til 2.500 m<sup>3</sup>.

### **Indretning**

Der meddeles tilladelse til udledningsstedet som ansøgt. Der er tale om det eksisterende udledningsarrangement, der blev benyttet ved etablering af naturgaslagerets kaverne i perioden 1983-1995.

Placering af udledningsstedet er i vilkåret nærmere afgrænset som UTM-koordinater og med angivelse af kote.

Før ibrugtagning af ledningen skal foretages en inspektion af denne. Inspektionsrapporten skal forud for ibrugtagning fremsendes til tilsynsmyndigheden til accept.

Der er sat vilkår om, der skal etableres veldefinerede prøveudtagningssteder både med hensyn til placering og indretning. Dette med henblik på at sikre en optimal udtagning af prøver til egenkontrolmålinger og dokumentationsmålinger.

### **Driftstilstande for udledning**

Der er sat krav om, at der skal ske opblanding af brinen fra kaverne med vand fra Hjarbæk Fjord som ansøgt. Opblandingen er en grundlæggende forudsætning for gennemførelse af projektet og skal sikre en acceptabel lav salinitet ved udledning til Lovns Bredning.

De to driftstilstande for udledningen er afledt af de beskrevne scenarier for udledningen i VVM-redegørelsen.

Sammenhængen mellem driftstilstande for udledningen og modelscenarierne i VVM-redegørelsen fremgår af nedenstående tabel. Driftstilstande for udledningen udfylder helt eller delvist de respektive scenarier.

<b>Driftstilstande for udledningen</b>	<b>Scenarie i VVM-redegørelsen</b>
Driftstilstand 1 (Pilotprojekt)	Scenarie 1a (Pilotprojekt)
Driftstilstand 2	Scenarie 1

Der er i betingelserne for udledningen af fortyndet brine til Lovns Bredning lagt vægt på, at der som første fase gennemføres et **pilotprojekt** med genudskylning af én eksisterende kaverne med lav skyllehastighed, nærmere bestemt kaverne To-8. Pilotprojektet svarer til driftstilstand 1 og gennemføres med intensiv dataindsamling, der kan ligge til grund for eventuelle justeringer af de efterfølgende driftstilstande for udledningen.

Det videre forløb af genudskylningen kræver forudgående accept fra tilsynsmyndighederne før opstart.

### **Krav til udledningen**

Der er fastsat vilkår om, at sammensætningen af den udledte brine ikke må afvige væsentlig fra sammensætningen af vandet i Lovns Bredning, hvilket er en overordnet forudsætning for gennemførelse af projektet. Virksomheden skal fremsende forslag til måleprogram til myndighedernes accept forud for opstart af projektet, dvs. forud for opstart af pilotprojektet.

Salthorsten er opstået ved inddampning af havvand for 225-200 millioner år siden, og det forventes, at brinen efter fortynding med vand fra Hjarbæk Fjord vil have en kemisk sammensætning, som ikke afviger væsentlig fra havvandet i Limfjorden.

Ved etablering af de eksisterende kaverner blev der ved valg af borepositioner specielt lagt vægt på, at der de pågældende steder ved prøveboringer ikke blev fundet nogen lagdeling med kalium- eller magnesiumsalte.

I forbindelse med etablering af de eksisterende kaverner blev der i flere tilfælde observeret skumdannelser i Lovns Bredning. Årsagen til skumdannelse skyldes tilstedeværelsen af luftbobler i vandet samt celleindhold i form af bl.a. proteiner fra sønderdeling af planktonorganismer i fortyndingsvandet fra Hjarbæk Fjord. Skumdannelsen blev vurderet til ikke at påvirke fjordens vandkvalitet, men alene at kunne være til gene for de æstetiske og rekreative interesser i området.

Der er som følge heraf fastsat vilkår om, at der ikke må dannes skum ved udledningsstedet i et sådant omfang, at det giver væsentlige æstetiske og rekreative gener.

Salinitet: Udlederkravene til saliniteten er fastsat som et maksimalt krav.

Den maksimale kravværdi for salinitet er sat til 28 psu og ligger inden for variationen af saliniteten i Lovns Bredning. Den maksimale salinitet skal til enhver tid overholdes som timemiddelværdi beregnet på baggrund af de kontinuerte målinger af saliniteten. Data fra den kontinuerte måling skal logges.

Brine og vandmængde (fortyndet brine): Der er sat krav om maksimal skyllehastighed af brinen og maksimal udledt vandmængde af den fortyndede brine.

Genudskylningsprojektet starter med et pilotprojekt med en maksimal skyllehastighed på 120 m<sup>3</sup>/t og en maksimal udledt fortyndet brine på 2.000 m<sup>3</sup>/t, svarende til en fortynding af brinen til 28 psu.

Efter pilotprojektet kan der gives accept til genudskylninger af de øvrige eksisterende kaverner. Genudskylningen af disse kan kun ske med en maksimal skyllehastighed på 240 m<sup>3</sup>/t og en maksimal udledt fortyndet brine på 4.000 m<sup>3</sup>/t, svarende til en fortynding af brinen til 28 psu.

Den samlede udledte brine fra kaverne vil således maksimalt være 240 m<sup>3</sup>/t, svarende til samtidig tømning af to kaverne med en skyllehastighed på 120 m<sup>3</sup>/t fra hver kaverne. Kravet om en maksimal skyllehastighed på 240 m<sup>3</sup>/t og maksimal udledning af brine på 4.000 m<sup>3</sup>/t er sat som følge af det reducerede projekt, og er dermed lavere end i det oprindeligt ansøgte projekt.

De maksimale kravværdier for udledt mængde af fortyndet brine skal overholdes som timemiddelværdier kontrolleret på baggrund af den kontinuerte måling af flowet eller af pumpedriften. Data fra den kontinuerte måling skal logges.

Suspenderet stof: Brinen har et indhold af suspenderet stof dels fra brinen selv, men også fra det indtagne skyllevand fra Hjarbæk Fjord. Koncentrationen af suspenderet stof i brinen fra kaverne er bl.a. bestemt af, at en væsentlig del af det suspenderede stof sedimenteres i kaverne. Sedimentationen er afhængig af kavernernes størrelse og opholdstiden af skyllevandet i kaverne.

Det er på baggrund heraf fundet relevant at fastsætte udlederkrav til suspenderet stof.

Koncentrationen af suspenderet stof varierer hen over året med 2-25 mg/l i Hjarbæk Fjord og 2-29 mg/l i Lovns Bredning. Middelværdien af indholdet af suspenderet stof i Lovns Bredning ligger i månederne juli-december på et niveau svarende til ca. 12 mg/l. Det er i ansøgningen konservativt vurderet, at der vil forekomme totale koncentrationer af suspenderet stof på 7-36 mg/l i udledningsvandet inklusive det suspenderet stof, som findes i vandindtaget.

Der er på baggrund heraf fastsat et generelt udlederkrav på 16 mg/l og et maksimalt udlederkrav på 32 mg/l, som skal overholdes som krav baseret på henholdsvis transportkontrol og tilstandskontrol jf. DS 2399.

Vejledende grænseværdi for udledning af suspenderet stof til lukkede fjorde og øvrige lukkede salte og brakke vande er 80 mg/l jf. Vejledning fra miljøstyrelsen, Spildevand (1974). Udlederkravene er således sat betydeligt lavere og medregner det suspenderede stof, der findes i fortyndingsvandet fra Hjarbæk Fjord.

Med kravet vurderes det, at der ikke vil kunne ske en væsentlig øgning af sedimentation af partikler i nærområdet omkring udledningen eller vandområdet som helhed.

COD (kemisk iltforbrug): Det vurderes, at der kan være et vist indhold af COD fra det indtagne vand fra Hjarbæk Fjord til brug for udskylningen af kaverne og dermed også i den tilledte brine til fortyndingskarret. Det er på den baggrund fundet relevant at fastsætte et udlederkrav.



Baggrundskoncentrationen af COD i Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning er ikke kendt.

Det fastsatte krav på 75 mg/l svarer til det nationale krav til udledning af spildevand fra større offentlige renselanlæg.

Ilt: Der er fastsat et krav om minimumsindhold af ilt med en mætningsgrad på mere end 70 % i gennemsnit for at sikre god kvalitet af udledningsvandet.

Summen af glykoler: Glykolerne stammer fra tilsætningen til gassen. Udledningen af stofferne reguleres efter bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav nr. 1022/2010 og der er i forbindelse med projektet fastsat et miljøkvalitetskrav for vand på 120 mg/l for triethylenglycol.

Der er sat et udlederkrav på 0,5 mg/l for summen af glykoler, der sikrer, at vandkvalitetskravet er opfyldt med stor margin i udledningspunktet.

Metaller: Der findes sporstoffer i form af metaller i brinen fra kaverne. På baggrund af analyser af metalindholdet i bundbrinen i kaverne og eksisterende saltboreprøver er indholdet i brinen fra udskylninger af kaverne estimeret, og det er fundet relevant at fastsætte udlederkrav til en række af metallerne.

#### *Vandfasen*

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

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

Udover de gældende miljøkvalitetskrav i bekendtgørelsen om miljøkvalitetskrav, foreligger der miljøkvalitetskriterier for uran, selen og tin. I henhold til bekendtgørelsen om miljøkvalitetskrav, § 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.

Udlederkravene skal sikre, at vandkvalitetskravene er opfyldt i randen af en blandingszone, hvis udstrækning skal ligge nær ved udledningspunktet.

For stofferne **antimon, bor, chrom, mangan, molybdæn, strontium og sølv** er den beregnede koncentration i den mættede brine fra kaverne lavere end miljøkvalitetskravet, både korttidskvalitetskravet og det generelle kvalitetskrav. Det gælder dermed også for den udledte fortyndede brine. Det er i den sammenhæng 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, cadmium, cobolt, kobber, kviksølv, 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 samt bor, chrom, molybdæn og sølv er der fastsat udlederkrav, der sikrer, at miljøkvalitetskravet for den øgede udledning er overholdt. Udlederkravet er sat svarende til miljøkvalitetskravet eller lavere uden at fylde op til miljøkvalitetskravet, afhængig 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 således behov for at udlægge en blandingszone af mindre størrelse omkring udledningsspunktet i overensstemmelse med reglerne i § 12 i bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav.

For arsen, bly og nikkel, selen, thallium, og uran er udlederkravene således fastsat, så det generelle kvalitetskrav er opfyldt i randen af en blandingszone med følgende fortyndingsfaktor angivet i parentes: arsen (2,3x), barium (2,2 x), bly (3x), nikkel (1,7x), selen (3x), thallium (2,9x) og uran (2x).

Modelberegningen af opblandingsforholdene viser, at området i bundvandet, hvor opblandingsforholdene er mindre end 5 gange, udgør et areal på mindre end 5.000 m<sup>3</sup> svarende til en cirkel med en radius på maksimalt 40 meter. I overfladevandet er de gennemsnitlige opblandingsforhold overalt over 10 gange.

Fortyndingen af overnævnte metaller til koncentrationer under miljøkvalitetskravene vil således være opfyldt ved udledningsspunktet i overfladen og tæt på udledningsspunktet i bundvandet. Den geografiske udstrækning af en blandingszone med fortyndingsfaktor mindre end til 5 gange i Lovns Bredning vurderes at være acceptabel.

Miljøkvalitetskravene for metaller er fastsat som den opløste fraktion af metallerne og er grundlæggende reguleret efter dette forhold i bekendtgørelsen om miljøkvalitetskrav nr. 1022/2010. Overholdelse af miljøkvalitetskravene sikrer, at der ikke er uacceptable akutte eller kroniske effekter på vandorganismerne ved udledningen.

Der er ikke sat specifikke vilkår om den største udledte mængde af opløste metaller, da kombinationen af tilladt vandmængde pr. time og koncentrationen af metaller giver en grænseværdi for den udledte mængde. Projektet er planlagt gennemført inden for en begrænset tidsmæssig ramme.

#### *Biota*

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 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. Miljøkvalitetskravet er ikke direkte operationelt 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 genudskyllingen 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 viser en udledning på op til 450 g pr. år som gennemsnit i en 7 årig periode. 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 450 g pr. år.

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, herunder kviksølv, 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.

En nærmere gennemgang af overvågningsdata 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 gennemsnitlig indhold af kviksølv i blåmuslinger på 11 µg/kg vådvægt.

Overvågningsdata for indhold af metaller i sediment og muslinger viser således, at der ikke er en væsentlig markant ophobning af metaller i vandom-

rådets 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.

I forbindelse med gennemførelsen af pilotprojektet og den videre planlagte genudskylning, vil der blive foretaget dokumentations- og egenkontrolmålinger samt overvågning af vandområdet, herunder af sediment og muslinger, med henblik på at dokumentere, at forudsætningerne for overnævnte prognoser og vurderinger er valide.

### ***Drifts- og egenkontrol***

Der skal under udskylningen løbende foretages analyse af brinen med henblik på at dokumentere, at brinens sammensætning efter fortyndingen ikke vil adskille sig væsentligt fra sammensætningen af saltvandet i Lovns Bredning. Med dette vilkår sikres det, at der sker en løbende kontrol af hovedbestanddelene af saltet i brinen, herunder eksempelvis, at der ikke forekommer forhøjede koncentrationer af kalium- og magnesiumsalte. Desuden sikres en løbende kontrol med indholdet af suspenderet stof.

Der er fastsat krav om kontinuert måling af flowet af brinen fra naturgaslageret for at kunne dokumentere, at kravet om maksimalt tilladt mængde af brine fra kavernerne under pilotprojektet og den videre genudskylning til enhver tid er overholdt.

Der er fastsat krav om kontinuert måling af saliniteten for at kunne dokumentere, at kravet om en maksimal salinitet på 28 psu er overholdt.

Der er fastsat krav om kontinuerlig måling eller registrering af mængden af det udledte vand for at kunne dokumentere, at kravet til de maksimale udledningsmængder for de forskellige driftstilstande for udledningen er overholdt.

Egenkontrolprogrammet skal dokumentere, at udlederkravene i vilkår 29 er overholdt.

Egenkontrolprogrammet er udvidet til også at omfatte en række stoffer/parametre, hvor det er vurderet, at der ikke er behov for at fastsætte egentlige kravværdier, men hvor målingerne foretages for at dokumentere, at prognoserne for indholdet af disse stoffer/parametre i udledningen holder.

Der er således krav om målinger af en række parameter for næringssaltene kvælstof (N) og fosfor (P) samt metallerne antimon, strontium, mangan og jern.

Desuden er der sat krav om måling af indholdet af de væsentligste saltioner (Na, Ca, K, Mg, Cl og SO<sub>4</sub>) med henblik på at dokumentere, at sammensætningen af disse i det udledte vand ikke er væsentlig forskellig fra

sammensætningen i vandområdet. Målingen skal desuden dokumentere sammenhængen mellem indholdet af de væsentlige salt-ioner i brinen målt ved den løbende driftskontrol jf. vilkår 30 og i det udledte vand.

Endelig er der sat krav om måling af kulbrinter og pH-værdien.

Egenkontrolprogrammet foretages som stikprøvekontrol i form af døgnprøver og med en frekvens, der følger anbefalingerne i Miljøstyrelsens miljøprojekt nr. 690/2002 om udledning af miljøfarlige stoffer med spildevand.

Udtagning af døgnprøver, opbevaring og transport til analyse m.v. følger retningslinjerne i seneste udgave af "Teknisk anvisning for overvågning af punktkilder, NOVANA", og skal sikre en kvalificeret og ensartet prøveudtagning.

Begrundelse for samtidig udtagning af døgnprøver i det indtagne vand fra Hjarbæk Fjord skal sikre, at forhøjelsen af koncentrationen og forhøjelsen af belastningen af stoffer/parametre fra den tilledte brine fra kaverne kan bestemmes i udledningsvandet.

Vurdering og bedømmelse af kravoverholdelse sker 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 målt 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 og 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.

Fastlæggelse af kontrolperioden følger anbefalingerne i Miljøstyrelsen miljøprojekt nr. 690/2002 om udledning af miljøfarlige stoffer med spildevand. Fastlæggelse af kontrolperioden indgår som en del af accepten for opstart og gennemførelse af den ønskede driftstilstand for udledningen og afstemmes i forhold hertil.

### ***Dokumentationsmålinger***

Der er sat krav om dokumentationsmålinger for indholdet af stoffer i brinen med henblik på at dokumentere, om prognoserne for sammensætningen i brinen er opfyldt. Der skal udtages og analyseres 6 stikprøver fra hver kaverne. Der er sat krav om måling af både totalindholdet og den opløste fraktion af metaller.

### ***Prøveudtagning og analysemetoder***

Der er sat krav om, at udtagning af prøver til kemisk analyse og de kemiske analyser skal foretages af et akkrediteret målefirma.

De anvendte analysemetoder og detektionsgrænser for stofferne skal aftales nærmere med tilsynsmyndigheden.

### **Kontrol af ledninger for udløbsvand og måleudstyr**

Der er fastsat krav om, at der årligt skal foretages inspektion af udløbsledningen til Lovns Bredning med henblik på at sikre, at ledningen og udløbsportene fungerer efter hensigten. Inspektionen skal udføres af uvildig instans/firma.

Der er fastsat vilkår om, at vedligehold og kalibrering af måleudstyret skal udføres efter leverandørens anbefalinger med henblik på at sikre, at måleudstyret fungerer efter hensigten. Der skal føres logbog over vedligehold og kalibrering. Kalibrering af måleudstyr skal udføres af uvildig instans/firma.

### **Driftsforstyrrelser og uheld**

Det fremgår af ansøgningen, at udledning af ufortyndet mættet saltvand kan opstå, hvis fortyndingspumperne falder ud. Den maksimale udledning af mættet saltvand kan forventes at være omkring 100 m<sup>3</sup>, idet skyllepumperne i Ll. Torup vil stoppe efter ca. 1 sekund og den del, der ligger i den sidste del af brineledningen ned mod Virksund, vil løbe ud i fortyndingskarret i pumpehuset.

For at undgå udledning af ufortyndet mættet saltvand til Lovns Bredning, hvis fortyndingspumperne sætter ud, eller hvis andre forhold fordrer det, er der sat vilkår om, at der forud for start af pilotprojektet skal fremsendes en redegørelse, der belyser muligheden for at etablere en sikkerhedsventil på rørledningen eller anden foranstaltning, der automatisk skal sikre, at brine fra naturgaslageret ikke løber ufortyndet ud i Lovns Bredning.

Redegørelsen skal fremsendes til accept hos tilsynsmyndigheden.

### **Overvågningsprogram for Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning**

Energinet.dk skal efter aftale med tilsynsmyndigheden fastlægge og gennemføre et overvågningsprogram til belysning af eventuelle konsekvenser i Hjarbæk Fjord og Lovns Bredning som følge af vandindtag og udledning.

Overvågningsprogrammet består af en pilotprojektmonitoring og en løbende monitoring.

Vilkår for overvågningsprogrammet fremgår af VVM-tilladelsen.

### **Indberetning og rapportering**

Data fra den kontinuerte overvågning skal gemmes elektronisk, og der skal ske løbende indberetning af hensyn til myndighedernes tilsyn med udledningen. Indberetningen skal som udgangspunkt ske månedsvist, men kan efter myndighedernes anmodning ske oftere.

Indberetning af resultater af egenkontrollen for stikprøvetagning skal ske løbende og umiddelbart efter, at analyseresultater foreligger af hensyn til

myndighedernes tilsyn med udledningen. Indberetningen skal indeholde en vurdering af, om kravværdierne er overholdt.

Den samlede rapportering skal sikre, at de indsamlede data og vurdering af data fremstår som en helhed og forligger i en bearbejdet og tilgængelig struktur til brug for myndighederne, Energinet.dk og offentligheden.

### **Undersøgelser**

I ansøgningen er redegjort for mulig anvendelse af forskellige metoder til rensning af brinen fra kavernerne for suspenderet stof og metaller med henblik på at opfylde kravet om anvendelse af BAT = (Best Available Technique).

Det vurderes, at der ikke kan opnås væsentlig yderligere fjernelse af det suspenderede stof ved sedimentation og filtrering i forhold til den sedimentation, der sker i kavernernes bund.

I forhold til fjernelse af metaller vurderes renseseffekten ved eksisterende veldokumenterede rensemetoder at være meget begrænset, da det forventede metalindhold i den udledte brine fra kavernerne er meget lavt.

Et adsorptionsanlæg (MetClean), som på nuværende grundlag vurderes at være BAT for metaller, forventes at kunne have en mærkbar renseseffekt. Der er dog tale om en teknik i udviklingsstadiet, som skal udvikles til en betydeligt større skala. Endvidere er opstillingen af dette anlæg forbundet med betydelige omkostninger. Det understreges derfor, at MetClean er en potentiel BAT for rensning af metaller, men at der skal foretages udvikling, inden teknologien er tilgængelig for det aktuelle projekt.

Der er på den baggrund ikke fastsat vilkår om rensning i forhold til BAT.

Der er derimod i forbindelse med pilotprojektet (Driftstilstand 1) sat krav om at der udføres forsøg, der belyser muligheden for at rense brinen for metaller med henblik på at mindske udstrækningen af blandingszonen, jf. § 15, stk. 5 i bekendtgørelsen om miljøkvalitetskrav. Projektet skal også beskrive mulighederne for en progressiv reduktion af udledningen af de prioriterede stoffer bly (Pb) og nikkel (Ni), og en standsning af udledningen for prioriterede farlige stoffer cadmium (Cd) og kviksølv(Hg) senest i 2020.

### **3.2.7 Støj**

Vilkårene for støj, vibrationer og infralyd er fastsat i henhold til Miljøstyrelsens vejledende grænser.

Det forventes, at grænseværdierne for støj, vibrationer og infralyd kan overholdes.

### **3.2.8 Affald**

Det er vurderingen, at der ikke fremkommer affaldstyper på anlægget, der betinger fastsættelse af særlige vilkår til affaldsfrembringelse og affalds-

håndtering udover, hvad der normalt fastsættes for virksomheder uden særligt problematisk affald.

### **3.2.9 Overjordiske olietanke**

Der er fastsat vilkår i henhold til bekendtgørelse om indretning, etablering og drift af olietanke, rørsystemer og pipelines.

### **3.2.10 Jord og grundvand**

Lagerets centrale del er beliggende i et område med drikkevandsinteresser. I den sydvestlige del af området er én kaverneplads (To-10) beliggende i et område med særlige drikkevandsinteresser.

Der er på den baggrund fastsat vilkår omkring jord- og grundvandsforhold blandt andet omfattende opsamling af spild, og om at anvendelse af sprøjtemidler på kaverneplads To-10 i særligt drikkevandsområde ikke må finde sted.

Der er kontinuert overvågning af methan i boringer ved kaverne To-6, To-9 og To-11.

Boringen ved To-6 er 39 meter dyb, ved To-9 34 meter dyb og ved To-11 46 meter dyb. Der foretages kontinuerlig gas- og trykovervågning. Der har indtil nu ikke været detekteret udslip af methan fra boringer eller kaverne, der har givet udslag ved de kontinuerlige overvågninger.

### **3.2.11 Til- og frakørsel**

Den normale kørsel med tung trafik vil både før og efter udvidelsen være i størrelsesordenen 1 lastbil i døgnet. Derudover vil der være trafik i forbindelse med de ansattes kørsel. Kørslen i forbindelse med de normale aktiviteter på anlægget er af et omfang, der gør, at der ikke fastsættes særskilte vilkår her til.

### **3.2.12 Indberetning/rapportering**

Der er fastsat vilkår om, at der skal ske afrapportering til tilsynsmyndigheden i forbindelse med driftsforstyrrelser, samt at der skal indsendes en årlig rapport med oplysninger om virksomhedens normale drift.

Indberetning og rapportering for spildevand er beskrevet særskilt i afsnit 6.3.2. Spildevand og overfladevand.

### **3.2.13 Driftsforstyrrelser og uheld**

Der er fastsat vilkår om, at tilsynsmyndigheden skal underrettes ved eventuelle uheld på virksomheden, herunder skal det oplyses, hvilke tiltag der vil blive iværksat for at undgå lignende uheld fremover. Forhold omkring risikoen for større uheld er beskrevet nedenfor.

### **3.2.14 Risiko/forebyggelse af større uheld**

Der er foretaget en gennemgang og analyse af virksomhedens sikkerhedsniveau og de mulige konsekvenser for omgivelserne i tilfælde af eventuelle



uheld. Der kan på grund af reglerne om fortrolighed i risikooplysninger ikke gives en gennemgang af de enkelte uheldsscenarier.

I henhold til risikobekendtgørelsen skal virksomheden regelmæssigt gennemgå sikkerhedsrapporten, og der skal fremsendes en ajourført sikkerhedsrapport, når forholdene begrundet det – dog mindst hvert femte år. Hver af tilsynsmyndighederne på risikoområdet kan kræve, at sikkerhedsrapporten ajourføres, hvis der er fremkommet nye oplysninger om risikoens omfang, herunder i forbindelse med tilløb til uheld, eller hvis ny teknisk viden begrundet dette. Dette indebærer, at der løbende og i relevant omfang skal ske en ajourføring af sikkerhedsrapporten i forbindelse med udvidelsesprojektet.

Der er fastsat vilkår om, at virksomheden skal drives i overensstemmelse med den til enhver tid gældende sikkerhedsrapport, samt at der til stadighed skal arbejdes for en højnelse af sikkerhedsniveauet, og at de sikkerhedsmæssige foranstaltninger skal fastholdes gennem gældende kontrolprocedurer.

### **3.2.15 Ophør**

Der er fastsat vilkår om, at der skal sikres en miljømæssig forsvarlig tilstand ved virksomhedens eventuelle ophør.

### **3.2.16 Bedst tilgængelige teknik**

BREF-dokumenterne er tekniske dokumenter (**BAT reference document**), og de har som det primære formål at beskrive branchens processer og muligheder for at anvende renere teknologier og andre forureningsbegrænsede foranstaltninger samt at identificere de miljøpræstationer, der er opnåelige ved anvendelse af den **bedste tilgængelige (available) teknik (BAT)** for den relevante branche. BREF-dokumenterne indeholder alene referenceinformationer.

Der foreligger BREF-dokumenter om emissioner fra oplagring, herunder fra oplagring af gas i saltkaverner samt om energieffektivitet. BREF-dokumentet om oplagring anfører, at det er BAT, hvis man anvender et monitoringsprogram, der indeholder mindst ét af 3 følgende punkter:

- Vurdering af kavernestabilitet med seismisk monitoring
- Korrosionsovervågning med periodisk vurdering af foringsrør
- Udførelse af periodiske sonarevalueringer for at overvåge eventuelle forandringer i kaverneformen.

På LI. Torup Gaslager anvendes METT-logning for korrosionskontrol af brøndinstallationer og opmåling af kavernes geometri ved akustisk opmåling. Disse foranstaltninger modsvarer de 2 sidste af de 3 punkter, som BREF-dokumentet anfører.

Hver af undersøgelserne udføres hvert femte år.

BAT i forhold til udledningen af fortyndet brine er beskrevet særskilt i afsnittet om udledningstilladelsen.

### **3.3 Udtalelser/høringssvar**

#### **3.3.1 Udtalelse fra myndigheder, organisationer og borgere**

Der er under offentlighedsfasen i forbindelse med VVM-redegørelsen modtaget en række bemærkninger fra andre myndigheder, organisationer og borgere. Der er i den udsendte sammenfattende redegørelse og supplement hertil nærmere redegjort for de indkomne bemærkninger og for bemærkningernes betydning for den endelige afgørelse.

## **4. FORHOLDET TIL LOVEN**

### **4.1 Lovgrundlag**

Oversigt over det anvendte lovgrundlag findes i bilag C.

#### **4.1.1 Afgørelsen**

Denne godkendelse gives i henhold til miljøbeskyttelseslovens § 33, stk. 1 og omfatter kun de miljømæssige forhold, der reguleres af denne lov.

Det er en forudsætning for godkendelsen, at de vilkår, der er anført i godkendelsen, overholdes straks fra start af drift, herunder i indkøringsperioden.

#### **4.1.2 Listepunkt**

Virksomheden er omfattet af listepunkt C102 "Anlæg for indvinding, lagring, behandling eller oparbejdning af naturgas og gas, herunder på de kystnære dele af søterritoriet" i bekendtgørelse nr. 1640 af 13. december 2006 om godkendelse af listevirksomhed.

Listepunktet er (i)-mærket, og det er som udgangspunkt kommunalbestyrelsen, der har godkendelses- og tilsynskompetencen for listepunktet. Dong Energy, som tidligere ejede naturgaslageret, anmodede i brev af 1. september 2006 Miljøstyrelsen om, at godkendelses- og tilsynskompetencen blev overflyttet til Miljøministeriet. I brev af 24. november 2006 anfører Miljøstyrelsen, at miljøministeren har besluttet, at godkendelses- og tilsynsmyndigheden for naturgaslageret fra 1. januar 2007 vil være Miljøcenter Århus. Energinet.dk har ved overtagelsen af lageret fra Dong Energy ikke fundet anledning til at ændre på den tidligere ejers ønske om godkendelses- og tilsynsmyndighed.

Efter nedlæggelsen af Miljøcenter Århus 31. december 2010 er det Miljøstyrelsen Aarhus, der fører tilsyn med virksomheden.

#### **4.1.3 Revurdering**

Godkendelsen vil blive revurderet i overensstemmelse med gældende regler om, at miljøgodkendelser skal revurderes regelmæssigt.

#### **4.1.4 Risikobekendtgørelsen**

Virksomheden er omfattet af § 5 i risikobekendtgørelsen. Der er foretaget en særskilt vurdering af risikoforholdene og de foranstaltninger, virksomheden etablerer for at forebygge større uheld og imødegå følgerne deraf. Vurderingen er foretaget på baggrund af den sikkerhedsrapport, som virksomheden har udarbejdet. Vilkår, der regulerer risikobetonede forhold, er indarbejdet i godkendelsen.

#### **4.1.5 VVM-bekendtgørelsen**

Anlæg til opbevaring af naturgas er opført på bilag 1 i VVM-bekendtgørelsen. Miljøcenter Århus har den 22. januar 2008 truffet afgørel-

se om, at det ansøgte projekt er VVM-pligt for såvel angår både genudskylning af eksisterende kaverner og udskylning af nye kaverner.

Baggrunden for afgørelsen om VVM-pligt er desuden, at oplaget af naturgas endvidere er over 200 tons, og det er derfor omfattet af § 5 bekendtgørelse nr. 1666 af 14. december 2006 om kontrol med risikoen for uheld med farlige stoffer (risikobekendtgørelsen), og er således optaget på bilag 1 i bekendtgørelse nr. 1335 af 6. december 2006 om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet.

I henhold til VVM-bekendtgørelsens § 3 skal der ved nyanlæg og væsentlige ændringer af bestående anlæg, der kan sidestilles med nyanlæg, offentliggøres forslag til kommuneplanretningslinjer ledsaget af en VVM-redegørelse.

Genudskylning af de eksisterende kaverner indebærer, at oplaget udvides fra nuværende cirka 575.000 tons til cirka 658.000 tons.

Det ansøgte projekt indebærer en så væsentlig ændring, at det kan sidestilles med nyanlæg, og er således VVM-pligtigt, jf. VVM-bekendtgørelsens § 3, stk. 1. Der er udarbejdet særskilt kommuneplantillæg, VVM-redegørelse og VVM-tilladelse.

#### **4.1.6 Habitatdirektivet**

Indtag af skyllevand fra Hjarbæk Fjord og udledning af skyllevand indeholdende salt til Lovns Bredning skal vurderes i henhold til habitatdirektivet, da begge vandområder er Natura 2000-områder. Indtag og udledning er derfor omfattet af reglerne i habitatbekendtgørelsen. Der er foretaget en særskilt konsekvensvurdering, som kan ses i VVM-redegørelsen.

#### **4.2 Øvrige afgørelser**

Godkendelsen erstatter afgørelse af 14. december 2009.

En række vilkår fra denne afgørelse er overført. De overførte vilkår er mærket med \*. Disse vilkår er ikke omfattet af denne afgørelses 8 års retsskyttelse, og de kan ikke påklages.

#### **4.3 Tilsyn med virksomheden**

Miljøstyrelsen Aarhus er tilsynsmyndighed for virksomheden.

#### **4.4 Offentliggørelse og klagevejledning**

Denne afgørelse vil blive annonceret i følgende ugeaviser og dagblade:

- Viborg Nyt
- Skive Folkeblad Midt på ugen
- Vesthimmerlands Avis
- Aars Avis
- Viborg Stifts Folkeblad
- Ugeavisen Møldrup Aalestrup
- Salling Avis

og kan desuden ses på Miljøstyrelsens hjemmeside under [www.mst.dk](http://www.mst.dk)

### Afgørelsen

Afgørelsen kan påklages til Natur- og Miljøklagenævnet. De overførte vilkår fra revurderingen af 14. december 2009 er mærket med \* er ikke omfattet af 8 års retsbeskyttelse, og de kan ikke påklages.

Afgørelsen kan påklages af

- ansøgeren
- enhver, der har en individuel, væsentlig interesse i sagens udfald
- kommunalbestyrelsen
- embedslægeinstitutionen
- landsdækkende foreninger og organisationer i det omfang, de har klageret over den konkrete afgørelse, jf. miljøbeskyttelseslovens §§ 99 og 100 i det omfang, de har klageret over den konkrete afgørelse, jf. miljøbeskyttelseslovens §§ 99 og 100
- lokale foreninger og organisationer, der har beskyttelse af natur og miljø eller rekreative interesser som formål, og som har ønsket underretning om afgørelsen

### **Klagevejledning**

En eventuel klage skal være skriftlig og sendes til Miljøstyrelsen Aarhus, Lyseng Allé 1, 8270 Højbjerg eller e-mail: [aar@mst.dk](mailto:aar@mst.dk).

Klagen skal være modtaget senest den 30. november 2011 kl. 16.00.

Vi sender derefter klagen videre til Natur- og Miljøklagenævnet sammen med afgørelsen og det materiale, der er anvendt ved behandlingen af sagen.

Det er en betingelse for Natur- og Miljøklagenævnets behandling af Deres klage, at De indbetaler et gebyr til Natur- og Miljøklagenævnet. Klagegebyret er fastsat til 500 kr. for privatpersoner og 3.000 kr. for alle andre klagere, herunder virksomheder, organisationer og offentlige myndigheder.

De modtager en opkrævning på gebyret fra Natur- og Miljøklagenævnet, når nævnet har modtaget klagen fra Miljøstyrelsen. De skal benytte denne opkrævning ved indbetaling af gebyret. Natur- og Miljøklagenævnet modtager ikke check eller kontanter. Natur- og Miljøklagenævnet påbegynder behandlingen af klagen, når gebyret er modtaget. Betales gebyret ikke på den anviste måde og inden for den fastsatte frist på 14 dage, afvises klagen fra behandling. Vejledning om gebyrordningen kan findes på Natur- og Miljøklagenævnets hjemmeside.

Gebyret tilbagebetales, hvis

- 1) klagesagen fører til, at den påklagede afgørelse ændres eller ophæves,
- 2) klageren får helt eller delvis medhold i klagen, eller

3) klagen afvises som følge af overskredet klagefrist, manglende klageberettigelse eller fordi klagen ikke er omfattet af Natur- og Miljøklagenævnets kompetence.

Det bemærkes, at hvis den eneste ændring af den påklagede afgørelse er forlængelse af frist for efterkommelse af afgørelse som følge af den tid, der er medgået til at behandle sagen i klagenævnet, tilbagebetales gebyret dog ikke.

Virksomheden vil få besked, hvis vi modtager en klage.

#### *Betingelser, mens en klage behandles*

Virksomheden vil kunne udnytte afgørelsen i den tid, Natur- og Miljøklagenævnet behandler en eventuel klage, medmindre nævnet bestemmer andet. Forudsætningen for det er, at virksomheden opfylder de vilkår, der er stillet i godkendelsen. Udnyttes afgørelsen indebærer dette dog ingen begrænsning for Miljøklagenævnets adgang til at ændre eller ophæve godkendelsen.

#### Søgsmål

Et eventuelt søgsmål om afgørelsen skal anlægges ved domstolene inden 2. maj 2012.

### **4.5 Følgende er orienteret om afgørelsen**

Limfjordsrådet v/Aalborg og Morsø Kommuner	<a href="mailto:teknik.miljoe@aalborg.dk">teknik.miljoe@aalborg.dk</a> <a href="mailto:kommunen@morsoe.dk">kommunen@morsoe.dk</a>
FødevarerErhverv	<a href="mailto:ferv@ferv.dk">ferv@ferv.dk</a>
Energistyrelsen	<a href="mailto:ens@ens.dk">ens@ens.dk</a> <a href="mailto:rk@ens.dk">rk@ens.dk</a>
Naturstyrelsen Kronjylland	<a href="mailto:kjy@nst.dk">kjy@nst.dk</a>
Naturstyrelsen Aalborg	<a href="mailto:aal@nst.dk">aal@nst.dk</a> <a href="mailto:svabe@nst.dk">svabe@nst.dk</a>
Naturstyrelsen Vestjylland	<a href="mailto:ves@nst.dk">ves@nst.dk</a> <a href="mailto:malau@nst.dk">malau@nst.dk</a> <a href="mailto:ankri@nst.dk">ankri@nst.dk</a> <a href="mailto:shd@nst.dk">shd@nst.dk</a> <a href="mailto:gufkr@nst.dk">gufkr@nst.dk</a>
Fiskeridirektoratet	<a href="mailto:fd@fd.dk">fd@fd.dk</a>
Knud Damgaard	<a href="mailto:kdamgaard@stofanet.dk">kdamgaard@stofanet.dk</a> <a href="mailto:knud@knuddamgaard.dk">knud@knuddamgaard.dk</a>
Danmarks Naturfredningsforening	<a href="mailto:dn@dn.dk">dn@dn.dk</a> <a href="mailto:hmj@dn.dk">hmj@dn.dk</a> <a href="mailto:konsulent@vagn-dissing.dk">konsulent@vagn-dissing.dk</a>
DTU Aqua	<a href="mailto:aqua@aqu.dtu.dk">aqua@aqu.dtu.dk</a>
Viborg Kommune	<a href="mailto:viborg@viborg.dk">viborg@viborg.dk</a> <a href="mailto:teknik-miljoe@viborg.dk">teknik-miljoe@viborg.dk</a> <a href="mailto:natur@viborg.dk">natur@viborg.dk</a> <a href="mailto:jojo@viborg.dk">jojo@viborg.dk</a> <a href="mailto:hp@viborg.dk">hp@viborg.dk</a> <a href="mailto:akl@viborg.dk">akl@viborg.dk</a>

	<a href="mailto:kes@viborg.dk">kes@viborg.dk</a>
Vesthimmerlands Kommune	<a href="mailto:post@vesthimmerland.dk">post@vesthimmerland.dk</a> <a href="mailto:teknikmiljoe@vesthimmerland.dk">teknikmiljoe@vesthimmerland.dk</a> <a href="mailto:mbh@vesthimmerland.dk">mbh@vesthimmerland.dk</a> <a href="mailto:ebs@vesthimmerland.dk">ebs@vesthimmerland.dk</a> <a href="mailto:als@vesthimmerland.dk">als@vesthimmerland.dk</a>
Skive Kommune	<a href="mailto:sk@skivekommune.dk">sk@skivekommune.dk</a> <a href="mailto:tek@skivekommune.dk">tek@skivekommune.dk</a> <a href="mailto:hopr@skivekommune.dk">hopr@skivekommune.dk</a> <a href="mailto:pnan@skivekommune.dk">pnan@skivekommune.dk</a>
Beredskabsstyrelsen	<a href="mailto:brs@brs.dk">brs@brs.dk</a>
Embedslægerne Midtjylland	<a href="mailto:midt@sst.dk">midt@sst.dk</a>
Arbejdstilsynet	<a href="mailto:at@at.dk">at@at.dk</a> <a href="mailto:dol@at.dk">dol@at.dk</a> <a href="mailto:wa@at.dk">wa@at.dk</a>
Virksund og Omegns Fritidsfiskerforening v/Sigvald Fihl	<a href="mailto:sigvald@fiberpost.dk">sigvald@fiberpost.dk</a>
Knud Kirkegaard-Jensen	<a href="mailto:kkj200@sol.dk">kkj200@sol.dk</a>
Kaj Møller Jensen	<a href="mailto:sundvej36@hotmail.com">sundvej36@hotmail.com</a>
Dansk Skaldyrcenter v/Carsten Fomsgaard	<a href="mailto:cf@skaldyrcenter.dk">cf@skaldyrcenter.dk</a>
Grønt Råd, Vesthimmerlands Kommune v/Hans Kjeldsen	<a href="mailto:bluewood@c.dk">bluewood@c.dk</a>
DN, lokalafdeling Vesthimmerland v/Svend Skriver Dahl	<a href="mailto:vesthimmerland@dn.dk">vesthimmerland@dn.dk</a>
Hans Peter Lauritsen	<a href="mailto:hp-lauritsen@nypost.dk">hp-lauritsen@nypost.dk</a>
Anni Ooppelstrup	<a href="mailto:a.e.oppel@vip.cybercity.dk">a.e.oppel@vip.cybercity.dk</a>
Friluftsrådets lokalformand, Anni Juhl Jørgensen	<a href="mailto:aji-7600@webspeed.dk">aji-7600@webspeed.dk</a>
Allan Kær Villesen	<a href="mailto:akv@tdcadsl.dk">akv@tdcadsl.dk</a>
Axel Lindgreen	<a href="mailto:ax.po.lind@gmail.com">ax.po.lind@gmail.com</a>
Friluftsrådet v/ Poul Petersen	<a href="mailto:poulpk@mail.tele.dk">poulpk@mail.tele.dk</a>
Viborg Museum	<a href="mailto:vibmus@viborg.dk">vibmus@viborg.dk</a>
Steen Hørup	<a href="mailto:herredsvejen@gmail.com">herredsvejen@gmail.com</a>
Naturstyrelsen Haraldsgade	<a href="mailto:nst@nst.dk">nst@nst.dk</a>
Miljøstyrelsen Strandgade	<a href="mailto:mst@mst.dk">mst@mst.dk</a> <a href="mailto:micsc@mst.dk">micsc@mst.dk</a> <a href="mailto:lse@mst.dk">lse@mst.dk</a>
Miljøstyrelsen Odense	<a href="mailto:ode@mst.dk">ode@mst.dk</a>
Miljøstyrelsen Roskilde	<a href="mailto:ros@mst.dk">ros@mst.dk</a>
Dansk Ornitologisk Forening	<a href="mailto:natur@dof.dk">natur@dof.dk</a> <a href="mailto:viborg@dof.dk">viborg@dof.dk</a> <a href="mailto:skive@dof.dk">skive@dof.dk</a> <a href="mailto:vesthimmerland@dof.dk">vesthimmerland@dof.dk</a>
Midt- og Vestjyllands Politi	<a href="mailto:mvjyl@politi.dk">mvjyl@politi.dk</a>
Danmarks Fiskeriforening	<a href="mailto:mail@dkfisk.dk">mail@dkfisk.dk</a> <a href="mailto:hl@dkfisk.dk">hl@dkfisk.dk</a>
Kystdirektoratet	<a href="mailto:kdi@kyst.dk">kdi@kyst.dk</a>
Hedeselskabet	<a href="mailto:hedeselskabet@hedeselskabet.dk">hedeselskabet@hedeselskabet.dk</a>
HMN Naturgas	<a href="mailto:hmn@naturgas.dk">hmn@naturgas.dk</a>

Greenpeace	<a href="mailto:Hanne.winther@greenpeace.org">Hanne.winther@greenpeace.org</a>
Viborg Sportsfiskerforening	<a href="mailto:nr@bystrupgaard.dk">nr@bystrupgaard.dk</a>
Danmarks Sportsfiskerforbund	<a href="mailto:jkt@sportsfiskerforbundet.dk">jkt@sportsfiskerforbundet.dk</a>
Fritidsfiskerne Vesthimmerland og Han Herred v/Erik Andersen	<a href="mailto:Erik.andersen.epost@mail.tele.dk">Erik.andersen.epost@mail.tele.dk</a>
Karen og Sjoerd Westerhof	<a href="mailto:westerhof@fiberpost.dk">westerhof@fiberpost.dk</a>
Claus Skodborg Nielsen	<a href="mailto:gerdaogclaus@gmail.com">gerdaogclaus@gmail.com</a>
Løgstør Sportsfiskerforening	<a href="mailto:lundgrynderup@stofanet.dk">lundgrynderup@stofanet.dk</a> <a href="mailto:aq@logdanrevi.dk">aq@logdanrevi.dk</a>
DOF-Nordjylland	<a href="mailto:thorkildlund@mail.dk">thorkildlund@mail.dk</a>
DOF-Nordvestjylland	<a href="mailto:Oz1iil@tdcadsl.dk">Oz1iil@tdcadsl.dk</a> <a href="mailto:henriemad@hotmail.com">henriemad@hotmail.com</a>
Pdfnet.dk	<a href="mailto:Dkpdfnet@gmail.com">Dkpdfnet@gmail.com</a>
Friluftsrådet	<a href="mailto:cli@friluftsradet.dk">cli@friluftsradet.dk</a>
Jens Iver Nielsen	<a href="mailto:Binderup7@hotmail.com">Binderup7@hotmail.com</a>
Flemming Møhlenberg	<a href="mailto:flm@dhigroup.com">flm@dhigroup.com</a>
Niels H. Bjerregaard	<a href="mailto:millesen@city.dk">millesen@city.dk</a>
Dansk Fritidsfiskerforbund v/Bruno Müller	<a href="mailto:brm@frederikshavn.dk">brm@frederikshavn.dk</a>
Kirsten og Jørgen Opstrup	<a href="mailto:Kirsten-opstrup@live.dk">Kirsten-opstrup@live.dk</a>
Tamara Theresa Mosegaard	<a href="mailto:ttathemo@gmail.com">ttathemo@gmail.com</a>
Willy Havn	<a href="mailto:bestyrelse@holmmark.dk">bestyrelse@holmmark.dk</a>
Anne Marie Thøgersen	<a href="mailto:am@amji.dk">am@amji.dk</a>
Søren Gytz Olesen	<a href="mailto:sqo@viauc.dk">sqo@viauc.dk</a>
Johnny Larsen	<a href="mailto:Johnny.larsen@displaycars.dk">Johnny.larsen@displaycars.dk</a>
Region Midtjylland, Jord og Råstoffer	<a href="mailto:lars.kristiansen@ru.rm.dk">lars.kristiansen@ru.rm.dk</a>

**Følgende er med brev orienteret om, at miljøgodkendelsen kan ses på Miljøstyrelsens og Naturstyrelsens hjemmesider:**

Aase Zierau	Moltkesvej 13	7000 Fredericia
Andreas Bisgaard	Skinderupvej 62	9620 Aalestrup
Arne Buhl Christensen	Spanggårdvej 1	9632 Møldrup
Benny Buus Hinrup	Ll.Torupvej 8	8832 Skals
Bente Elsborg Veiling Møller	Ll. Torupvej 10	8832 Skals
Bjarne Rørbæk Madsen	Spanggårdvej 2 B Sct. Olufs Bakke	9632 Møldrup
Børge Folmer Nielsen	22	8800 Viborg
Camner Leif Carlsen	Ll. Torupvej 3	8832 Skals
Christina Buus Bülow Rasmussen	Rækkeborgvej 6	8832 Skals
Dan Christensen Stisen	Skinderupvej 79	9620 Aalestrup
Eduardus Antonius A Niessing	Toruphøjevej 42	9620 Aalestrup
Egon Villy Christiansen	Skinderupvej 14 st	8832 Skals
Ejliif Tage Jensen	Ll. Torupvej 6	8832 Skals
Energimidt Net A/S (Ny)	Tietgensvej 2	8600 Silkeborg
Flemming Andersen	Rækkeborgvej 1	9620 Aalestrup
Frode Kjærgaard	Skinderupvej 76	9620 Aalestrup
Gunnar Christensen	Ll. Torupvej 5	8832 Skals
Hans Olav Frederiksen	Nørdamvej 14	9632 Møldrup
Heidi Ravn Kristensen	Rækkeborgvej 8	8832 Skals



Henrik Pedersen	Ettrupvej 83	9620 Aalestrup
Jens Møller Herbert Brink	Hannerupvej 25	9500 Hobro
John Krag Pedersen	Vesterled 56	8832 Skals
Jørgen Niels Rasmussen	Skovdongvej 7	5881 Skårup Fyn
Kien van Nguyen	Amtmandshøjen 29	8800 Viborg
Kirsten Maagaard	Rækkeborgvej 5	9620 Aalestrup
Kirstine Kristensen	Skinderupvej 75	9620 Aalestrup
Kristine Christensen	Skinderupvej 96	9620 Aalestrup
Kurt Arly Mathiasen	Skinderupvej 8	8832 Skals
Leif & Susanne Schou	Rækkeborgvej 3	9620 Aalestrup
Lisbeth Jacobsen	Rækkeborgvej 2 A	9620 Aalestrup
Ll. Torupvej af 2005 APS	Østervej 1, Lynde- rup	8832 Skals
Marianne Ulbjerg	Mejsevej 37	9600 Aars
Michael Lyngsø	Ll. Torupvej 2	8832 Skals
Mona Thomsen	Skinderupvej 97	9620 Aalestrup
Anne Grethe Jensen	Mariagervej 97	9500 Hobro
Niels Erik Christensen	Skinderupvej 11	9632 Møldrup
Ole Helleberg Stisen	Skinderupvej 16	9632 Møldrup
Palle Gammelby Jensen	Vestergade 2	9632 Møldrup
Peder Kjær Pedersen	Ettrupvej 82	9620 Aalestrup
Plantagefonden af 22/12 1978 c/o Kjeld Christensen	A.C. Meyers Vænge 11, 5. tv	2450 København SV
Preben Andersen	Løgstørvej 90	8832 Skals
Simon Brøndgaard Madsen	Fjelsøvej 6	9632 Møldrup
Steen Sondrup Andersen	Spanggårdvej 4	9632 Møldrup
Susanne Damsted Andersen	Skinderupvej 12	8832 Skals
Torben Andersen	Ll. Torupvej 7	8832 Skals
Torben Fejer Nielsen	Siljeager	7300 Jelling
Vera Christensen	Koldingvej 2 A	8900 Randers
Kristian Sjømann	St. Thorupvej 9	8832 Skals
Morten Wølck	Håndværkervej 41	8600 Silkeborg
DOF-Nordjylland v/Thorkild Lund	Solbjergvej, Øster Hurup	9560 Hadsund
Revionsfirmaet Jens S. Damgaard	Skivevej 11	9500 Hobro
Karl A. Buksti	Ribisvej 11	8800 Viborg
Inger Damhus	Carolinevej 11	9500 Hobro
Wilfred Hansen	Sportsvej 15	8600 Silkeborg
Jørgen W. Andersen	Volsted Bygade 31	9530 Støvring
Ulla Halkjær Jensen	Houvej 7	9500 Hobro
Søren Godsk	Lærkestien 2	8800 Viborg
Ole Nyholm	Drosselvej 51	9600 Aars
Frits B. Jensen	Rolighedsvej 2	9610 Nørager
Palle Baade Andersen	Kong Haraldsvej 6E	9600 Aars
Christian B. Larsen	Stabellsvej 9	9610 Nørager
Jeppe Lyngsø	Chr. Wærums Ga- de 22, 1. th.	8000 Aarhus C
Palle Gammelby Jensen	Vestergade 2	9632 Møldrup

Per Vestergaard	Kvostedvej 17	8831 Løgstrup
Kristina Kyrval	Katrinevænget 19	8800 Viborg
N.O. Jespersen	Vesterheden 85	8800 Viborg
Aage Poulsen	Engvejen 50	8850 Bjerringbro
Kim Hedestrand	Bellisvej 22, 2. th	8800 Viborg
Charlotte Laustsen	Bellisvej 22, 2. th	8800 Viborg
Linette Laustsen	Vesterbo 9	7500 Holstebro
Ejvind B. Raben	Linnetvej 44	7100 Vejle
Finn Hyldig	Klingenbergsgade 29	7900 Nykøbing M
T.K. Bach	Himmerlandsvej 26	9520 Skørping
Jørgen Olsson	Anna Mariesvej 10	9631 Gedsted
L. Gade	Kurgårdvej 2	8831 Løgstrup
Henny Kjær Back	Anna Mariesvej 10	9631 Gedsted
Christian B. Hansen	Karen Margrethes Vej 16	9631 Gedsted
Benthe og Benny Hestbech	Anne Mariesvej 5	9631 Gedsted
Thorkild Grarup	Revlingens Kvarter 11	7400 Herning
Michael Eiskjær	Kistrupvej 2	8830 Tjele
Hanne Vøhtz	Skejbyvej 417	8240 Risskov
Arne L. Nørskov, Grundejerforen- ingen Fjordparken	Lindeborgvej 1	7560 Hjerm
Niels Holger Holmgaard	Hurupvej 16	7760 Hurup
Erik Valum Jensen	Klostervej 24, Knudby	8831 Løgstrup
Johannes F. Vesterby	Gl. Ålborgvej 40, Løvel	8830 Tjele
Ejvind Jensen	Terndrupvej 10 B	8543 Hornslet
Fritidsfiskere v/ Kay Hansen	Svanevej 2, Brem- dal	7600 Struer

## 5. Bilag

### Bilag A: Ansøgning om miljøgodkendelse

ENERGINET/DK



Energinet.dk

# Ll. Torup Lagerudvidelse

Ansøgning om miljøgodkendelse

September 2009

RAMBØLL

Energinet.dk

# LI. Torup Lagerudvidelse

Ansøgning om miljøgodkendelse

September 2009

Ref 877204  
500007(0)  
Version 0  
Dato 2009-09-29  
Udarbejdet af ALHJ  
Kontrolleret af CFJ  
Godkendt af CFJ

Rambøll Olie & Gas  
Teknikerbyen 31  
2830 Virum  
Denmark

Telefon +45 4598 6000  
[www.ramboll-oilgas.com](http://www.ramboll-oilgas.com)

---

## Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>Resumé</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Indledning</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Reguleringsmæssige forhold</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Oplysninger om ansøger og ejerforhold</b>	<b>9</b>
4.1	Ansøger	9
4.2	Virksomhedens navn	9
4.3	Ejendommens ejer	9
4.4	Kontaktperson	9
<b>5.</b>	<b>Virksomhedens art</b>	<b>10</b>
5.1	Virksomhedens listebetegnelse	10
5.2	Beskrivelse af virksomheden	10
5.2.1	Eksisterende anlæg	11
5.2.2	Udvidelsesplanen	12
5.3	Forhold til bekendtgørelse om risikobetonede aktiviteter	13
5.4	Virksomhedens levetid	13
<b>6.</b>	<b>Etablering</b>	<b>14</b>
6.1	Anlægsaktiviteter	14
6.1.1	Anlægsarbejder	14
6.1.2	Etablering af kaverner	16
6.1.3	Etablering af behandlingsanlæg	17
6.1.4	Idriftsættelse	17
6.2	Rammetidsplan for lagerudvidelsen	18
<b>7.</b>	<b>Beliggenhed</b>	<b>19</b>
7.1	Oversigtsplan	19
7.2	Lokaliseringsovervejelser	21
7.2.1	Generelle placeringsovervejelser	21
7.2.2	Placering af kaverner	21
7.2.3	Placering af behandlingsanlæg	22
7.2.4	Planforhold	23
7.3	Driftstid og bemanding	23
7.4	Til- og frakørselsforhold	24
<b>8.</b>	<b>Virksomhedens indretning</b>	<b>25</b>
8.1	Produktionsanlægget	25
8.2	Beskrivelse af anlæggets hovedkomponenter	27
8.3	Skorstene og andre luftafkast	36
8.4	Støj- og vibrationskilder	38
8.5	Afløbsforhold	38
8.6	Råvarer, hjælpestoffer og affald	40
8.7	Veje og pladser	40

<b>9.</b>	<b>Produktion</b>	<b>42</b>
9.1	Produktionskapacitet og forbrug	42
9.1.1	Kapacitet	42
9.1.2	Eksisterende anlæg	42
9.1.3	Udvidelse	42
9.1.4	Energiforbrug, vand og hjælpestoffer	43
9.2	Virksomhedens procesforløb	47
9.3	Oplysning om energianlæg	52
9.4	Driftsforstyrrelser eller uheld	52
9.5	Opstart og nedlukning af anlæg	52
<b>10.</b>	<b>Bedste tilgængelige teknik</b>	<b>54</b>
<b>11.</b>	<b>Forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger</b>	<b>57</b>
11.1	Luftforurening	57
11.1.1	Massestrømme	57
11.1.2	Emission fra diffuse kilder	60
11.1.3	Afvigende emissioner i forbindelse med opstart/nedlukning af anlæg	60
11.1.4	Spredning under drift	60
11.1.5	Emission i anlægsfase	63
11.2	Spildevand	64
11.3	Støj	66
11.3.1	Støj fra udtrækstog	67
11.3.2	Støj fra injektion	69
11.3.3	Støj fra afblæsning gennem vent	71
11.3.4	Støj fra kørsel til og fra anlægget	71
11.3.5	Støj i anlægsfasen	72
11.4	Affald	74
11.5	Jord og grundvand	76
<b>12.</b>	<b>Vilkår og egenkontrol</b>	<b>78</b>
<b>13.</b>	<b>Driftsforstyrrelser og uheld</b>	<b>81</b>
13.1	Emissioner ved driftsforstyrrelser eller uheld	81
13.2	Foranstaltninger til imødegåelse af driftsforstyrrelser og uheld	81
13.3	Begrænsning af virkninger for mennesker og miljø	81
<b>14.</b>	<b>Virksomhedens ophør</b>	<b>83</b>
<b>15.</b>	<b>Referencer</b>	<b>85</b>

## 1. Resumé

Energinet.dk ansøger Miljøcenter Århus om Miljøgodkendelse af lagerudvidelse for LL Torup Gaslager, beliggende i Viborg og Vesthimmerlands Kommuner omkring 6 km øst for Lovns Bredning.

Lageret, som er en del af det danske naturgasnet, har betydning for forsyningsikkerheden, og et forventet fald i produktionen af naturgas i Nordsøen vil medføre behov for at skaffe naturgas fra andre lande og dermed behov for øget lagerkapacitet.

Lageret består i dag af et underjordisk lager i 7 kaverne i en salthorst og et overjordisk behandlingsanlæg til injektion af gas i kaverne og til udtræk af gassen og tilbagelevering til transmissionsledningen. Energinet.dk planlægger at udvide lageret med op til ni nye kaverne og en udbygning af det overjordiske behandlingsanlæg.

Lageret er godkendelsespligtigt i henhold til Miljøbeskyttelsesloven og kolonne-3 virksomhed under Risikobekendtgørelsen, og er endvidere underlagt VVM-pligt i medfør af Planloven. Der skal også indhentes tilladelse efter Miljøbeskyttelseslovens kapitel 4 til udledning af vand anvendt til udskylning af kaverne.

Udvidelsen er planlagt til at foregå over en længevarende periode, på sammenlagt omkring 25 år, og visse af anlægsaktiviteterne er behandlet i nærværende ansøgning, men behandles i øvrigt overvejende i en VVM proces, som gennemføres for gaslageret med udvidelsen.

### Virksomheden

Gaslageret vil ved fuld udbygning have et lagervolumen på 11,1 mio. m<sup>3</sup> fordelt med nuværende 3,3 mio. m<sup>3</sup> på de 7 eksisterende kaverne, som ved genudskylning forøges med 1,5 mio. m<sup>3</sup> til 4,8 mio. m<sup>3</sup> og 6,3 mio. m<sup>3</sup> på de 9 planlagte nye kaverne.

Oversigt over kapacitet af eksisterende anlæg og fuldt udbygget anlæg er vist nedenfor.

		Eksisterende anlæg		Udvidelse	Fuldt udbygget anlæg
		Nuværende	Genudskylning		
Kavernevolumen	mio. m <sup>3</sup>	3,3	1,5	6,3	11,1
Gasvolumen	mio. m <sup>3</sup>	710	260	1.320	2,290
Arbejdsvolumen	mio. m <sup>3</sup>	455	166	880	1,500
Injektionskapacitet	m <sup>3</sup> /time	165.000		300.000	465.000
Udtrækskapacitet	m <sup>3</sup> /time	600.000		600.000	1.200.000

Energi til naturgaslagerets drift medgår ved gasinjektion til komprimering og køling og ved udtræk til opvarmning og tørring af gassen samt til regenerering af glykol anvendt i tørringsprocessen. Endvidere anvendes energi til bygningsopvarmning.

Kompressorer og gaskølere er eldrevne, mens der til opvarmning og tørring af gas, glykoloropvarmning og bygningsopvarmning anvendes gasfyrede kedler.

Installeret varmeeffekt på anlægget er i dag omkring 16 MW, hvoraf den overvejende del er til gasforvarmere. Med udvidelsen vil der installeres yderligere omkring 13 MW varmeeffekt. Det årlige gasforbrug er i dag i størrelsesorden 500.000 Nm<sup>3</sup>, mens det fremover med udvidelsen forventes at øges som følge af ændret driftsform på grund af gasmarkedets udvikling til anslået op mod 3 mio. Nm<sup>3</sup> i et driftsscenario der retter sig mod høj fleksibilitet i forhold til markedet.

Vand anvendes i moderate mængder, mest til almindeligt husholdningsformål på lageret. Øvrige forbrugsstoffer til lagerets drift omfatter triethylenglykol (TEG) til tørring af gas, aktivt kul til filtrering af gas for oppanol, smøreolie til kompressorer, samt diverse olier, rensmidler, maling og gasser. Forbruget heraf forventes om-trentligt at blive fordoblet med udvidelsen.

Etablering af udvidelsen indebærer anlægsaktiviteter på kavernepladser og behandlingsanlæg til opførelse af bygninger, veje, procesudstyr, og etablering af kaverner. Aktiviteterne knyttet til etablering af kaverner er af kontinuert, længerevarende karakter, og indebærer boring af brønde og udskylning af kaverner, med energiforbrug til især pumper til udskylningen. Bedømmelse af luftforurening og støj til boring af brønde er baseret på en specifik, mulig borerig med et oplyst brændstofbrug på 8 m<sup>3</sup> diesel per time til dieselmotorer og lydeffektniveau 108 dB(A).

#### **Forurening og forureningsbegrænsning**

De væsentligste processer på gaslageret i miljøsammenhæng omfatter kompression, køling, og opvarmning, trykreduktion og tørring af gassen. De væsentligste miljøparametre er energiforbruget og emissioner som følge heraf, og omfatter derudover spildevand og affald, forbrug af kemikalier samt støj.

#### *Renere teknologi*

Anlægget er etableret og udbygget med hensigt om anvendelse af bedst tilgængelige teknologi ud fra en afvejning af miljømæssige, sikkerhedsmæssige, driftsmæssige, tekniske og økonomiske parametre. I anlæggets levetid er der foretaget energiøkonomiske tiltag i form af blandt andet lo-NO<sub>x</sub> brændere og nye styretavler på forvarmere, etablering af hydraulikstyring på ventiler som erstatning for aktivering med gas, trykaflastning til transmissionsnettet for kompressorer, og standby pumpe på forvarmere til afløser for driftspumperne. Bedst tilgængelige teknologi vil ligeledes blive inddraget i afvejningen ved valg af nye anlæg i udvidelsen.

#### *Luft*

Røggasemission sker fra gasfyrede kedler som findes på forvarmere, gastørringsanlæg, glykolregenereringsanlæg og centralvarmeanlæg, og undtagelsesvis fra nødstrømsanlæggets dieselmotor.

Der er foretaget spredningsberegninger (OML-beregninger) til vurdering af de luftbårne emissioner fra lageret. Beregningerne viser at der ikke vil være problemer



med at overholde grænseværdierne for NO<sub>x</sub>, CO, og N<sub>2</sub>O med udvidelsen. Immissionen for NO<sub>x</sub> er beregnet til 0,096 mg/m<sup>3</sup> med udvidelsen, og 0,037 mg/m<sup>3</sup> under eksisterende forhold. Grænseværdi (B-værdi) er 0,125 mg/m<sup>3</sup>.

Naturgas afblæses under nuværende forhold ved trykafledning i forbindelse med service og reparationer. Emission af naturgas hertil er i størrelsesorden 50.000 m<sup>3</sup> årligt. Ved installation af ground flare i udvidelsen vil gassen blive afbrændt.

Røggassens indhold af CO<sub>2</sub> ved maksimal drift er beregnet til 3,6 ton/time for det nuværende anlæg og 6,6 ton/t med udvidelsen.

For den antagne borerig viser spredningsberegninger en overskridelse af grænseværdien for NO<sub>x</sub>, som nødvendiggør tiltag til reduktion af spredningen fra riggen.

#### *Støj*

Der er foretaget støjmåling senest i september 2008 for at bestemme støjniveauet under gasinjektion og i 2005 for at bestemme støjniveauet ved gasudtræk.

På baggrund af målingerne er bestemt støjniveauet ud fra anlægget og ved de nærmeste naboejendomme. Støjniveauet med udvidelsen for gasudtræk og for gasinjektion ved nabobeboelser viser, at der for at overholde støjgrænsen i nattimer på 40 dB(A) er behov for en dæmpning af lydeffektniveauet på omkring 5 dB(A) af hensyn til den mest belastede naboejendom.

Støj i forbindelse med afblæsning fra afblæsningsskorstene varierer fra 48 til 54 dB(A) ved naboejendommene. Kontrolleret afblæsning har en varighed på omkring 15 min og vil normalt foregå i dagtimerne, hvor støjgrænsen er 55 dB(A).

For den antagne borerig er beregnet støj ved naboejendomme på 35 til 46 dB(A), med en overskridelse af grænseværdien på 40 dB(A) i nattimer fra 5 af kavernepladserne. For at overholde grænseværdien i nattimer må foretages en støj dæmpning eller afskærmning af boreriggen ved de pågældende kavernepladser.

#### *Spildevand*

På anlægget er der overfladevand fra befæstede arealer og fra opsamlingsbassiner i procesanlægget og sanitært spildevand og olieholdigt spildevand fra værksted og kompressorbygning.

Overfladevand fra befæstede arealer bortledes dels ved nedsivning og dels via overløbsbassin til udløb i Lovns Bredning. Vand fra opsamlingsbassiner analyseres for COD indhold og sendes til renseanlæg ved forhøjet COD indhold ellers til nedsivning. Spildevand bortledes ved nedsivning via olieudskillere og septiktank.

#### *Affald*

Anlægget frembringer olie- og kemikalieaffald, som sendes til Kommunekemi, herunder glykol og kondensat fra gastørring, spildolie, filterelementer, malings- og kemikalierester. Endvidere frembringes brændbart affald (olie, slam, aktivt kul), gen-

brugsaffald (papir, metal-, kabel- og elektronikskrot), deponerbart affald (blæsemidler og isoleringsmaterialer), radioaktivt affald fra filtre og belægninger i rør og beholdere, spildevandsslam og sand fra sandfang og almindelig dagrenovation.

Kondensat og glykollaffald opbevares i tanke ved siden af glykolanlægget, spildolie fra kompressorer tømmes til underjordisk tank ved kompressorerne. Andet affald opbevares i containere ved lagerbygning ved procesanlægget.

#### *Jord og grundvand*

Potentielle forureningskilder for grundvand er glykol, kondensat, diesel og smøremidler og spild fra olieudskillere og fra olie og kemikaliedepot. Der er endvidere en forureningsrisiko ved udsivende gas fra kaverner eller produktionsboringer.

Forebyggelse af forurening sker ved systematisk vedligehold og efterprøvning. Ved potentielle forureningskilder er installeret foranstaltninger som olieudskillere, hvor der kan forekomme oliespild eller olieholdigt spildevand, og spildebakker hvor der findes glykol og kondensat. Overvågning for gas i grundvandsressourcen foretages systematisk fra monitoringsboringer placeret på 3 af kavernepladserne.

I anlægsfasen på kavernepladser er den primære risiko forbundet med boring af brønde og udskylning af kaverner med muligt spild af boremudder, tilsætningsstoffer, mv. til boreriggen og saltvand fra udskylningen. Der etableres midlertidig asfaltbelægning med afledning til ventilbrønd. Under normale forhold afledes overfladevand til afledningssystemet. Ved evt. spild afspærres afløbet, og spild opsamles.

Med de beskrevne foranstaltninger vurderes der, at der ikke er væsentlig risiko for forurening af grundvandet under anlægsfasen eller driften af lageret. I tilfælde af forurening vurderes det ikke for sandsynligt at der vil ske påvirkning af område med drikkevandsinteresse eller vandværk.

#### *Egenkontrol*

Der foretages systematisk vedligeholdelse og egenkontrol på anlægget for at sikre drift og funktionalitet, sikkerhed og miljøforhold. Anlægget er underlagt vilkår i forhold til emissionsgrænser for NO<sub>x</sub>, støj, og spildevand. Egenkontrollen vedrører følgende forhold:

- Emission til luft og støj jf. miljøgodkendelse
- Udledning af spildevand, iht. tilladelse fra Møldrup Kommune
- Indvinding af grundvand iht. tilladelse fra Viborg Amt
- Affaldshåndtering

Endvidere foretages registrering og rapportering til grønt regnskab, af forbrug af energi, gas og andre materialer, emissioner, og mængder af affald og spildevand. De nævnte egenkontrolforanstaltninger foreslås videreført.

## 2. Indledning

Energinet.dk ansøger Miljøcenter Århus om Miljøgodkendelse af lagerudvidelse for LI. Torup Gaslager, beliggende i Viborg og Vesthimmerlands Kommuner omkring 6 km øst for Lovns Bredning, mellem Ulbjerg og Fjelsø.

Energinet.dk ønsker at udvide lageret med op til ni nye kaverner, hvor lageret i dag har syv kaverner. Endvidere omfatter planen en udbygning af det overjordiske behandlingsanlæg med nye kompressorer og gastørringsanlæg.

Lageret, som er en del af det danske naturgasnet, har betydning for forsyningsikkerheden til de danske forbrugere. Lageret tjener dels til at udjævne forsyningen af naturgas fra Nordsøen, så det passer med naturgasforbruget der er højest om vinteren og lavest i sommerhalvåret, dels til at sikre tilstrækkelig forsyningsikkerhed i en nødsituation, f. eks. i forbindelse med afbrydelse af tilstrømningen fra Nordsøen.

Produktionen af naturgas i Nordsøen forventes at falde fremover, og der vil blive behov for at skaffe naturgas fra andre lande. Der stilles således større krav til forsyningsikkerheden, for jo længere væk naturgassen kommer fra, desto større er behovet for at have tilstrækkelig lagerkapacitet. Endelig er der et ønske om at kunne levere naturgas til konkurrencedygtige priser, hvorfor der skal kunne foretages strategiske opkøb og lagres efter behov.

Ansøgningen om lagerudvidelse er udarbejdet af Rambøll på vegne af Energinet.dk. Den følgende beskrivelse af lagerudvidelsen modsvarer oplysningskravene i Miljøministeriets Bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed (Godkendelsesbekendtgørelsen, BEK nr 1640, bilag 3).

Ansøgningen behandler drift af gaslageret og anlægsaktiviteter i forbindelse med den planlagte udvidelse, som er planlagt til at foregå over en længevarende periode, på sammenlagt omkring 25 år. Vurdering af den planlagte udvidelse behandles endvidere i en VVM-redegørelse, som udarbejdes for gaslageret med udvidelsen.

Ansøgningen tilstræber at bibringe et samlet billede af de miljømæssige forhold for gaslageret med den planlagte udvidelse i en form, som modsvarer kravene til oplysninger i Godkendelsesbekendtgørelsen. I overensstemmelse hermed giver miljøredegørelsen et overblik over naturgaslagerets placering, indretning, teknologi og drift, forhold til omgivelserne, forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger, egenkontrol og forhold i forbindelse med driftsforstyrrelser og uheld, i en form som reflekterer oplysnings- og dokumentationskravene i Godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3.

### 3. Reguleringsmæssige forhold

Ll. Torup Gaslager er godkendelsespligtig i henhold til Miljøbeskyttelsesloven. Lageret er bilag 1-virksomhed under Godkendelsesbekendtgørelsen (Miljøministeriets bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed, BEK nr 1640 af 13/12/2006) og kolonne-3 virksomhed under Risikobekendtgørelsen (Miljøministeriets bekendtgørelse om kontrol med risikoen for uheld med farlige stoffer, BEK nr 1666 af 14/12/2006).

Dette betyder, at der skal søges om godkendelse i henhold til Miljøbeskyttelseslovens § 33 og at der skal ske anmeldelse efter Risikobekendtgørelsens § 5.

Da gaslageret er anmeldelsespligtigt efter Risikobekendtgørelsens § 5 er det endvidere omfattet af § 3, stk 1 i bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning, BEK nr 813 af 21/06/2007; dvs. anlægget er underlagt VVM-pligt (jf. bilag 1, pkt. 25).

Der skal endvidere indhentes tilladelse i henhold til Miljøbeskyttelseslovens kapitel 4 til udledning af skyllevand fra udskylning af kaverne. Udledningstilladelsen behandles som en del af miljøgodkendelsen efter kapitel 5, § 33, men der ansøges herom i separat ansøgning med redegørelse for udledningen.

Miljøcenter Århus er miljømyndighed for Ll. Torup Gaslager. DONG, den tidligere ejer af gaslageret søgte den 1. september 2006 om at staten skal være tilsynsmyndighed for lageret og modtog den 24. november 2006 accept om at Miljøcenter Århus fører tilsynet iht. miljøbeskyttelsesloven. Efterfølgende er gaslageret overdraget til Energinet.dk med godkendelse fra Energistyrelsen med virkning fra den 1. maj 2007.

#### Nugældende godkendelser og tilladelser

##### *Miljøgodkendelse*

Nugældende miljøgodkendelse for lageret er meddelt af Miljøstyrelsen 8. april 1988 til DONG, den daværende ejer af lageret, og DONG har indsendt ansøgning om fornyet godkendelse i maj 2005, ledsaget af en miljøredegørelse dateret april 2005. Energinet.dk har den 29. oktober 2007 ansøgt Miljøcenter Århus om revurdering af miljøgodkendelsen, og der er fremsendt revideret Miljøredegørelse i september 2009.

Godkendelsen omfatter den samme konfiguration, som anlægget har i dag bestående af tre udtrækstog og tre kompressorer. Der er siden udført visse anlægsmodifikationer, som har øget udtrækskapaciteten, og lagerkapaciteten er udvidet i 1991 med en ekstra kaverne, til i alt 7 kaverne.

Den ved gasanlægget beliggende måler- og regulatorstation er særskilt miljøgodkendt ved Miljøstyrelsens skrivelse af 1. august 1986 som en integreret del af gastransmissionssystemet. Jf. "Godkendelse i henhold til Miljøbeskyttelsesloven af

måler- og regulatorstation i naturgastransmissionssystemet ved Ll. Torup", 01 august 1986.

#### *Vandindvinding*

Tilladelse fra Viborg Amt 17. juni 2004. Fornyelse af tilladelse til indvinding af grundvand til almindelig vandforsyning og brandbekæmpelse samt nedsivning af filterskyllevand. Tilladelsen gælder indvinding af i alt op til 6.000 m<sup>3</sup>/år til almindelig vandforsyning (drikkevand, sanitære formål og rengøring m.v. fra 1 boring på gaslageret) og til brandbekæmpelse fra 2 boringer hhv. på og umiddelbart syd for gaslageret. Tilladelsen er en fornyelse af hidtidig tilladelse fra 20. jan. 1993 og af tilladelse af 19. maj 1993 til nedsivning af filterskyllevand. Tilladelsen gælder til 1. juli 2019.

#### *Overfladevand*

Tilladelse fra Viborg Amt 10. sept. 1992. Regnvandsafledning fra naturgaslageret. Der er givet tilladelse til udledning til Lovns Bredning via brine bassin, af regnvand fra befæstede arealer nord for hovedporten. Regnvand fra tilkørsel fra tilkørselsvejen fra Skinderupvej ledes som hidtil til faskiner ved Skinderupvej.

Tidligere tilladelse er givet af Viborg Amt 7 nov. 1988 hhv. daværende Møldrup Kommune 24 nov. 1988, til afledning af regnvand fra vejareal til Skinderup Bæk. Tilladelsen vedrører overfladevand for en del af Rækkeborgvej, hvor nedsivning af vand ikke er tilstrækkelig.

#### *Spildevand*

Daværende Møldrup Kommune 19. dec. 1996. Aflevering af spildevand til kommunens spildevandsanlæg. Kommunen afviser tilslutning til kommunens spildevandsanlæg med henvisning til kommunens betalingsvedtægt, men tillader fortsat aflevering til kommunens renseanlæg, via gadekloaknettet ud for Erhvervsvej 6, Møldrup. På grund af afstand mellem gaslageret og relativt små mængder spildevand er etablering af en spildevandsledning ikke hensigtsmæssig, og spildevandet afleveres derfor til brønd ved Erhvervsvej 6, og ledes derfra til renseanlæg.

Tilladelse fra Viborg Amt 19. nov. 1999. Tilladelse til samletank for afløb fra bilvaskeplads og gulv afløb i værksted.

Tilladelse fra daværende Møldrup Kommune 18. juli 2000. Etablering af nedsivningsanlæg for almindeligt husspildevand. Der gives tilladelse til nedsivning af almindelig husspildevand svarende til 25 p.e. Tilladelse fra Møldrup Kommune 6.10.82. Tilladelse til etablering af spildevandsanlæg med tilhørende nedsivningsanlæg for husspildevand.

#### *Affald*

Daværende Møldrup Kommune 18. juli 2000. Anvisning af affald. Tilladelse til aflevering af aktivt kul til afbrænding på Vendsysselværket, med accept fra Nordjyllands Amt af afbrænding af aktivt kul på I/S Nordjyllandsværket (ny modtager skal findes, da Nordjyllandsværket ikke for indeværende afbrænder aktivt kul).

Viborg Kommune 10. januar 2008. Fritagelse fra den kommunale indsamlingsordning for farligt affald. Der meddeles fritagelse for benyttelsespligten for den kommunale indsamlingsordning for spildevand med glykol og koncentrat, olieaffald, maling mv. Fritagelsen er gældende til 9. januar 2012.

#### **4. Oplysninger om ansøger og ejerforhold**

##### **4.1 Ansøger**

Energinet.dk Gaslager A/S  
Tonne Kjærsvvej 65  
7000 Fredericia  
Tlf.: 70 10 22 44

##### **4.2 Virksomhedens navn**

Ll. Torup Gaslager  
Rækkeborgvej 4  
9620 Aalestrup  
Tlf: 89 99 27 00

Matrikel nummer: 7a Ll. Torup By, Ulbjerg  
CVR-nummer: 29851255  
P-nummer: 1012576435

Følgende matrikelnumre tilhører i øvrigt Energinet.dk og er indrettet med gaslageret med tilhørende kavernepladser: 7b Ll. Torup By, Ulbjerg, 1af, 3z, 5a og 5b Skinderup by, Ulbjerg og 8a Ettrup By, Ulbjerg.

Virksund pumpebygning, som anvendes i forbindelse med udskylning af kaverner, er beliggende:

Skivevej 149, Sundstrup  
8832 Skals  
Matrikelnummer 7000e Sundstrup By, Ulbjerg

##### **4.3 Ejendommens ejer**

Arealet hvor Ll. Torup gaslager er beliggende, ejes af Energinet.dk. I forbindelse med den planlagte udvidelse skal der erhverves ny arealer.

##### **4.4 Kontaktperson**

Kontaktperson hos Energinet.dk er:

Sektionschef Leif Hansen  
Ll. Torup Gaslager  
Rækkeborgvej 4  
9620 Aalestrup  
Tlf: 89 99 27 00

## 5. Virksomhedens art

### 5.1 Virksomhedens listebetegnelse

Ll. Torup Gaslager er godkendelsespligtig i henhold til Miljøbeskyttelsesloven. Lageret er bilag-1 virksomhed hørende under punkt C 102 i Godkendelsesbekendtgørelsen (BEK nr. 1640 af 13/12/2006):

C 102: Anlæg for indvinding, lagring, behandling, eller oparbejdning af naturgas og gas, herunder på de kystnære dele af søterritoriet (i)

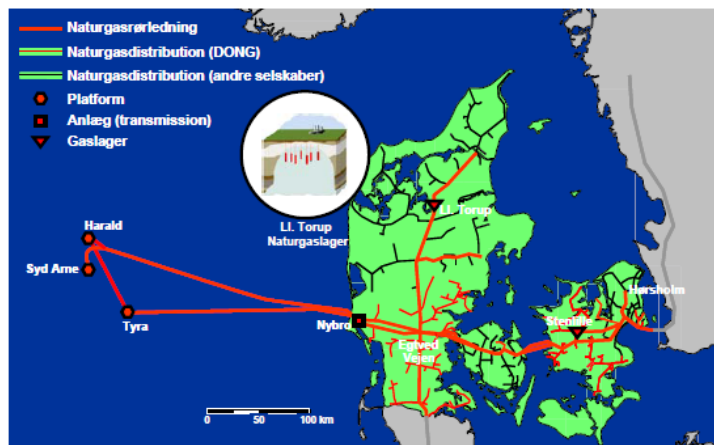
(i) betyder, at der skal være forudgående offentlighed, inden der træffes afgørelse om godkendelse

Denne ansøgning følger oplysningskravene givet i Bilag 3 i Godkendelsesbekendtgørelsen.

### 5.2 Beskrivelse af virksomheden

Lageret er en del af det danske naturgassystem og har forbindelse til transmissions-systemet mod syd gennem en 20" ledning til Egtved og mod nord gennem en 14" ledning mod Ålborg. Transmissionsledningerne drives ved tryk op til 80 bar.

Det danske naturgassystem, med gaslageret i Ll. Torup er illustreret i Figur 5.1.



Figur 5.1 Det danske naturgassystem

Lageret har følgende formål:

- Nødforsyning med gas hvis der opstår svigt i produktionen af gas



- Sæsonudjævning – injektion om sommeren og udtræk om vinteren
- Balancering – korttidslager for udjævning af forskel mellem forbrug og produktion af gas

#### 5.2.1 Eksisterende anlæg

Gaslageret består af et underjordisk lager og et behandlingsanlæg etableret i tre faser i perioden 1986-1995. Det underjordiske lager består i dag af syv kaverne i den underliggende salthorst. Kaverne er skyllet ud i salthorsten ca. 1.500 meter under jorden. Over hver kaverne findes en kaverneplads med en brøndinstallation. Behandlingsanlægget består af et anlæg til injektion af gas i det underjordiske lager og et anlæg til udtræk af gassen og tilbagelevering til transmissionssystemet. Behandlingsanlægget er udstyret med filtre, kompressorer, gasforvarmere, tørreanlæg, målere og trykregulatorer. Det eksisterende behandlingsanlæg består af tre kompressorer og tre gastørringsanlæg.

En skematisk opbygning af naturgaslagerets er illustreret i Figur 5.2. Behandlingsanlægget ligger øverst i billedet, og i salthorsten er vist et snit gående gennem 4 af kaverne. Over hver kaverne findes en kaverneplads med en brønd, som er forbundet til behandlingsanlægget med en 8" rørledning.



Figur 5.2 Skematisk fremstilling af Ll. Torup gaslager

Fra anlægstiden findes i tilknytning til gaslageret et pumpeanlæg for udskylning af kaverne. Dette anlæg retableres til udskylning af kaverne i forbindelse med udvidelsen.

Endvidere findes umiddelbart udenfor gaslagerets område et separat område med måler- og regulatorstation, scaberstation til modtagelse og afsendelse af pgs, som

anvendes til rensning og inspektion af transmissionsledningen, og en gaskromatograf til kvalitetsbestemmelse af den gas, der udveksles til/fra transmissionssystemet.

Gaslageret blev idriftsat i 1986 og har siden undergået en række ændringer frem til den nuværende form. For historikken i lagerets opbygning og udvikling, henvises til Miljøredegørelse, april 2005 /1/.

#### 5.2.2 Udvidelsesplanen

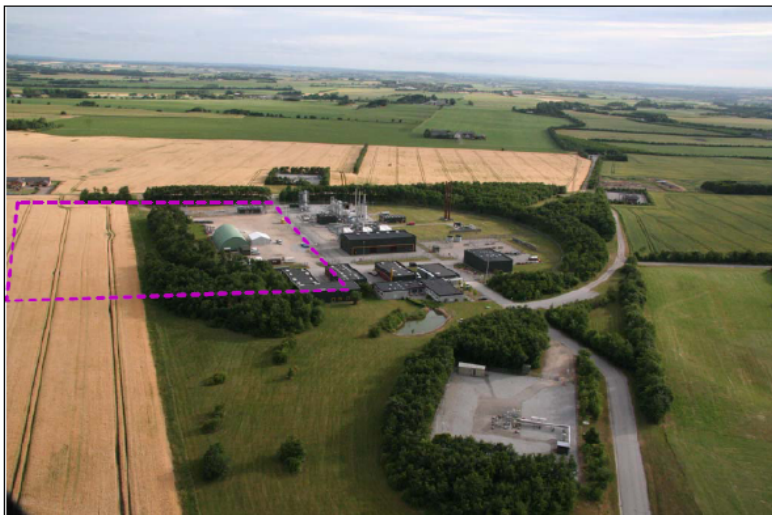
Udvidelsesplanen omfatter op til ni nye kaverner. Endvidere omfatter planen at udbygge det overjordiske behandlingsanlæg med op til tre nye kompressorer og op til tre nye gastørringsanlæg.

En del af udvidelsesprojektet omfatter også genudskylning af de eksisterende syv kaverner, som er krympet ca. ti procent, siden de blev anlagt.

Det planlagte projekt består ved fuld udbygning af:

- Udvidelse af lagerkapaciteten med op til 9 nye kaverner
- Genudskylning af de 7 eksisterende kaverner
- Udvidelse af behandlingsanlægget med et separat anlæg i samme størrelse som det eksisterende, med 3 nye kompressorer og 3 nye udtrækstog

Den planlagte placering af behandlingsanlæggets udvidelse i forhold til det eksisterende anlæg er vist i Figur 5.3



Figur 5.3 Luftfoto med angivelse af område til den planlagte udvidelse af behandlingsanlægget

Udvidelsen planlægges i flere faser med et samlet forløb der strækker sig over op til 25 år. Det er specielt den nødvendige tid til udskylning af kaverner, der er bestemmende for varigheden af den samlede udbygning. Med det anlæg og den metode der er planlagt til udskylning tager det 2-3 år at udskylle en kaverne, og der kan udskylles 2 kaverner samtidigt på 4-5 år. I første omgang genudskylles 1 af de eksisterende kaverner, hvorefter der udbygges successivt med nye kaverner, genudskylning af eksisterende kaverner og udbygning af procesanlægget.

- 5.3 **Forhold til bekendtgørelse om risikobetonede aktiviteter**  
Anlægget er omfattet af bekendtgørelse om kontrol med risikobetonede aktiviteter. Energinet.dk Gaslager udarbejder løbende lovpligtige sikkerhedsrapporter, som indsendes hvert femte år. Der udarbejdes særskilt risikorapport i forbindelse med udvidelsen.
- 5.4 **Virksomhedens levetid**  
Der er ingen planer om virksomhedens ophør.

## 6. Etablering

### 6.1 Anlægsaktiviteter

Ansøgningen vedrører en udvidelse af lagerkapaciteten og udvidelse af behandlingsanlægget med procesudstyr, bygninger, veje og pladser. Der ønskes etableret yderligere op til ni nye kaverne med dertil hørende kavernepladser.

Anlægsaktiviteter i forbindelse med etablering af udvidelsen opdeles i:

- Anlægsarbejder
- Etablering af kaverne
- Etablering af behandlingsanlæg
- Idriftsættelse

#### 6.1.1 Anlægsarbejder

Der skal etableres en række bygninger og anlæg på centralanlægget, på de nye kavernepladser og langs ledninger til kavernepladser. Anlægsarbejderne opdeles i følgende aktiviteter:

- Klargøring af kavernepladser
- Lægning af ledninger
- Veje langs ledninger til kavernepladser
- Klargøring af behandlingsanlæg
- Bygninger

##### Klargøring af kavernepladser

Klargøring af kaverneplads består i rydning og muldafrømning, udlægning af stabilt grus og midlertidig asfaltering af området for at beskytte arealet mod forurening i anlægsfasen, etablering af hegn omkring pladsen og adgangsvej til pladsen.

Pladsen afvandes via dræn langs yderkanten med afledning til faskine. Centralt på pladsen etableres grav eller brønd til opsamling af overfladevand, som i tilfælde af forurening fra anlægsaktiviteter kan fjernes. Under normale forhold ledes vandet herfra til drænet.

Asfaltbelægning fjernes og erstattes med grusbelægning ved idriftsættelse af kaverne.

##### Lægning af ledninger

Lægning af ledninger består i muldafrømning, etablering af udgravning, opstregning og svejsning af rør, nedlægning i udgravning og tilbagefyldning. Ledningerne består af ledninger til udskylningen af kaverne (frem og returledning), el og signalkabler og gasledningen til forbindelse til behandlingsanlægget. Lægningen foregår indenfor et arealreservationsbælte på 25 m. Arbejdsbæltet langs ledningerne, som ryddes og muldafryddes er typisk med bredde 12 m.

Der etableres nye skyllevandsledninger til nye kaverner såvel som til genudskylning af eksisterende kaverner.

Gasledningen etableres i forbindelse med forberedelse til gasfyldning. Gasledningerne nedgraves med en overdækning på mindst 1 meter. Over gasledningerne etableres beplantning af levende hegn.

Længden af ledninger til eksisterende kaverner er omkring 3.700 m.

Længde af ledninger til nye kaverner er omkring 13.000 m, hvoraf omkring 4.500 m er indenfor anlæggets eksisterende areal. Kaverneledningerne ligger delvis i fælles tracé, således at den samlede tracélængde udenfor det eksisterende areal er omkring 4.000 m.

#### **Veje langs kaverneledninger til kavernepladser**

Langs ledninger etableres typisk en 4 m bred grusvej til kavernepladsen, med skyllevandsledninger og kabler placeret på den ene side af vejen, og gasledningen placeret på den anden side af vejen.

#### **Klargøring af behandlingsanlæg**

Behandlingsanlægget udvides omkring 100 m mod vest fra nuværende omkring 50.000 m<sup>2</sup> med omkring 20.000 m<sup>2</sup>. Der etableres følgende anlæg:

- Fjernelse af eksisterende voldanlæg mod vest, omkring 200 m, og etablering af nyt voldanlæg, omkring 300 m
- Etablering af pladser og veje indenfor overfladeanlæggets område
- Etablering af bygninger og fundamentter for procesudstyr
- Afvandingsanlæg til spildevand og overfladevand som udvidelse af eksisterede anlæg

Byggeplads og entreprenørplads indrettes indenfor det udvidede behandlingsanlæg. Der vil foregå kørsel til og fra byggepladsen, via Skinderupvej/Rækkeborgvej, alternativt via midlertidig adgangsvej mod syd til Skinderupvej.

#### **Bygninger**

Der skal etableres kraft- og kontrolbygning, kompressorbygning, varmecentral, stationsmålebygning, trykreduktionsbygning, kavernemålebygning og lagerbygninger.

I Tabel 6.1 er vist en oversigt over eksisterende bygninger og planlagte bygninger i forbindelse med udvidelsen.

Eksisterende bygninger		Nye bygninger	
Bygning	Areal	Bygning	Areal
Servicebygning	1.300 m <sup>2</sup>		
Lagerbygning	400 m <sup>2</sup>	Lagerbygning	450 m <sup>2</sup>
Lagerbygning <sup>1)</sup>	450 m <sup>2</sup>	Lagerbygning <sup>1)</sup>	450 m <sup>2</sup>
Pumpebygning	330 m <sup>2</sup>		
Kompressorbygning	550 m <sup>2</sup>	Kompressorbygning	550 m <sup>2</sup>
Kavernemålebygning	90 m <sup>2</sup>	Kavernemålebygning	120 m <sup>2</sup>
Trykreduktionsbygning	100 m <sup>2</sup>	Trykreduktionsbygning	100 m <sup>2</sup>
Kraft- og kontrolbygning	50 m <sup>2</sup>	Kraft- og kontrolbygning	180 m <sup>2</sup>
Stationsmålebygning	25 m <sup>2</sup>	Stationsmålebygning	25 m <sup>2</sup>
Analysebygning			
M/R Station			
		Varmecentral	250 m <sup>2</sup>

1) Eksisterende lagerbygning flyttes i forbindelse med udvidelse

Tabel 6.1 Oversigt over eksisterende og nye bygninger.

Bygninger er generelt i én etage, udført med bærende beton eller stålrammer og beklædt med elementer med korrugerede aluminiumplader med højde omkring 4 m, bortset fra kompressorbygning som er 9 m høj. Parkering findes udenfor hovedport ved servicebygning.

Kompressorbygning og trykreduktionsbygning er udført med støjdemping til at holde lydniveau udenfor bygningen under 40 dB(A).

#### 6.1.2 Etablering af kaverne

Aktiviteterne i forbindelse med etablering af en kaverne indeholder følgende aktiviteter:

- Boring af brønd
- Udskylning af kaverne
- Trykprøvning og førstegangsfyldning

##### Boring af brønd

Borearbejdet gennemføres ved lodrette boringer med en borerig (godkendelse søges hos Energistyrelsen).

Under borearbejdet installeres foringsrør trinvis i borehullet. Foringsrørene skal stabilisere borehullet og forhindre eventuelle flydende medier i formationen i at trænge ind i borehullet. Yderst installeres et ydre lederør, som skal trænge ned under grundvandsniveau. Den inderste foring skal trænge ned i saltformationen, i tilstrækkelig dybde til at sikre at kaverne har en gastæt forsegling. Foringsrørets spids sættes typisk i dybde i intervallet 800 – 1.400 m. mens den endelige dybde af brønden, hvor udskylningen startes, er i intervallet 1.200 – 2.000 m.

Det ydre lederør såvel som det inderste foringsrør cementeres. Til forseglingszonen ved foringens spids i saltformationen anvendes en cementslam tilsat specielle additiver for at sikre at forseglingen er gastæt.

Til foring anvendes rør med styrke og kvalitet som følger passende standard og rørene samles enten ved gevindsamlinger eller svejste samlinger.

#### **Udskylning af kaverner**

Til udskylning af kaverner planlægges anvendt et eksisterende udskylningsanlæg, anvendt til udskylning af de eksisterende kaverner, bestående af 2 plastledninger mellem Virksunddæmningen og behandlingsanlægget ved Ll. Torup, en pumpestation ved Virksunddæmningen og en pumpestation med højtrykspumper på behandlingsanlægget. Udskylningsanlægget har ligget ubrugt siden den sidste udskylning af kaverne TO-11 blev afsluttet i 1995, og reetableres til udskylning af kaverner i forbindelse med udvidelsen.

Til udskylningsprocessen anvendes vand der pumpes op fra Hjarbæk Fjord frem til gaslageret og ned i den kaverne der skal udskylles. Det saltholdige vand fra kaverne ledes tilbage til Virksund, hvor det fortyndes og udledes i Lovns Bredning.

Redegørelse for udledningen gives i separat ansøgning om udledningstilladelse, der udarbejdes til behandling som en del af miljøgodkendelsen, jf. afsnit 3.

#### **Trykprøvning og førstegangsfyldning**

Efter boring af brønd foretages en tæthedsprøvning af boringen med foring.

Efter udskylning foretages trykprøvning af brøndinstallation før og efter installation af brøndhoved.

Trykprøvning planlægges gennemført med vand som trykprøvemiddel.

Brøndudstyret består af et brøndhoved med ventiler og instrumentering. Efter monteringen af dette forberedes kaverne til førstegangsfyldning. Ved førstegangsfyldning pumpes gas ned i kaverne, hvorved vand tømmes ud. Tømningen for vand sker gennem en rørstreng som føres ned til bund af brønden ved hjælp af en snubbing unit. En tilsvarende rørstreng installeres til vandfyldning i de brønde der skal genudskylles.

Førstegangsfyldningen har en varighed på typisk 6 – 9 mdr.

#### **6.1.3 Etablering af behandlingsanlæg**

Udvidelse af behandlingsanlægget med nye procesfaciliteter sker successivt i takt med etableringen af kaverner, som vist i rammetidsplan i Figur 6.1.

#### **6.1.4 Idriftsættelse**

De enkelte brønde idriftsættes successivt i takt med at de etableres. Tilsvarende idriftsættes nyanlæg på behandlingsanlægget i takt med at de installeres, hvilket efter planen sker i 3 faser, som vist i rammetidsplan i Figur 6.1.

Forud for idriftsættelse af anlægget foretages trykprøvning og test af udstyr og systemer for at bekræfte overholdelse af specifikationer, sikkerhedsforskrifter og standarder. Trykprøvninger foretages med vand uden anvendelse af tilsætningsstoffer.

## 6.2 Rammetidsplan for lagerudvidelsen

En rammetidsplan for den samlede udvidelse er vist nedenfor, i Figur 6.1.

	Aktivitet	Fase 0 2008-2011	Fase 1 2010-2017	Fase 2 2018-2025	Fase 3 2026-2033
Genudskylning eksisterende kaverer	To-8				
	To-5				
	To-6				
	To-9				
	To-7				
	To-10				
	To-11				
Nye kaverer	Kaverne a				
	Kaverne b				
	Kaverne c				
	Kaverne d				
	Kaverne e				
	Kaverne f				
	Kaverne g				
	Kaverne h				
	Kaverne To-3				
Nyt Behandlingsanlæg	Kompressor 4				
	Kompressor 5				
	Kompressor 6				
	Udtrækstog 4				
	Udtrækstog 5				
	Udtrækstog 6				

Figur 6.1 Rammetidsplan for udvidelsen



## 7. Beliggenhed

### 7.1 Oversigtsplan

Gaslageret er beliggende i Viborg Kommune, som vist på situationsplan i Figur 7.1. En af de eksisterende kaverner og en af de planlagte nye kaverner, de nordligste, ligger dog i Vesthimmerlands Kommune.

Behandlingsanlægget er beliggende

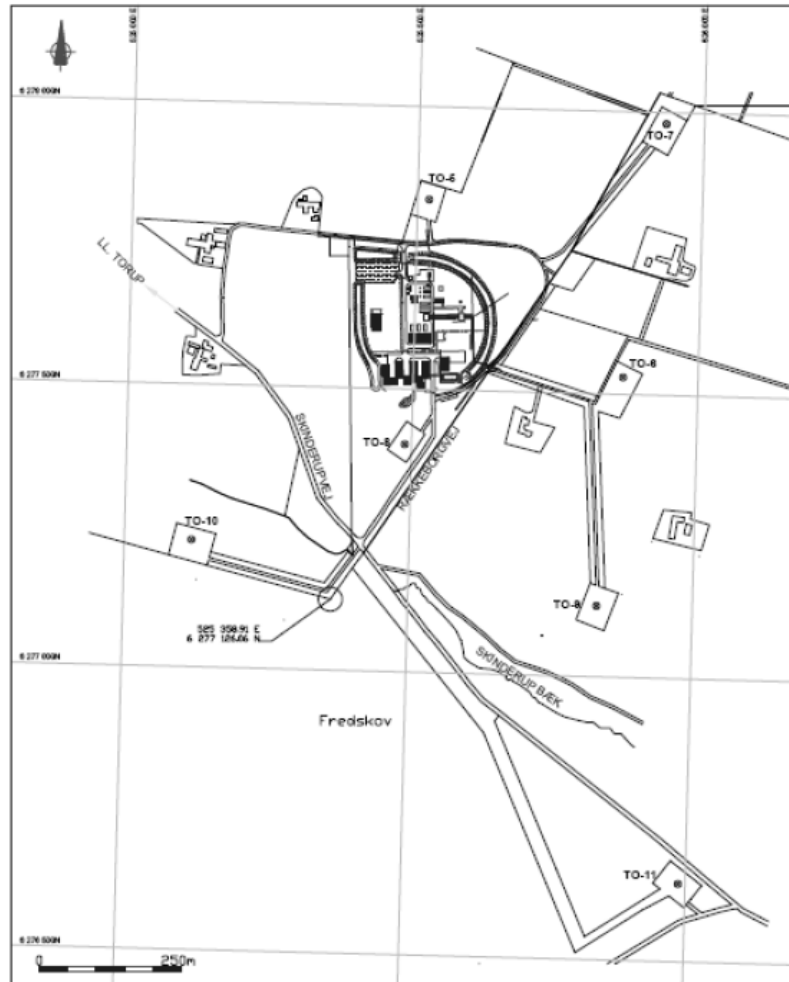
Rækkeborgvej 4  
9620 Aalestrup



Figur 7.1 Situationsplan

En oversigtsplan med behandlingsanlæg og kavernepladser for det eksisterende anlæg er vist i Figur 7.2. Eksisterende kavernepladser benævnes TO-5, TO-6, TO-7,

TO-8, TO-9, TO-10 og TO-11. Placeringen af de planlagte nye kavernepladser og udvidelse af behandlingsanlægget er vist i Figur 7.3.



Figur 7.2 Oversigtsplan med behandlingsanlæg og eksisterende kavernepladser og nærmeste naboer (koordinat angivet for knækpunkt på Rækkeborgvej).



Figur 7.3 Ll. Torup gaslager med markering af 9 mulige, nye kavernepladser og udvidelse af behandlingsanlægget. Blå markeringer er nye kaverne, hvide markeringer er eksisterende kaverne og ledningskorridorer.

Anlæggets totale areal udgør 256.000 m<sup>2</sup>. Dette er inkl. et areal nord for behandlingsanlægget, reserveret til udvidelse, hvorom der er aftale om mageskifte med arealet mod vest til udvidelsen. Anlægget er placeret nord-nordøst for Skinderupvej og Skinderup Bæk, mens den nordlige grænse ligger op mod privat fællesvej. Det centrale anlæg er omkranset af en ca. 3 m høj beplantet jordvold. Volden er afbrudt over et ca. 30 m stykke i det nordvestlige hjørne, samt ved indgangspartiet ved administrationsbygningen og værkstedet.

## 7.2 Lokaliseringsovervejelser

### 7.2.1 Generelle placeringsovervejelser

Gaslagerets placering er valgt ud fra arealbehov og krav om forekomst af en passende geologisk formation, som er velegnet til lagring af gas under højt tryk. I dette tilfælde salthorsten ved Ll. Torup. Yderligere kriterier anvendt i valg af placering er tilgængelighed af vand til udskylning af kaverne i salthorsten og en passende recipient for udledning af saltholdigt vand fra udskylningen.

### 7.2.2 Placering af kaverne

Placeringen af kaverne er valgt dels ud fra salthorstens geologi og udformning, dels ud fra tekniske forhold.

Salthorsten består af forskellige formationer af forskellig beskaffenhed fra tre forskellige geologiske perioder. Således er der områder i salthorsten hvor kalisalte er dominerende, mens stensalt er dominerende andre steder. Kalisalt opløses hurtigere i vand end stensalt og for at sikre ensartet kavernegeometri under udskylningen tilstræbes derfor at placere disse i ren stensalt.

Af hensyn til rørforbindelser fra kaverner til behandlingsanlæg, er det målet at placere kavernerne så tæt ved anlægget som muligt og med procesanlægget i midten, så rørkrydsninger kan undgås. Endvidere er det tilstræbt at undgå forhindringer som vandløb, veje, højspændingskabler, skrænter og beskyttede områder. Samtidig er kavernerne tilstræbt placeret så tæt ved markskel som muligt, for at minimere gener for udnyttelsen af markerne. Der er taget hensyn til fredskovarealer syd for Skinderup Bæk ved placeringen af kaverner.

### 7.2.3 **Placering af behandlingsanlæg**

Placeringen af behandlingsanlægget er bestemt primært af placeringen af kavernerne, men også under hensyn til sikkerhed, forhold til omgivelserne, miljøforhold, områdets topografi, gårde og anden beboelse, samt højspændingskabler.

Hele behandlingsanlægget er placeret på én matrikel, hvis område afgrænses mod syd af Skinderup Bæk og vejen fra Ll. Torup, som er adgangsvej til anlægget.

Afstanden fra skel til nærmeste nabobeboelse er omkring 100 m. Fra støjende installationer er afstanden til nærmeste nabo omkring 200 m.

Området er forholdsvis fladt med kun få meters højdeforskel med undtagelse af den sydlige del som skrånede ned mod Skinderup Bæk. Længere mod syd ligger fredskov i en afstand på omkring 300 m. Den visuelle indflydelse i forhold til fredskoven begrænses af beplantning rundt om anlægget.



Figur 7.4 Luftfoto af procesanlægget. Syd-nord retningen følger vejen diagonalt i billedet fra nederste venstre hjørne.

#### 7.2.4 **Planforhold**

Gaslageret er beliggende i landzone i nærheden af Ll. Torup i Viborg Kommune. Procesanlægget ligger på Matrikel nr. 7a, Ll. Torup By, Ulbjerg. 6 af de eksisterende kavernepladser og 8 af de nye kavernepladser er placeret i Viborg Kommune, mens 1 af de eksisterende og 1 af de nye kavernepladser er placeret i Vesthimmerlands Kommune.

Landskabet omkring procesanlægget er stort set fladt, men skråner dog i den sydlige spids ned mod Skinderup Bæk. Anlægget er omgivet af marker og spredte gårde, bortset fra arealet mod syd, hvor der ligger en eksperimentel nåleskovsplantage.

Arealet til gaslageret er reserveret via miljøministeriets cirkulære nr 109 af 26/05/1981 om reservation af arealer til et hovedtransmissionsnet for naturgas i Danmark. Gaslageret er omfattet af bestemmelserne om industriområder i det daværende Viborg Amts Regionplan og af lokalplaner i de daværende Møldrup og Ålestrup kommuner. (Lokalplan nr 17, Møldrup Kommune, 11 maj 1982, Lokalplan nr 202, Ålestrup Kommune 11 maj 1982, samt landzonelokalplan for område til kaverneplads for naturgaslager, 10.09.91).

#### 7.3 **Driftstid og bemanning**

Gaslageret er for nærværende dagbemandet alle ugens 7 dage. Der er i alt 15 medarbejdere tilknyttet Ll. Torup. Heraf arbejder 10 med gaslageret. Inden for hegnet til procesanlægget og kavernepladserne arbejder normalt 2-3 personer.

Uden for dagperioder er anlægget ubemandet, og anlæggets funktioner styres og overvåges fra Energinet.dk's kontrolcenter i Egtved/Erritsø.

Der gennemføres afhængigt af afsætningen af gas udtræk fra gaslageret i perioden november til april i hver fyringssæson. Fyldning sker typisk i perioden juni til september. I de to perioder er anlægget i drift i omkring 90 % af tiden.

Når gaslageret er ude af drift i længere perioder, trykflastes kaverneledningerne til et tryk svarende til det almindelige ledningstryk, hvilket vil sige ikke over 80 bar.

#### 7.4 **Til- og frakørselsforhold**

Adgang til anlægget sker fra LI. Torup via Skinderupvej til hovedporten ved sydsiden af gaslageret. Der er kun beskeden trafik af gaslagerets personale, samt servicekørsel og lastvogne for levering af materialer til anlægget og bortkørsel af affald. Lastvognstrafikken til anlægget er i størrelsesorden 1 lastbil dagligt.

## **8. Virksomhedens indretning**

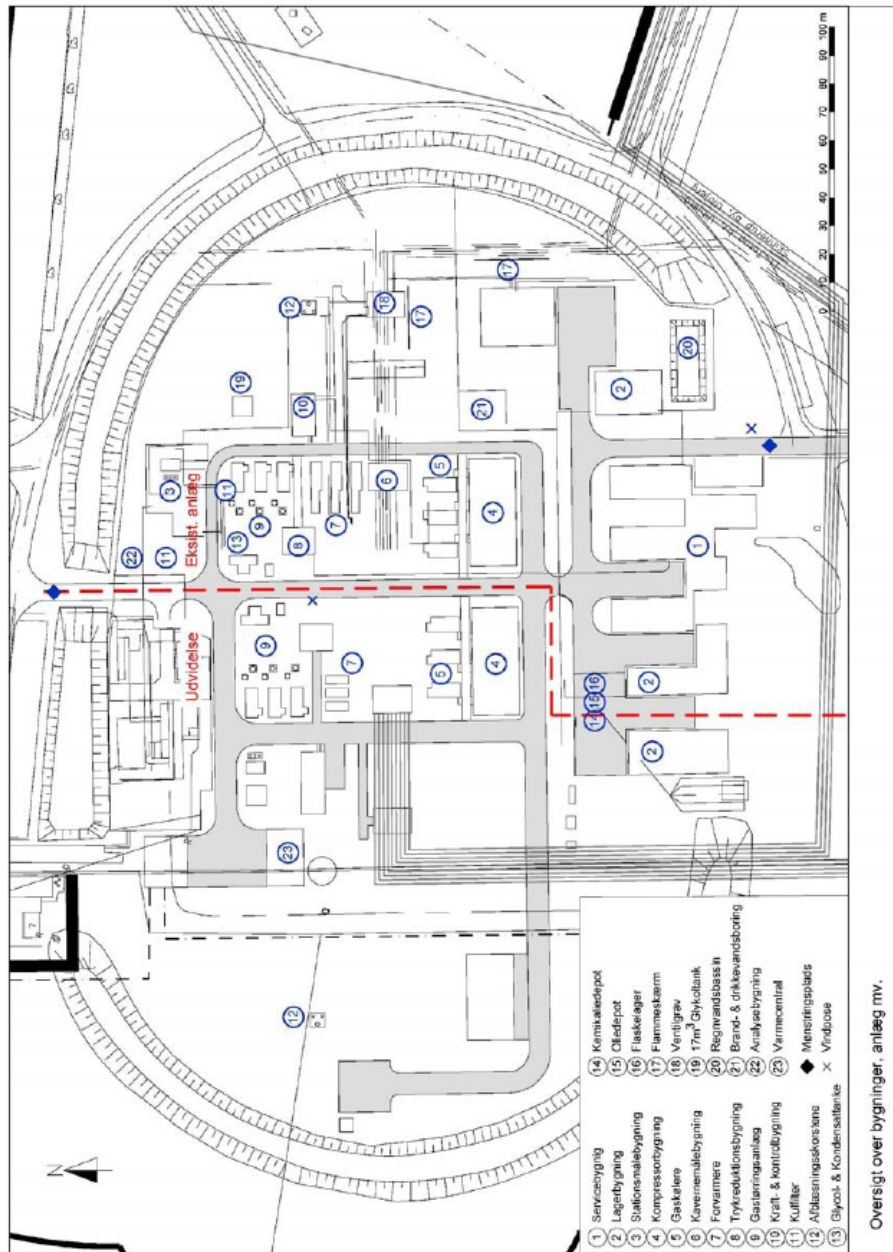
### **8.1 Produktionsanlægget**

Ll. Torup Gaslager består af underjordisk lager i 7 kaverner og op til 9 nye kaverner i den underliggende salthorst, samt behandlingsanlæg til injektion af gas i kavernerne og til udtræk af gassen og tilbagelevering til transmissionsledningen. Endvidere er der tilhørende bygninger indeholdende administration, lager, værksted og garager.

Behandlingsanlæggets layout med den planlagte udvidelse er vist i Figur 8.1 og illustreret på luftfoto i Figur 8.2.

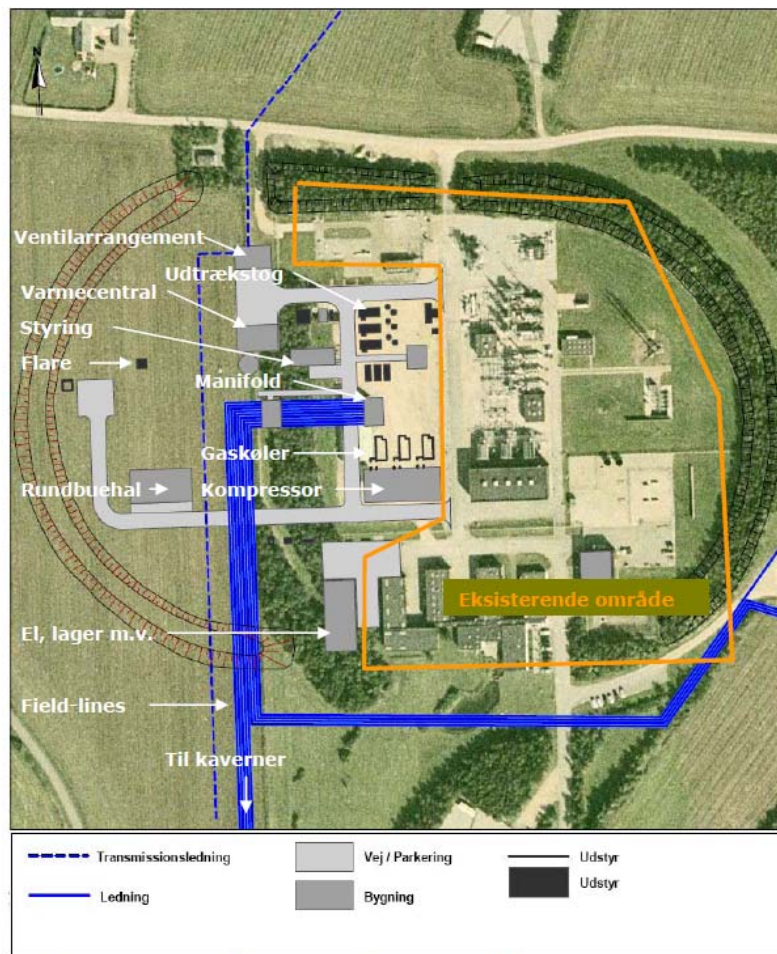
Behandlingsanlæggets hovedkomponenter er filtre, målere, kompressorer, kølere, gasforvarmere, trykregulatorer, gastøringsanlæg. Endvidere findes på anlægget diverse udstyr og sikkerheds- og hjælpesystemer omfattende glykolregenereringsanlæg, afblæsningstår, proceskontrolsystem, nødstrømsanlæg, vandforsynings- og spildevandsanlæg, og brandslukningssystem. Desuden findes i tilknytning til lageret et område med pumpeanlæg til udskylning af kaverner.

Måling af gaskvalitet foretages på en M/R-stationen anlagt ved lagerets nordvestlige hjørne. M/R-stationen ejes af Energinet.dk og drives som en selvstændig funktion uden driftsmæssig afhængighed af gaslageret.



Figur 8.1 Plan af behandlingsanlæg med udvidelse





Figur 8.2 Luftfoto af behandlingsanlæg med illustration af udvidelse

## 8.2

### Beskrivelse af anlæggets hovedkomponenter

Nedenfor findes en beskrivelse af anlæggets hovedkomponenter, efterfulgt af en oversigt over komponenter i eksisterende anlæg og i udvidelse og en oversigt med placering af tanke og beholdere i Figur 8.5.

#### Målestation

Målestation med filtre til fjernelse af støv og væsker og målere til bestemmelse af mængde og kvalitet af gas til og fra lageret. På det eksisterende anlæg er der 3 ul-

tralydmålere i 3 parallelle linier, og i udvidelsen er der planlagt 3 ultralydmålere ligeledes i 3 parallelle linier.

### **Hovedkomponenter injektion**

#### *Kompressorer*

Kompression udføres af eldrevne et-trins stempelkompressorer til nedpumpningstryk til kaverner på op til godt 200 bar.

#### *Gaskølere*

Gaskølere til køling af gassen ved luftkøling efter kompression.

#### *Filtre*

Filtre til fjernelse af olie i gassen fra kompressorer. Filtrene er 2-trins med filterelementer og drænes automatisk til spildolietank.



Figur 8.3 Filtre ved stationsmålebygning

### **Hovedkomponenter gasudtræk**

#### *Filtre*

Filtre til fjernelse af kondensat og partikler. Filtrene drænes automatisk til glykol/kondensat tanken.

#### *Forvarmere*

Varmevekslere til gasopvarmning via gasfyrede kedler. Eksisterende anlæg er med direkte gasfyrede varmevekslere.



Figur 8.4 Gasforvarmere

#### *Varmecentral*

I udvidelsen etableres varmecentral, som via fjernvarmeledninger opvarmer gassen i varmevekslere i udtrækstog. Endvidere etableres varmeakkumuleringstank til opsamling af restvarme fra kondensatbrændere og evt. gaskøler.

#### *Kondensatbrænder*

Anlæg i udvidelsen til afbrænding af kondensat i udvidelsen. Varmen anvendes i varmecentralen.

I eksisterende anlæg bringes kondensat til Kommunekemi.

#### *Trykregulering*

Trykreduktionsventiler til neddrosling af tryk inden tilbagelevering af gassen til transmissionsledningen.

#### *Gastøringsanlæg*

Absorbertårne med glykol til tørring for vanddamp med triethylenglykol.

#### *Glykolanlæg*

Anlæg til forsyning med glykol til gastørringsanlæg og til injektion af glykol ved hver kavernes ventilarrangement. Glykol opbevares i tanke hvorfra glykol pumpes til gastørringsanlæg, Figur 8.5. Fra tanken tappes glykol som køres til beholdere på de enkelte kavernepladser. Glykol regenereres ved afkogning af vand i gasfyret varmeveksler.

#### *Kondensatanlæg*

Anlæg til opsamling af kondensat bestående hovedsagelig af glykol/vand fra tørringsanlæg og ledninger. Kondensatet opsamles i ledninger som leder kondensatet til tanke. På eksisterende anlæg bringes kondensat til Kommunekemi. I udvidelsen er planlagt afbrænding i kondensatbrænder.

Dræn udenfor anlægget tømmes til en mobil dræntank og pumpes til kondensattanken.

For eksisterende anlæg er mængden af glykol/vand kondensat fra filtre og ledninger anslået til maksimalt 7 m<sup>3</sup> per år, med en sammensætning bestående af ca. 60 % vand, 40 % glykol, samt spor af olie, snavs, rust og saltkrystaller.

For eksisterende anlæg er mængden af kondensat fra gastørringen, baseret på en gasmængde gennem anlægget på 200 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> per år, anslået til 100 m<sup>3</sup> per år med en sammensætning bestående af 90-100 % vand, 0-10 % kulbrinter og spor af glykol.

Gas fra kondensat ledes til anlæg til lagerets fuelgasanlæg.

#### **Sikkerheds- og hjælpesystemer**

##### *Afblæsningstårn*

Eksisterende tredelt afblæsningstårn med højde på 25 m til hel eller delvis afblæsning af trykket på anlægget. De tre dele er separate systemer til 80 bar ledningssystem, til 220 bar ledningssystem og til kompressorer.

Der planlægges etableret tilsvarende afblæsningstårn i udvidelsen. Desuden påregnes etableret ground flare til forbrænding af gassen ved kontrollerede trykaflastninger på anlægget.

##### *Kulfiltre (eksisterende anlæg)*

Kulfiltre til filtrering med aktivt kul for kulbrintevesker (rester af oppanol).

##### *Nødstrømsanlæg*

Eksisterende dieseldreven generator til drift af belysning og kontrolsystem, brøndinstallationer, udtræksfaciliteter og brandpumper.

#### *Smøreoliesystem*

Smøreoliesystem til kompressormøring. Kompressorerne forsynes automatisk fra fællestank placeret i kompressorbygningen. Fyldning af fællestanken sker fra 200 l tønder, hvorfra olien pumpes til tanken.

#### *Spildolietank*

Olietank, underjordisk, 5.000 liter til spildolie fra kompressorer. Tanken niveauovervåges fra gaslagerets overvågnings system.

#### *Aktuatorgassystem*

Anlæg til ventiloperation med gas.

#### *Akkumulatoranlæg*

Anlæg til instrument- og ventiloperation.

#### *Trykluftanlæg*

Eldrevne kompressorer i servicebygning til kompressor kontrol og til serviceformål. Tryklufforsyning via rørsystem med udtag via koblinger på anlægget.

#### *Centralvarmeanlæg (eksisterende)*

2 gasfyrede kedler hver 0,26 MW til opvarmning af kompressorbygning og kontrolrum. Varmebehovet er omkring 400 kW plus 50 kW til fuelgassystem.

#### *Brandlukningssystem*

Vandslukningssystem med 2 vandpumper med en kapacitet på 300 m<sup>3</sup>/time og tilslutning ved hydranter langs de asfalterede veje på procesanlægget. Der er etableret sprinklersystem til overrisling af gaskølere og alle vigtige beholdere. Vandforsyning sker fra 2 grundvandsboringer til en 365 m<sup>3</sup> branddam umiddelbart syd for servicebygningen.

Der findes pulverslukkere på procesanlæg og på kavernepladser og argonit anlæg til kontrolrum.

Der er installeret brand- og gasdetekteringssystem på anlægget.

#### *Gasforsyning til drift*

Forsyning med gas ved 3 forskellige tryk fra anlæg placeret i trykreduktionsbygningen:

- 40 - 80 bar til aktuatorer til ventiloperation ved kaverne
- 7 bar til membranaktuatorer, glykolregenerering og tryk på kondensattanke
- 0,3 bar som fuelgas til glykolregenerering, forvarmere og centralvarmeanlæg.

Oversigt over komponenter i eksisterende anlæg og i udvidelsen findes nedenfor i Tabel 8.1.

Anlægsdel	Antal/kapacitet	
	Eksisterende anlæg	Udvidelse
<b>Målestation</b>		
- Filter	3 parallelle	3 parallelle
- Flowmåler	3 parallelle ultralydmålere	3 parallelle ultralydmålere
- Gaskvalitetsmåler	1	1
- Trykreguleringsenhed	1	1
<b>Gasinjektion</b>		
- Kompressor	3 på hver 2 MVA, 55.000 Nm <sup>3</sup> /time	3 på hver 5,5 MVA, 100.000 Nm <sup>3</sup> /time
- Gaskøler	3	3
- Oliefilter	3	3
<b>Gasudtræk</b>	3 parallelle udtrækstog	3 parallelle udtrækstog
- Forvarmer	3 varmevekslere, direkte gasfyrede, på hver 4,6 MW	3 varmevekslere,
- Varmecentral	-	Varmecentral med 3 gasfyrede kedler på hver 4 MW 1 varmeakkumuleringstank 1000 m <sup>3</sup>
- Kondensatbrænder	-	Anlæg i varmecentral til afbrænding af vand/kondensat
- Trykregulering	3 ventiler - trykregulering fra kavernetryk til 80 bar	3 ventiler - trykregulering fra kavernetryk til 80 bar Slam-shut ventiler lukker ved tryk over 100 bar
- Dehydreringsenhed	3 glykolanlæg	3 glykolanlæg
- Glykolanlæg	Tank 5 m <sup>3</sup> til forsyning med glykol til dehydreringsanlæg Tank 17 m <sup>3</sup> til lagring af glykol Gasfyrede varmevekslere til afkogning af vand, 2 på hver 0,44 MW og 1 på 0,74 MW	Tank 5 m <sup>3</sup> til forsyning med glykol til dehydreringsanlæg Gasfyrede varmevekslere til afkogning af vand, 3 på hver 0,5 MW
- Kondensatanlæg	Ledninger og tanke, 15 m <sup>3</sup> og 5 m <sup>3</sup>	Ledninger og tanke, 15 m <sup>3</sup> og 5 m <sup>3</sup>
<b>Hjælpeudstyr</b>		
- Afblæsning/flaring	Vent, tredelt afblæsningstårn med højde 25 m	Vent som eksisterende samt ground flare (afbrændingsanlæg)
- Kulfilter	2 stk med aktivt kul	

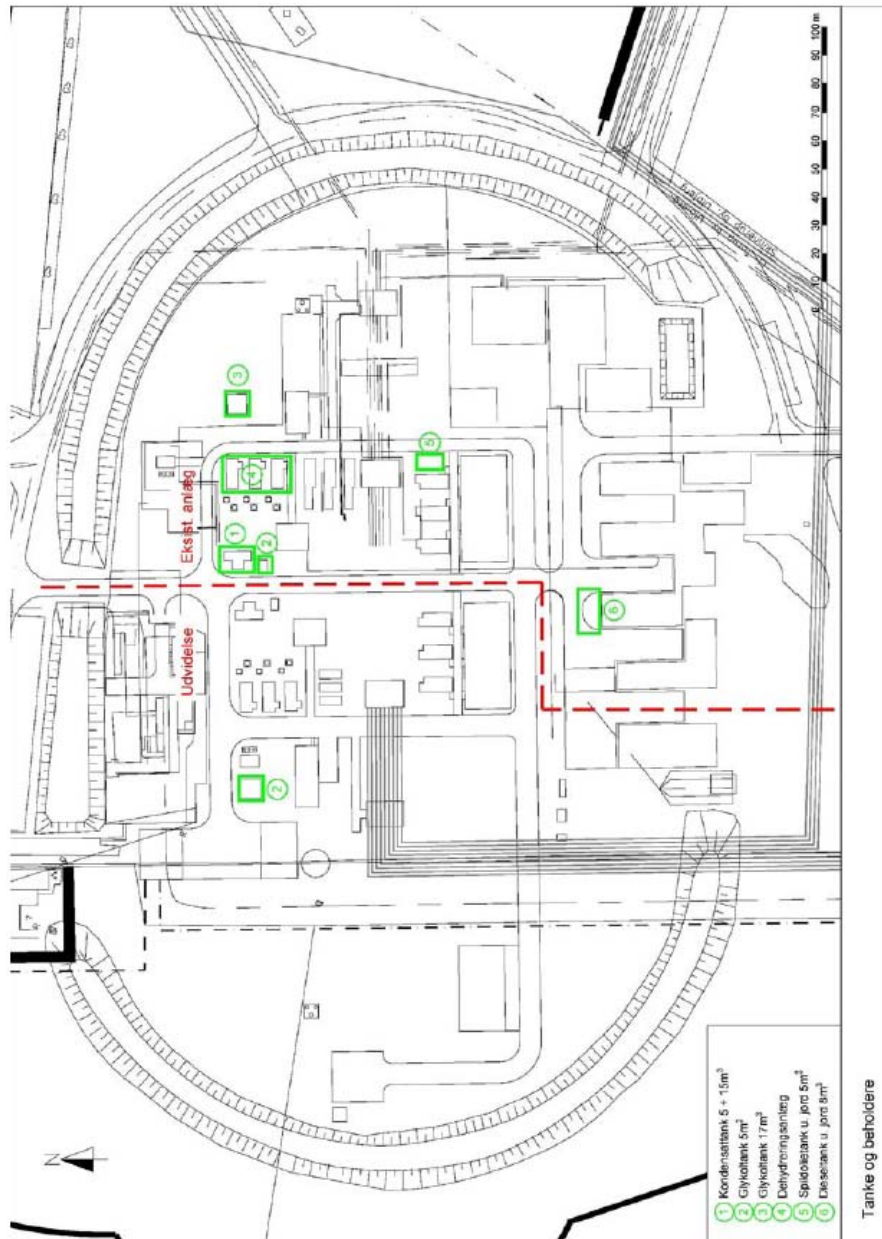
- Nødstrømsanlæg	500 KVA generator	500 KVA generator
- Smøreliesystem	Kompressorsmøring, 500 l tank i kompressorbygning	
- Brandsikringsanlæg	Vandslukningssystem, pulver-slukkere på procesanlæg, argonit til kontrolrum	Ny vandboring, udvidelse af branddam og system med pumper og ledninger
- Centralvarmeanlæg	2 gasfyrede kedler på hver 0,26 MW til bygningsopvarmning	
- Hydraulikoliesystem		System til ventiler og enheder der styres med hydraulik
- Trykluftsystem	2 eldrevne kompressorer til serviceformål	System til ventiler og enheder styres med trykluft
- Aktuatoregasanlæg	Anlæg til ventiloperation med gas	Anlæg til ventiloperation med gas
- Fuglssystem	Forsyning med gas til aktuatoregasanlæg, varmecentral og dehydreringsanlæg	Forsyning med gas til aktuatoregasanlæg, varmecentral og dehydreringsanlæg
Forsyningsanlæg	Elforsyning 2 x 10MVA fra offentligt 60 kV net via en 60kV/10kV transformer og en 10kV/0,4kV transformer	Elforsyning 2 x 25 MVA fra offentligt, 10 kV/0,4 kV transformer

Tabel 8.1 Oversigt over komponenter i eksisterende anlæg og i udvidelsen

Placering af tanke og beholdere er vist i Figur 8.5. Oversigt over tanke og beholdere med angivelse af rumindhold og rumindhold af tankgård er givet i Tabel 8.2. Der er tankgård/spildbakke under dehydreringsanlæg, glykoltanke og kondensattanke, se Figur 8.8.

Tank (se Figur 8.5)	Rumindhold tank	Rumindhold tankgård
1 Kondensattank	5 + 15 m <sup>3</sup>	48 m <sup>3</sup>
2 Glykoltank	5 m <sup>3</sup>	12 m <sup>3</sup>
3 Glykoltank	17 m <sup>3</sup>	68 m <sup>3</sup>
4 Dehydreringsanlæg 1)	-	68 m <sup>3</sup>
1)Dehydreringsanlæg er placeret på spildbakke med afløb til tank under 3 glykoltank		

Tabel 8.2 Oversigt tanke og beholdere



Figur 8.5 Tanke og beholdere



## **Forsyninger**

### *Elforsyning*

Strømforsyning til eksisterende anlæg sker fra det offentlige 60 kV net via en 60 kV/10kV transformerstation placeret ved gaslageret og en 10kV/0,4kV transformer på anlægget. Kompressorerne drives ved højspænding (10 kV) mens resten af anlægget (proces og diverse service installationer, lys og kontrol) forsynes ved lavspænding (0,4 kV).

Den installerede effekt er 7.000 kVA. Strømbehovet til procesanlægget med tilhørende anlæg er omkring 6.000 kVA, hvoraf 5.500 kVA går til kompressorer. Til hver af kavernepladserne anvendes omkring 10 kVA til belysning, instrumentering og katodisk beskyttelse.

Nødstrømforsyning leveres fra en dieseldreven generator med kapacitet på 500 kVA. Der er nødstrømforsyning til belysning og kontrolsystem, områdebelysning, nødbelysning i alle bygninger, brandbeskyttelse, brøndinstallationer og procesudstyr til gasudtag. Nødstrømforsyningen kan dække strømbehovet til gasudtræk fra anlægget og sikre kontrolleret nedlukning af gasfyldning i tilfælde af strømsvigt fra offentlig forsyning. Til udvidelsen vil der blive etableret ny 1 MVA 10/0,4kV transformer til lavspændingsforsyning og ved etablering af nye kompressorer 2 nye 25 MVA transformere til højspændingsforsyning.

### *Vandforsyning - eksisterende anlæg*

Anlægget har eget vandværk, max. 6 m<sup>3</sup>/time, placeret i servicebygning. Der er 3 vandboringer på procesanlægget hhv. umiddelbart syd for anlægget, hvoraf 1 boring er til almindelig vandforsyning og 2 boringer er til brandbekæmpelse. Der må indvindes i alt op til 6.000 m<sup>3</sup>/år.

### **Kavernepladser**

Til hver kaverne hører en kaverneplads med en brønd til injektion og udtræk af gas og mindre hjælpeudstyr, herunder tank til glykol placeret i en bygning. Kavernepladserne har et areal på typisk omkring 50 x 70 m. De har grusbelægning og er indhegnet med trådhegn, og der er et beplantningsbælte på mindst 5 m uden om hegnet. Adgang til kavernepladsen sker via grusvej ud til nærmeste eksisterende vej. Nye kavernepladser anlægges i princippet som eksisterende. I anlægsfasen under borearbejde og udskylning befæstes pladsen med asfalt for beskyttelse mod forurening.



Figur 8.6 Produktionsbrønd på kaverne TO-8

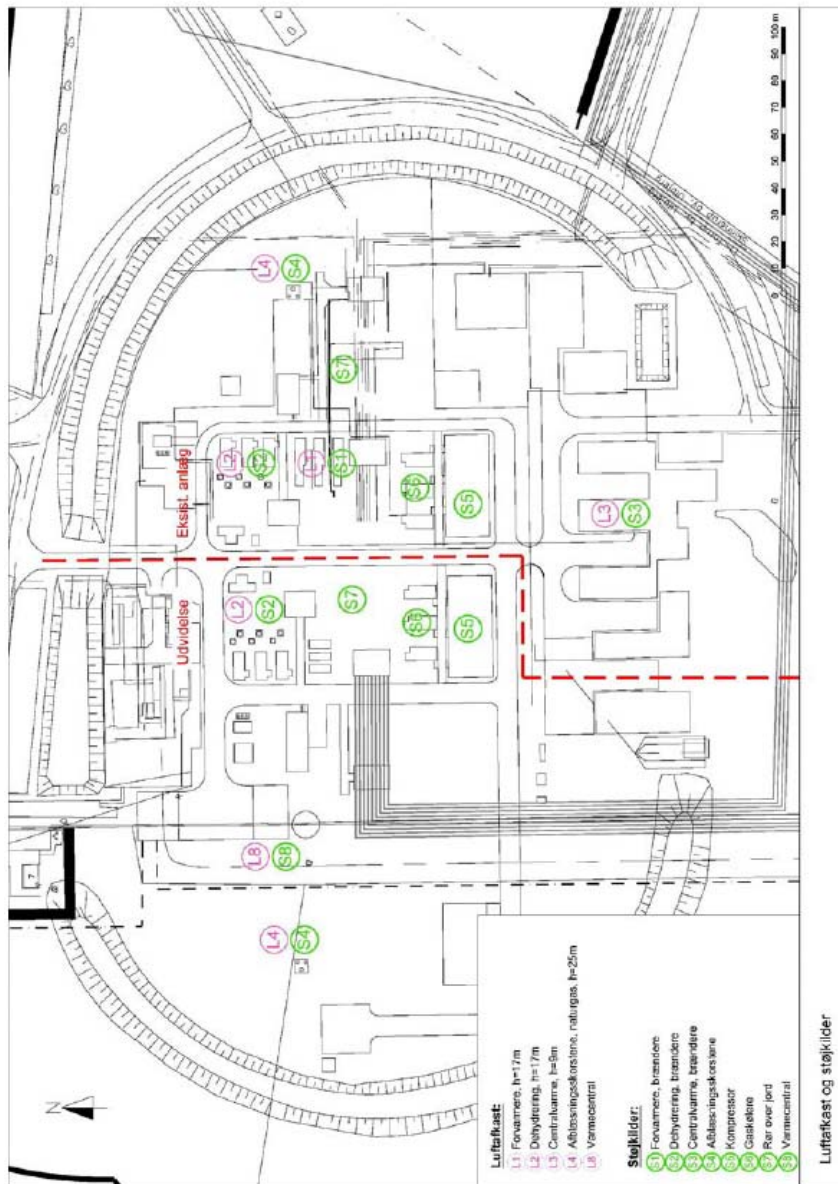
#### **Forbindelsesledninger til kavernepladser**

Mellem hver kaverneplads og gasbehandlingsanlægget findes rør- og kabelforbindelser indenfor et arealreservationsbælte på 25 m. Ledningerne består af ledninger til skyllevand og til salt returvand til udskylningen af kavernen samt el og signalkabler og gasledningen til forbindelse til behandlingsanlægget. Langs ledninger etableres typisk adgangsvej til kavernepladsen, med skyllevandsledninger og kabler placeret på den ene side af vejen, og gasledningen placeret på den anden side. Gasledningerne er nedgravede med en overdækning på mindst 1 meter. Som et tiltag for yderligere at forebygge beskadigelse af gasledninger er der beplantning af levende hegn over rørene.

#### **8.3 Skorstene og andre luftafkast**

Der er luftafkast (forbrændingsgasser) fra de naturgasfyrede kedler, ligesom der er afkast af naturgas fra afblæsningskorstenene. I forbindelse med udvidelsen bliver der etableret en "ground flare", til afbrænding af gas i forbindelse med service og reparation i nye såvel som eksisterende anlæg.

Placering af luftafkast fremgår af Figur 8.7.



Figur 8.7 Luftafkast og støjkilder

#### 8.4 Støj- og vibrationskilder

Støj- og vibrationskilder omfatter:

- Støj og vibrationer fra kompressorer
- Støj fra gaskølere
- Støj fra brændere
- Støj fra trykreduktionsventiler
- Støj fra rør over jord
- Støj fra afblæsningsskorstene

Placering af støjkilder fremgår af Figur 8.7.

#### 8.5 Afløbsforhold

##### *Spildevand*

På det eksisterende anlæg afledes sanitært spildevand via septiktank og sandfang til faskine for nedsivning. Spildevand fra værksted og bilvaskeplads, med indehold af olierester og sæbe, opsamles i beholder og bortskaffes til Kommunekemi – der er ansøgt om tilladelse til udledning, men afgørelse er ikke meddelt. Andet olieholdigt spildevand bortledes ved nedsivning via olieudskiller. Kondensat fra tørringsanlæg og ledninger opsamles i kondensatanlægget og bortskaffes i dag med tankvogn til Kommunekemi, men afbrændes fremover i udvidelsen i kondensatbrænder. Installationer som indeholder glykol og kondensat, er placeret på betonbassiner, som har kapacitet til at rumme installationernes indhold.

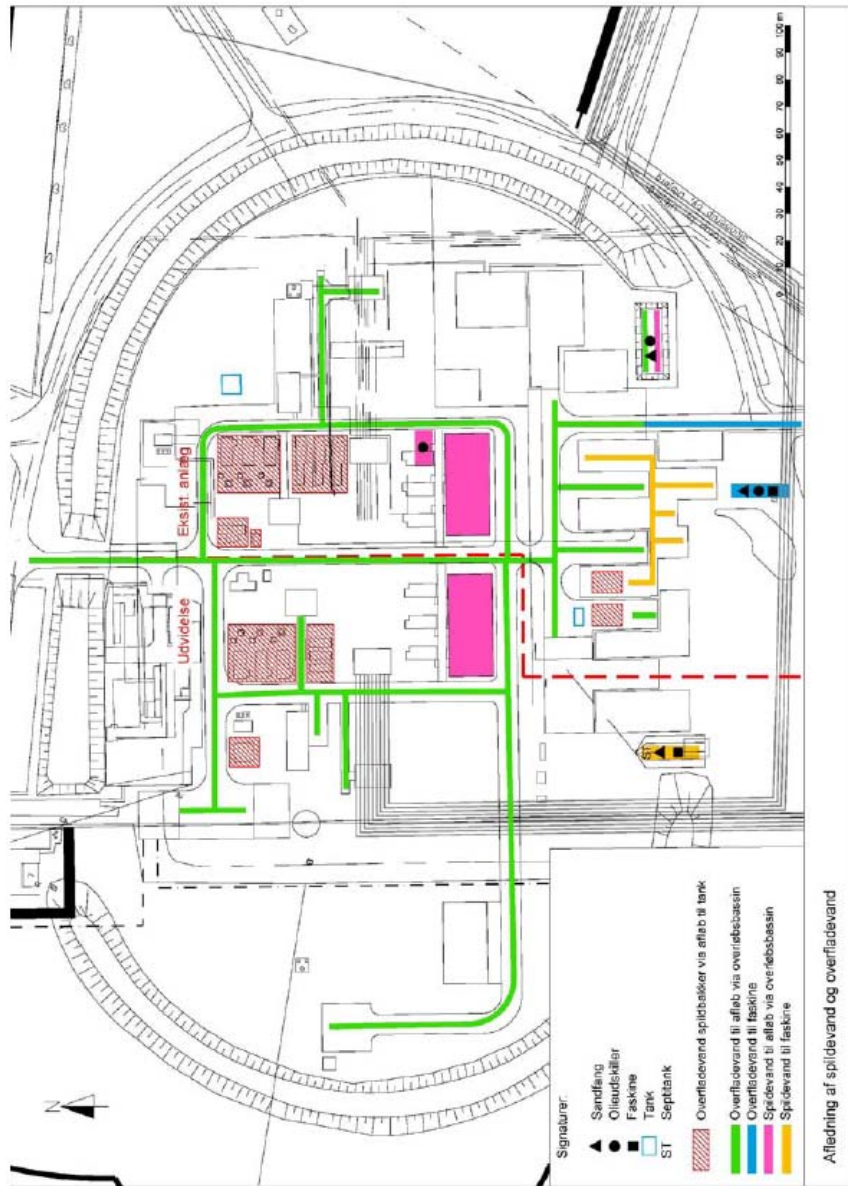
Spildevand fra udvidelsen vil også blive ledt til nedsivning via eksisterende anlæg indenfor anlæggets gældende tilladelse til nedsivning svarende til 25 p.e.

##### *Overfladevand*

Overfladevand fra befæstede arealer på behandlingsanlægget afledes ved udledning via udskylningsbassin og skyllevandsledning til Lovns Bredning. Anlægget har overløb til faskine via sandfang og olieudskiller. Overfladevand fra tilkørselsvej afledes via sandfang og olieudskiller til faskiner.

Overfladevand fra udvidelsen afledes som på eksisterende anlæg. Overfladevand fra brøndpladser nedsives. Til afledning fra nye brøndpladser skal indhentes ny nedsivningstilladelse.

Oversigt over afløbsforhold er vist i Figur 8.8.



Figur 8.8 Afledning af spildevand og overfladevand

## 8.6 Råvarer, hjælpestoffer og affald

### Oplag af råvarer og hjælpestoffer

Der opbevares forskellige hjælpestoffer og kemikalier, og der er desuden et oliedepot og et flaskelager på området. Placeringen af disse er i det sydvestlige hjørne af procesanlæggets areal og angivet på Figur 8.9.

Det forventes at oplag af hjælpestoffer, kemikalier og olie vil foregå på samme måde efter udvidelsen af gaslageret.

### Affald

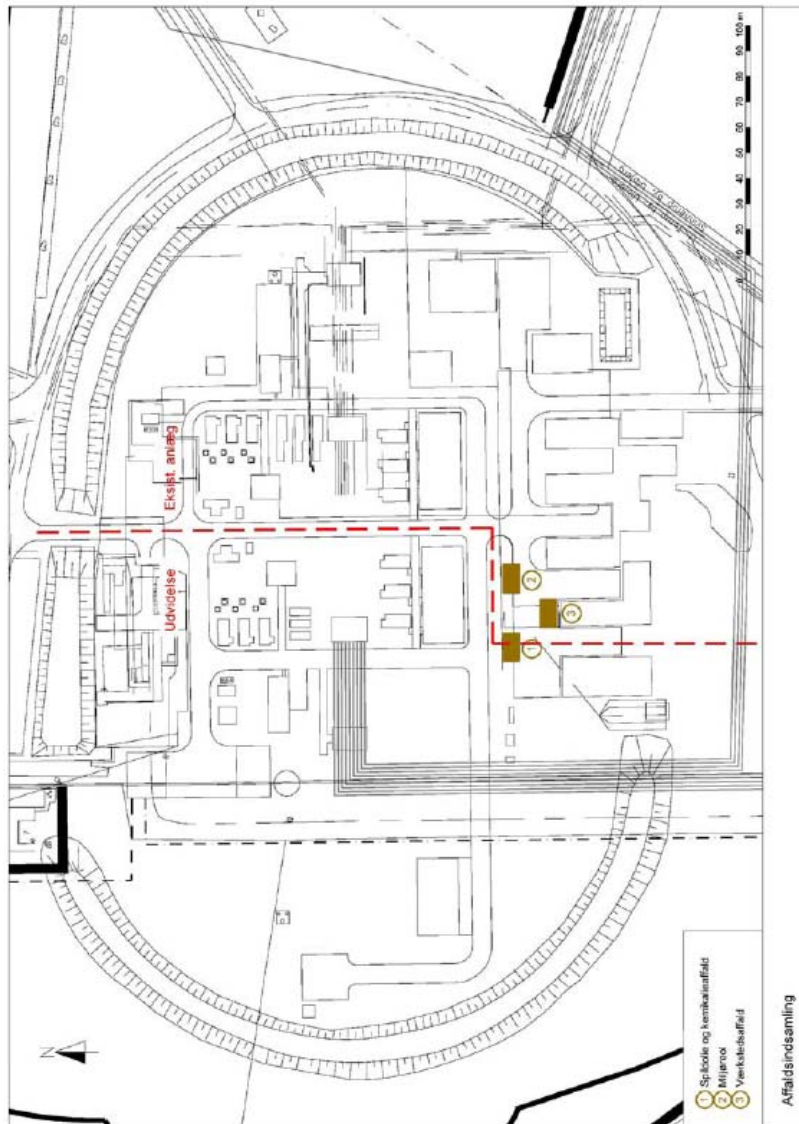
På anlægget findes produktionsaffald fra værksted og reparationer på anlægget, slam og sand fra spildevands- og overfladevandssystem, olie- og kemikalieaffald, herunder glykol og kondensat fra dehydreringsanlægget, spildolie fra kompressorer og olieudskillere, kasserede filterelementer fra gasfiltre, og dagrenovation fra administrations- og servicebygningen. Alt affald kildesorteres med henblik på genanvendelse, forbrænding eller deponering. Affaldskilder og placeringen af anordninger til indsamling er vist på Figur 8.9.

Efter en eventuel udvidelse forventes det, at affald behandles som i dag.

## 8.7 Veje og pladser

Der er adgang til procesanlægget for køretøjer gennem hovedporten syd i området. Inde på området er der anlagt veje ved servicebygning og hele vejen rundt om behandlingsanlægget. Der er parkering ved hovedporten og ved Rækkeborgvej. Interne veje og parkering kan ses på Figur 8.1 og Figur 8.2. Der er adgang for køretøjer til hver kaverneplads som vist på Figur 7.2 og Figur 7.3.

I udbygningsplanen indgår omkring 6.000 m<sup>2</sup> veje og pladser på centralanlægget. Langs kaverneledninger ud til kavernepladser anlægges grusveje, i alt omkring 4.000 m med et samlet areal på omkring 16.000 m<sup>2</sup>. Kavernepladser har et areal på omkring 3.500 m<sup>2</sup> hvoraf typisk omkring 2.400 m<sup>2</sup> er befæstet areal indenfor hegn.



Figur 8.9 Oplag af kemikalier og affaldsindsamling

## 9. Produktion

### 9.1 Produktionskapacitet og forbrug

#### 9.1.1 Kapacitet

Gaslageret vil ved fuld udbygning have et lagervolumen på 11,1 mio. m<sup>3</sup> fordelt med nuværende 3,3 mio. m<sup>3</sup> på de 7 eksisterende kaverner, som ved genudskylning forøges med 1,5 mio. m<sup>3</sup> til 4,8 mio. m<sup>3</sup> og 6,3 mio. m<sup>3</sup> på de 9 planlagte nye kaverner.

Oversigt over kapacitet af eksisterende anlæg og fuldt udbygget anlæg er vist nedenfor i Tabel 9.1.

		Eksisterende anlæg		Udvidelse	Fuldt udbygget anlæg
		Nuværende	Genudskylning		
Kavernevolumen	mio. m <sup>3</sup>	3,3	1,5	6,3	11,1
Gasvolumen	mio. m <sup>3</sup>	710	260	1.320	2,290
Arbejdsvolumen	mio. m <sup>3</sup>	455	166	880	1,500
Injektionskapacitet	m <sup>3</sup> /time	165.000		300.000	465.000
Udtrækskapacitet	m <sup>3</sup> /time	600.000		600.000	1.200.000

Tabel 9.1 Kapacitet af eksisterende gaslager og ved fuld udbygning

#### 9.1.2 Eksisterende anlæg

Naturgaslagerets 7 kaverner har et geometrisk volumen på 3,3 mio. m<sup>3</sup>, som kan rumme et gasvolumen på op til omkring 710 mio. m<sup>3</sup>. Arbejdsvolumenet, den del der kan udnyttes, er ca. 455 mio. m<sup>3</sup>.

Injektionskapaciteten er 165.000 Nm<sup>3</sup>/time fordelt med 55.000 Nm<sup>3</sup>/time på hver af de 3 kompressorer.

Udtrækskapaciteten er 600.000 Nm<sup>3</sup>/time fordelt med 200.000 Nm<sup>3</sup>/time på hvert af de 3 udtrækstog.

Anlægget har hidtil normalt været i hel eller delvis drift med injektion eller udtræk i omkring 2.000 timer om året, men længere tids drift kan forekomme afhængig af vejrmæssige og markedsmæssige forhold. Mængden af gas injiceret og udtrukket har været mellem 200 og 300 Nm<sup>3</sup> årligt.

#### 9.1.3 Udvidelse

Nye kaverner etableres hver med volumen op til 1.000.000 m<sup>3</sup>. Volumenet kan variere afhængig af de geologiske forhold ved den enkelte kaverne, men anslås til gennemsnitligt 700.000 m<sup>3</sup>, og altså op til 6,3 mio. m<sup>3</sup> sammenlagt.

Volumen af lagerets 7 eksisterende kaverner forøges ved genudskylning med op til 1,5 mio. m<sup>3</sup>. Nuværende volumen og forventet forøgelse af eksisterende kaverner er vist nedenfor i Tabel 9.2.



Kaverne	Nuværende volumen, m <sup>3</sup>	Forøgelse, m <sup>3</sup>
To-5	514.000	270.000
To-6	440.000	230.000
To-7	455.000	235.000
To-8	433.000	230.000
To-9	338.000	180.000
To-10	350.000	180.000
To-11	722.000	110.000

Tabel 9.2 Volumen af eksisterende kaverne nu og forventet forøgelse

#### 9.1.4 Energiforbrug, vand og hjælpestoffer

##### Energiforbrug

Der anvendes energi til følgende formål:

- Gasfyrede kedler til opvarmning og tørring af gas udtrukket fra lageret
- Eldrevne kompressorer til injektion af gas
- Eldrevne luftblæsekølere til køling af gas efter kompression
- Gasfyrede varmevekslere til glykoloopvarmning for regenerering af glykol
- Gasfyrede kedler på centralvarmeanlæg til bygningsopvarmning
- Eldrevne kompressorer til trykluft
- Dieseldreven generator til nødstrømsforsyning.

Strømbrugere og deres effekt er givet i Tabel 9.3.

Komponent	Eksisterende anlæg	Udvidelse
Kompressorer	3 x 2 MVA	3 x 5,5 MVA
Luftblæsekølere		

Tabel 9.3 Strømbrugere

Gasbrugere og deres effekt og gasforbrug er givet i Tabel 9.4. Gasforbrug er beregnet under forudsætning af en effektivitet på 91 % for kedlerne.

Komponent	Antal	Eksisterende anlæg			Udvidelse		
		Effekt Pr enh MW	Gas Pr en m3/t	total m3/t	Effekt Pr en MW	Gas Pr en m3/t	Total m3/t
Gasforvarmere	3	4,6	461	1382			
Glykoloopvarmning	2	0,44	44	88			
	1	0,74	74	74			
Centralvarmeanlæg	2	0,26	26	52			
Varmecentral	3				4	401	1202
Glykoloopvarmning	3				0,5	50	150
<b>Total</b>				<b>1596</b>			<b>1352</b>

Tabel 9.4 Gasbrugere

Gas forbruges endvidere ved trykafledning. I udvidelsen etableres en ground flare til afbrænding af gas ved kontrollerede trykafledninger i både det eksisterende og det

nye anlæg. Trykaflastning ved nødnedlukning vil fortsat ske ved afblæsning gennem vent for både eksisterende og nyt anlæg.

Kontrollerede emissioner af naturgas finder sted under normal drift, ved service og reparation, til afblæsning af enkeltkomponenter som skal gøres trykløse.

Ukontrolleret afblæsning af naturgas vil ikke finde sted under normal drift. Trykreduktion i gasfyldte anlægsdele, som skal tages ud af drift vil så vidt muligt ske ved at lede gassen til anlægsdele med lavere tryk.

Afblæsning af hele naturgasanlæggets indhold af naturgas vil kun ske i nødstilfælde. Afblæsningsvolumenet er da ca. 21.000 m<sup>3</sup> for det eksisterende anlæg og tilsvarende for udvidelsen.

Afblæsning af kompressor anlæg sker, når en kompressor ikke skal bruges gennem længere tid. Afblæsningsvolumenet fra en kompressor og den tilhørende køler og det tilhørende rørsystem er på ca. 2.500 m<sup>3</sup>. Afblæsningen sker normalt til transmissionsnettet.

Enkeltdeler af anlægget, som kedler, større komponenter og rørstykker er udstyret med afblæsningsventiler, hvorfra afblæsning foretages under reparation og service. Afblæsningsvolumenet vil højst være omkring 20 m<sup>3</sup>.

Den samlede årlige emission af naturgas er ved afblæsning som i dag på det eksisterende anlæg omkring 50.000 m<sup>3</sup>, men vil med udvidelsen, hvor trykaflastning normalt vil ske via ground flare, være ganske moderat, svarende til den mængde der slipper ud fra ventilaktuatorer.

#### **Forbrug afhængig af driftsform**

Forbrug af energi på lageret afhænger af driftsformen, som vil variere med sæsonmæssige forhold og markedsbetingelser. En opgørelse af årligt energiforbrug er givet nedenfor baseret på forskellige driftsscenerier. Under nuværende forhold på det eksisterende anlæg er i de forløbne år injiceret og udtrukket mellem 200 og 300 mio. Nm<sup>3</sup>.

**Scenarie 1:** Udnyttelse af lagerkapaciteten én gang årligt ved maksimal injektionskapacitet og maksimal udtrækskapacitet ved gennemsnitligt 50 % trykdifference, svarende til omtrentligt driftsforholdene på lageret gennem tidligere år. Scenariet svarer til:

Eksisterende anlæg: injektion af 621 mio. Nm<sup>3</sup> med 3 kompressorer ved maksimalt flow og 50 % kompressorkapacitet i omkring 3.800 timer, og udtræk af 621 mio. Nm<sup>3</sup> ved maksimalt flow og 50 % varmekapacitet i omkring 1.000 timer.

Udvidelse: injektion af 880 mio. Nm<sup>3</sup> med 3 kompressorer ved maksimalt flow og 50 % kompressorkapacitet i omkring 3.000 timer, og udtræk af 880 mio. Nm<sup>3</sup> ved maksimalt flow og 50 % varmekapacitet i omkring 1.500 timer.

**Scenarie 2:** Scenariet retter sig mod høj fleksibilitet i driften med hensyn til fyldning og tømning afhængig af markedsforhold. Injektion 2/3 af året og udtræk af samme mængde omkring 1/3 af året, i begge tilfælde ved 2/3 fyldt lager i gennemsnit. Scenariet svarer til:

Eksisterende anlæg: injektion i 5.840 timer med 3 kompressorer ved maksimalt flow og 66 % af maksimal trykdifference og udtræk i 1.600 timer med 3 udtrækstog ved maksimalt flow og 66 % af opvarmningskapacitet. Mængden af gas injiceret og udtrukket er 964 mio. Nm<sup>3</sup>.

Udvidelse: injektion i 5.840 timer med 3 kompressorer ved maksimalt flow og 66 % af maksimal trykdifference og udtræk i 2.900 timer med 3 udtrækstog ved maksimalt flow og 66 % af opvarmningskapacitet. Mængden af gas injiceret og udtrukket er 1.752 mio. Nm<sup>3</sup>.

Energiforbruget ved de 2 scenarier er givet i Tabel 9.5.

		Scenarie 1		Scenarie 2	
		Eksisterende anlæg	Udvidelse	Eksisterende anlæg	Udvidelse
Gas					
- gasbrugere	mio. Nm <sup>3</sup>	1,02	0,99	1,87	2,61
- trykaflastning	mio. Nm <sup>3</sup>	0,1	0,1	0,1	0,1
El	MWh	11.855	9.240	24.283	24.283

Tabel 9.5 Energiforbrug ved de 2 driftsscenarier

#### Energiforbrug til udskylning af kaverer

Højtrykspumperne på behandlingsanlægget anvendes i forbindelse med udskylning af nye kaverer, hvor vandet spules ned under tryk. Ved genudskylning af kaverer fyldes kaveren med vand ved gravitation.

Pumpe	Placering	Antal	Effekt kW	Pumpeydelse m <sup>3</sup> /t	Driftstid timer/uge	kWh/uge
Vandindtagspumpe	Virksund	3(+1)	110	200	168	55,4
Fortyndingspumpe	Pumpestation	2(+1)	110	4.400 (1222 l/s)	168	37
Vandindtagspumpe		2	11	16	168	3,7
Vandindtagspumpe		1	3	9,5	168	0,5
Højtryksskyllepumpe		Ll. Torup Pumpehus	2(+1)	1.200	300	168
Dykpumpe	Ll. Torup Afgasningstank	1	45	300	168	7,6
Dykpumpe	Ll. Torup Opsamlingsbassin	1	2,4	10	168	0,4
Højtrykspumpe, returskyl skyllerør	Ll. Torup	1	-	10	Få timer (~10)	-
Antal pumper: antal (+reserve)						

Tabel 9.6 Pumper og pumpeenergi til udskylning af kaverer.

### Vandforbrug

Der anvendes vand til almindeligt husholdningsformål på gaslageret og til brandslukning. Vandbehovet er omkring 5 m<sup>3</sup> per dag. Dette forventes uændret efter udvidelsen.

### Hjælpestoffer

Der anvendes følgende hjælpestoffer:

- Triethylenglykol til tørring af gas for vanddamp
- Petroleum til rensedmidler
- Affedtningsmidler
- Smøreolie til kompressormøring
- Diesel til nødstrømsanlæg og køretøjer
- Benzin til køretøjer
- Aktivt kul til filtrering for tunge kulbrinter (oppanol) (eksisterende anlæg)
- Gasser til driften (acetylen, LPG, nitrogen)

Forbrug af hjælpestoffer er vist i Tabel 9.7.

Materiale	Anslået mængde årligt eksisterende anlæg	Anslået mængde årligt efter udvidelse
Triethylenglykol	4 ton	8 ton
Petroleum	200 l	400 l
Affedtningsmidler	0,2 ton	0,4 ton
Smøreolier	2 ton	4 ton
Diesel	10 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup>
Benzin	<1 m <sup>3</sup>	<1 m <sup>3</sup>
Aktivt kul	10 ton	10 ton
Gasser til driften	2 ton	4 ton

Tabel 9.7 Hjælpestoffer i driftsfasen. Opbevaring se afsnit 8.2 og 8.6.

Triethylenglykol opbevares i niveauovervågede tanke placeret et bassin der kan rumme tankenes indhold. På kavernepladser er placeret en mindre forbrugstank, der ligeledes er placeret i et kar den kan rumme tankens indhold.

Smøreolier opbevares i de tromler de leveres i. Tromlerne opbevares i miljøreol med opsamlingsbakke.

Dieselolie opbevares i underjordisk tank, som niveauovervåges fra galagerets overvågningssystem.

Se i øvrigt afsnit 8.2 og 8.6 vedrørende opbevaring.

### Stoffers egenskaber

#### Naturgas

Naturgassens sammensætning og egenskaber kan variere, men vil typisk være som vist i Tabel 9.8.

Gassammensætning, gennemsnit		
Metan	mol %	87,57
Etan	mol %	6,80
Propan	mol %	2,88
I-butan	mol %	0,40
N-butan	mol %	0,57
I-pentan	mol %	0,11
N-pentan	mol %	0,08
Hexan+	mol %	0,05
Nitrogen	mol %	0,34
Kuldioxid	mol %	1,20
Svovlbrinte	mg/Nm <sup>3</sup>	3,41
Øvre brændværdi	MJ/Nm <sup>3</sup>	44,16
Nedre brændværdi	MJ/Nm <sup>3</sup>	39,96
Wobbe Index	MJ/Nm <sup>3</sup>	54,85
Densitet	Kg/Nm <sup>3</sup>	0,8383

Tabel 9.8 Sammensætning af naturgas

Naturgas er brand- og eksplosionsfarlig. Den nedre eksplosionsgrænse (LEL) er ca. 5 % (volumen procent naturgas), og den øvre grænse er ca. 15 % (volumen procent naturgas).

#### *Triethylenglykol (TEG)*

Triethylenglykol vil ved udledning til overfladereipient nedbrydes biologisk og er i begrænset omfang farligt for mennesker ved berøring og indtagelse.

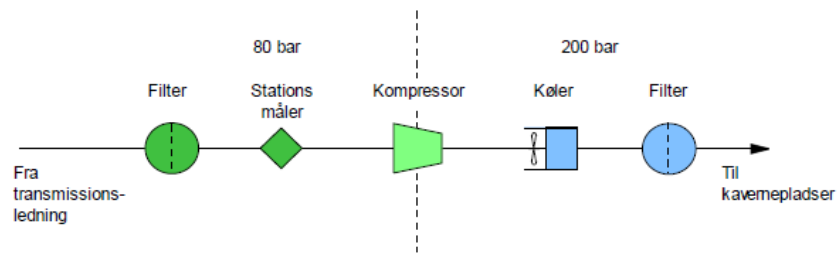
#### *Øvrige stoffer*

Øvrige stoffer som anvendes og opbevares på gaslageret er overvejende olieprodukter eller stoffer med kulbrinter som opløsningsmidler, som vil have en effekt sammenlignelig med olie. Stofferne er generelt sundhedsskadelige for mennesker ved berøring eller indtagelse.

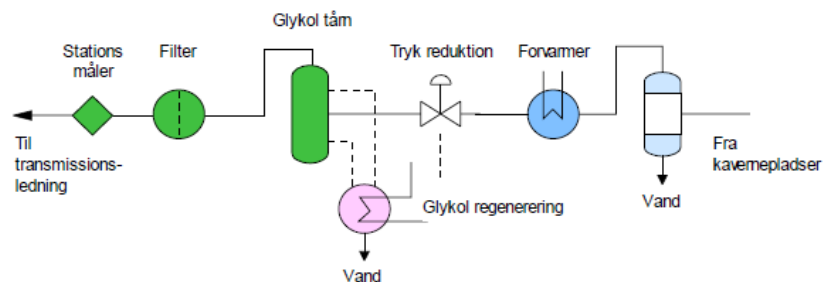
## 9.2 Virksomhedens procesforløb

Behandlingsanlæggets hovedfunktioner er komprimering af gas i forbindelse med gasindfyldning til kavernerne samt behandling (primært tørring) af gas i forbindelse med gasudtag. Der er tre parallelle injektionstog og tre parallelle udtrækstog på det eksisterende anlæg og planlægges tilsvarende med tre parallelle injektionstog og tre parallelle udtrækstog i udvidelsen.

De to hovedfunktioner for gaslageret er injektion henholdsvis udtræk af gas. Disse processer er vist nedenfor i Figur 9.1 og Figur 9.2.



Figur 9.1 Gasinjektion



Figur 9.2 Gasudtræk

#### Gasinjektion

Injektion af gas fra transmissionsledningen, som opererer ved driftstryk op til 80 bar, til kaverne, som har maksimalt tryk omkring 205 bar ved brøndhoveder, foregår ved eldrevne kompressorer. Fra transmissionsledningen suges gassen gennem filtre i stationsmåleområdet og ledes via en fælles sugeledning til kompressorområdet. Efter kompression køles gassen i luftblæsekølere og ledes gennem et oliefilter til manifoldområdet. Fra manifoldområdet sendes gassen til den ønskede kaverne.

#### Gasudtræk

Udtræk af gas fra kaverne til transmissionsledningen foregår via et udtrækstog.

Under forhold med lavere tryk i kaverne end i transmissionsledningen kan kompression anvendes i forbindelse med udtræk. Dette anvendes ikke på det eksisterende anlæg, da minimum trykket i kaverne under nuværende forhold er større end minimum trykket i transmissionsledningen.

Fra kaverne ledes gassen til manifoldområdet og videre til et udtrækstog med kavernefilter, forvarmerenhed, trykreduktionsventil og dehydreringsenhed. Efter filtrering opvarmes gassen i en varmeveksler opvarmet af en gasfyret varmtvandskedel. Derpå reduceres trykket til transmissionsledningstryk i en reduktionsventil, som styrer gennemstrømningen ved hjælp af en flow-computer.

Efter trykreduktion ledes gassen til tørring gennem et gastørringsanlæg bestående af et absorptionstårn, hvor vand absorberes i triethylenglykol. I et glykolregenereringsanlæg fjernes vandet fra glykolen og ledes til en kondensattank. Fra dehydreringsenheden passerer gassen gennem filtre i stationsmåleområdet, før den afleveres til transmissionsledningen.

Gas anlægget kan være i drift døgnet rundt og hele året bortset fra kortvarige stop i forbindelse med vedligehold.

Samme målestation anvendes til registrering af gas tilført og udtrukket af gaslageret.

Nedenfor følger en beskrivelse af procesforløbet med hovedprocesser samt sikkerheds og hjælpesystemer.

### **Hovedprocesser**

#### *Filtrering og måling – gas til og fra naturgaslageret*

Gasmængde og -kvalitet registreres på målestationen. Målinger giver med afregningsmæssig standard oplysninger til brug for gasbalancer for transmissionssystemet og for gaslageret. Man kan på det grundlag opgøre hvor meget naturgas, der opbevares på gaslageret.

#### *Komprimering*

Gas injiceres ved gennem kompression at hæve trykket til det tryk, der er i kaverne. Kompressorer er af stempeltypen, og energitilførslen til kompressorerne sker i form af el. Kompressorerne styres via den lokale stationsautomatik.

Kompressorer kan endvidere anvendes i forbindelse med udtræk af gas i tilfælde hvor trykket i kaverne er mindre end trykket i transmissionsledningen.

#### *Køling*

Ved kompression stiger gassens temperatur. Udenfor kompressorbygningen nedkøles gassen i et system af varmevekslere, som køles med atmosfærisk luft. Luften drives gennem varmevekslerne med eldrevne propeller.

#### *Filtrering*

Filtrering af gassen sker i konventionelle to-trinsfiltre, som består af en cyklon og et posefilter på en patron. Cyklonen virker ved, at gassen ved passagen slynger støv- og væskedråber ud på filterbeholderen, hvorfra det samles i bunden. Posefilteret frafiltrerer støv med en partikelstørrelse større end filterets hulstørrelse.

#### *Glykolinjektion*

På kavernepladserne injiceres eller udtrækkes gas fra kaverne. Ved gasinjektion er der ikke nogen aktiv proces ved brøndene.

Ved gasudtræk kan tilsættes triethylenglykol ved brøndhovedet for at modvirke, at vand i gassen danner hydrater, der kan tilstoppe rør og armaturer. Dette gøres kun

hvis gastemperaturen er under en vis temperatur. Hydrater har en is/snelignende konsistens og opstår hovedsagligt ved brintbinding mellem oxygen i vandmolekyler og brint på metanmolekyler.

Triethylenglykol befinder sig på hver kaverneplads i en beholder placeret i et skur sammen med et doseringsanlæg. Beholderne fyldes efter behov manuelt fra en tankvogn. Doseringen reguleres i afhængighed af gennemstrømning.

#### *Filtrering og måling - kaverneledninger*

Der er etableret en målestation, hvor gasmængder til og fra hver kaverneledning måles. Formålet med målingen er alene at give information om hvor meget gas, der tilnærmelsesvis er i hver kaverne.

#### *Opvarmning*

Ved udtræk skal gassens tryk reduceres til designtryk for procesanlægget og transmissionsledningerne maksimalt 80 bar. Gassen nedkøles ved trykreduktion. Gassen opvarmes derfor ved passage af en varmeveksler så meget, at det kompenserer for det efterfølgende temperaturtab ved trykreduktionen og temperaturen ikke er lavere end hvad rørledningerne er designet for, og for at undgå at tilstedeværende vand kan danne hydrater med gassen. Det varmebærende medie er vand, som får energi tilført i naturgasfyrede kedler.

#### *Trykreduktion*

Trykreduktionen sker i ventiler hvor gassen passerer gennem justerbare åbninger. Justeringen bruges til at styre gennemstrømningen. I ventilens indre passerer gassen gennem de nævnte åbninger med lydets hastighed, hvilket udvikler så meget turbulens i gassen, at støjen fra ventilerne er betydelig. Der er en trykreduktionsventil på hvert udtrækstog. For at beskytte omgivelserne mod det høje støjniveau er trykreduktionsventiler bygget ind i en isoleret bygning.

I udvidelsen forventes anvendt en anden type ventiler, hvor trykjusteringen sker efter et andet princip, som er mindre støjende.

#### *Tørring af gas for vanddamp*

Gassen tørres for vanddamp i absorbertårne - et på hvert udtrækstog. Triethylenglykol forvarmes til ca. 40°C og elektriske pumper sender den opvarmede triethylenglykol til absorbertårnet, der er en lodret cylinder, hvor triethylenglykolen sprøjtes ind og passerer gassen i modstrøm. I absorbertårnene er placeret et antal bunde, der bidrager til at øge kontaktoverfladen og dermed effektiviteten af absorptionen af vanddamp fra naturgassen. Vanddamp i naturgassen trækkes ind i glykolen, og naturgassen tørres herved for sit indhold af vanddamp. Målet er at sænke gassens vanddugpunkt til under -3°C. I praksis bliver vanddugpunktet væsentligt lavere. Når gassens vanddugpunkt er lavt, kan der ikke dannes methanhydrater, der kan blokere rør og armaturer, og korrosion af rør og armaturer grundet tilstedeværelse af vand på væskeform undgås. Efter absorberne passerer gassen en separatorbeholder og et filter, hvor smådråber af triethylenglykol opsamles.



#### *Filtrering med kulfiltre for fjernelse af oppanol*

Efter udskylning af en kaverne ligger i bunden noget restvand som en sump mættet med salt. Forsøgsvis er 2 af de eksisterende kaverne tilført oppanol (polyisobuten), der ligger som en membran over restvandet. Dette skal forhindre restvand i at fordampe ind i gassen. De lavere polymeriserede dele af oppanolen er relativt let fordampelige og søger ind i gasfasen ved de temperaturer, der er tilstede i kaverne. Ved afkøling genudfælder en del af oppanolen. For at forhindre kondensat fra oppanol i at forvolde skade på egne og kunders anlæg filtreres gassen under udtræk gennem en filterbeholder fyldt med aktivt kul. Fra tid til anden tømmes filteret for sit indhold af aktivt kul mættet med oppanol og til dels med glykol, og nyt kul påfyldes. Kullet regenereres ikke, men bortskaffes til afbrænding på Nordjyllandsværket, som har en godkendelse hertil.

Udvidelsen udformes så den i høj grad er uafhængig af det eksisterende anlæg. Så der vil ikke være oppanol i udvidelsen, og kulfiltre anvendes ikke på denne del af anlægget.

#### *Måling – gas til og fra naturgaslageret*

Målingen af kvantitet og kvalitet gennemføres med ultralydmåler, kulbrintedugpunktsmålere og gaskromatograf.

#### **Sikkerheds- og hjælpesystemer**

##### *Processtyring og overvågning*

Styring og overvågning er samlet i et kontrolrum på anlægget, som overvåger kvalitet af modtaget gas, gassens temperatur og tryk, kvalitet og mængder af gas sendt til transmissionssystemet, gasalarmer, brandalarmer og processerne i anlægget.

Før opstart, indstiller man lokalt til enten modus for injektion eller udtræk. Styringen sker gennem en lokal automatik, hvor der skal gives oplysning om valgte setpunkter (gennemstrømningsrater) og afgivning af start eller stop kommando. Når driftsmodus er valgt skal setpunkter og kommandoer afgives fra kontrolrummet i LI. Torup eller fra Systemkontrolcenteret i Egtved.

Overvågningssystemet betjent fra LI. Torup kontrolrum er mastersystem og kun herfra kan man bestemme, hvem der har kommandoen over procesanlægget.

##### *Regenerering af triethylenglykol*

Triethylenglykol med absorberet vand regenereres. Det sker ved at afkoge opsuget vand. Det afkogte vand kondenseres og bortskaffes ved kontrolleret destruktion sammen med væsker opsamlet i drænpotter.

Glykolen regenereres ved opvarmning til ca. 200 °C. Opvarmningen sker i en direkte gasfyret varmeveksler.

##### *Trykforhold i kaverneledninger*

Gassen transporteres i kaverneledningerne mellem procesanlægget og kavernepladserne. Valg af kaverne, hvortil gassen skal injiceres, styres via manifolden i proces-

området mellem kompressorer og stationsmålebygning. Hvis anlægget ikke er drift i en længere periode, trykafledes kaverneledninger til ikke over 80 bar.

Ved injektion af gas beskyttes hver kaverne mod overtryk ved at overvåge for det maksimalt tilladelige tryk. Svigter denne trykovervågning, eller overser operatøren de alarmer, som en overskridelse udløser, aktiveres automatisk en sikkerhedsventil på de enkelte brøndhoveder.

#### *Sikkerhedssystem*

Sikkerhedssystemet er opbygget med overtrykssikring, overvågning af brand og gasudslip, og nødnedlukning og trykaflastning.

Overtrykssikring af afspærrede rørstrækninger og beholdere sker med sikkerhedsventiler forbundet til flare systemet.

Nødnedlukning kan lukke anlægget helt eller delvist og trykaflastning kan ske til vent systemet.

### 9.3 **Oplysning om energianlæg**

Se afsnit 9.1.4 vedrørende energianlæg.

### 9.4 **Driftsforstyrrelser eller uheld**

Naturgaslageret er af en anlægstype, som er velkendt og velafprøvet på anlæg i flere lande. Anlægget er planlagt til sikring af automatisk nedlukning af hele eller dele af processen i tilfælde af fejl på anlægget.

I sjældne tilfælde vil en fejl medføre total nedlukning (nødstop) og eventuel manual nedblæsning af anlægget.

I tilfælde af strømsvigt vil nødstrømsgeneratoren starte op og kan dække strømbehovet til gasudtræk og kontrolleret nedlukning af gasinjektion.

I tilfælde af lækage i rørsystemet, er der risiko for ukontrolleret gasudslip. For at imødegå uheld i forbindelse hermed er der gas- og branddetektorer, sikkerhedsventiler og trykkontrolforanstaltninger på anlægget.

Den væsentligste kilde til større uheld vil være udslip af gas. Ved antændelse af udstrømmende gas vil områder på anlægget og tilstødende områder kunne udsættes for varmestråling, der kan være til fare for personer, dyr, materialer og bygninger. Jo større et udslip er, desto større vil det område, der kan påvirkes, være.

Gas, som måtte sive op langs brønde, udgør ikke en umiddelbar fare for omgivelserne, men kan medføre forurening af grundvandsressourcen.

### 9.5 **Opstart og nedlukning af anlæg**

I forbindelse med opstart og nedlukning af anlægget og i forbindelse med service og reparation vil der blive foretaget afblæsning af gas gennem afblæsningskorstene.

Trykreduktion i enkeltdele af anlægget vil så vidt muligt ske til anlægsdele med lave tryk for at reducere mængden af gas der udledes til atmosfæren. En nærmere redegørelse vedrørende afblæsning af gas findes i afsnit 9.1.

## 10. Bedste tilgængelige teknik

Valg af bedst tilgængelig teknologi foretages ud fra en afvejning af miljømæssige, sikkerhedsmæssige, driftsmæssige, tekniske og økonomiske forhold.

De væsentligste processer på gaslageret i miljøsammenhæng omfatter:

- Kompression, køling, og opvarmning, trykreduktion og tørring af gassen
- Emission af naturgas i forbindelse med service og vedligehold, hvor det er nødvendigt at trykafleste hele eller dele af anlægget
- Emission af naturgas fra målere og ventilaktuatorer

Siden anlæggets etablering i 80'erne er der foretaget visse ændringer med henblik både på kapacitetsudvidelser og introduktion af bedre teknologier. Disse har blandt andet omfattet installering af lo-NO<sub>x</sub> brændere på forvarmere og nye styretavler for brændere, etablering af hydraulikstyring på ventiler som erstatning for aktivering med gas, etablering af aflæsningsmulighed til transmissionsnettet for kompressorer, og installering af en standby pumpe på forvarmere på hvert tog til afløser for driftspumperne.

Der har endvidere været forsøgt udskiftning til lo-NO<sub>x</sub> brændere i dehydreringsanlægget, og der har været overvejelser om etablering af en flare til afbrænding af gas i forbindelse med kontrolleret nedblæsning på anlægget.

### Kompression

Kompression foregår ved eldrevne stempelkompressorer. Gaslagerets drift giver anledning til mange start og stop af kompressorerne, hvilket af generelle maskindriftsmæssige hensyn er ugunstigt, men den anvendte kompressortype er den bedste til den aktuelle driftsform. Kompressorerne kører problemfrit og med den forskrevne vedligehold, vurderes de som værende optimale til formålet.

### Køling

Køling foregår via luftkølede varmevekslere, som tilføres luft med eldrevne propeller. Der har ikke været overvejelser om ændring af denne teknik.

### Opvarmning

Opvarmning foregår ved kedler med tilhørende gasbrændere. Der er i alt 6 stk. i processen på det eksisterende anlæg, heraf 3 til forvarmere og 3 i dehydreringsanlægget. Brændersystemerne på kedler, som leverer energi til opvarmning af gas har fået installeret lo-NO<sub>x</sub> enheder. Dette har medført en væsentlig reduktion af NO<sub>x</sub> udledningen.

I udvidelsen er planlagt yderligere 3 kedler til forvarmere og 3 kedler til dehydrering. Der etableres en varmecentral til gasopvarmning, som er mere energieffektiv og driftsfleksibel. Alle nye kedler vil være med lo-NO<sub>x</sub> brændere.

### **Trykreduktion**

To teknologier til trykreduktion dominerer industrien. Den ene er en konventionel reduktion i en ventil, mens den anden teknologi udnytter ekspansionen i en centrifugalenhed under dannelse af rotationsenergi, som kan omsættes til frembringelse af elektricitet. Denne sidste teknologi er oprindeligt overvejet, men blev undladt, da det kun virker under en lille del af gasudtræk ved store trykforskelle. Teknologien kræver endvidere forøgelse af energi anvendt til forvarmning af gassen forud for trykreduktionen.

### **Tørring**

Gassen tørres for vanddamp i absorbertårne med glykol, hvorved vanddamp trækkes ind i glykolen. Den anvendte glykol regenereres ved afkogning af vanddamp, som damper af til atmosfæren. Glykol/vandblandingen indeholder en smule metan, som damper af sammen med vanddampen. Alternativt kan anvendes et system, hvor hele processen foregår i et lukket kredsløb, og den afgassede metan føres til fuelgassystemet og nyttiggøres.

Den valgte tørreproces er fundet bedst ud fra de anvendte parametre i vurderingen. Alternativer med tørring ved køling er mere kompleks og nødvendiggør tilsætning af inhibitor for at undgå hydratedannelse.

Der er gjort forsøg med installation af lo-NO<sub>x</sub> på tørringsanlæggets brændere, men uden held, idet de efter udskiftning ikke har været i stand til at give tilstrækkelig varme. De er ført tilbage til deres oprindelige konstruktion. Det vurderes at den pågældende kedelkonstruktion ikke umiddelbart er egnet til installation af lo-NO<sub>x</sub> brændere.

### **Emission af naturgas fra trykaflastning**

Kompressorafblæsning til transmissionsnettet er etableret i 2001, hvormed der opnås en reduktion af mængden af afblæst gas.

Trykaflastning i forbindelse med vedligehold sker på det eksisterende anlæg ved afblæsning gennem vent, med årlig emission af naturgas i størrelsesorden 50.000 m<sup>3</sup>. I forbindelse med udvidelsen af anlægget etableres en "ground flare" som anvendes til afbrænding af gassen ved kontrollerede trykaflastninger. Eksisterende anlæg tilsluttes også ground flare.

### **Referencer til renere teknologi**

EU-kommissionen har udarbejdet en serie dokumenter, BREF dokumenter, vedrørende BAT (Best Available Techniques) indenfor forskellige udvalgte brancher, der traditionelt har været meget miljøbelastende. BREF dokumenterne har blandt andet været nøgledokumenter, for vurdering af den industrielle standard man ønsker skal gælde indenfor EU under IPPC direktivet (Integrated Pollution Prevention and Control). IPPC direktivet 2008/1/EC specificerer krav til installationer indenfor forskellige brancher og industrier/industrielle processer og angiver, at man skal anvende den bedst tilgængelige teknik.

For oplagring af gas i saltkaverner foreligger BREF dokumentet "Emissions from Storage" fra IPPC, juli 2006, som behandler emissionsmængder under drift. Emission vurderes ved en vægtning af frekvenser af emissioner på en skala fra 1-3 og volumen af emissioner på en skala fra 0-3, som ved multiplikation kombineres til en skala fra 0-9. Vurderinger højere end 3 vurderes videre i BAT sammenhæng. Oplagring af gas i kaverner er givet en score på 2 eller derunder og vurderes ikke yderligere. Udover mindre mængde tab i driften, kan der forekomme gasudslip fra driftsforstyrrelser samt uheld på lageret (ved overfyldning eller lækage). Derfor bliver der i dokumentet kun beskrevet BAT teknikker for begrænsning af gasudslip fra driftsforstyrrelse og uheld.

Det foreslås at anvende og periodisk vurdere et monitorings program, som indeholder mindst et af de følgende 3 punkter:

- Vurdering af kavernes stabilitet med seismisk monitoring
- Korrosionsovervågning med periodisk vurdering af foringsrør
- Udføre periodisk sonar evalueringer for at overvåge eventuelle forandringer i kavernes formen

Ll. Torup gaslager gennemføres på eksisterende og fremtidige brønde opmåling af kavernes geometri ved akustisk opmåling samt METT logning for korrosionskontrol af kavernerne. Hver af undersøgelserne udføres hver femte år.

Der foreligger også et dokument, som vedrører "Energy Efficiency" fra juni 2008. Dette dokument indeholder krav til bl.a. varmegenvinding, til styring af brændere, anvendelse af varmepumper, valg af kølesystemer, energieffektiv styring af transformatorer, trykluftsystemer, pumpesystemer, rumopvarmning, ventilation og air-conditioning, termiske tørreprocesser, varmegenvinding i forbindelse med tørring.

Der er i BAT sammenhæng foretaget energiøkonomiske overvejelser og vurderinger både for det eksisterende anlæg og for udvidelsen i forhold til de processer der foregår på lageret, som omtalt tidligere i dette afsnit. I forbindelse med den planlagte lagerudvidelse inddrages fortsat overvejelser i forhold til bedst tilgængelige teknologi, herunder specielt energieffektivt, i planlægning af nye processer og installationer. Energioptimeringen må samtidig ske under en afbalancering med andre forhold som emissioner og den overordnede funktionalitet og stabilitet af processen.

## 11. Forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger

De væsentligste miljøparametre er energiforbruget og de deraf afledte emissioner. Desuden er der mindre mængder uforbrændt naturgas, som overvejende består af metan. Endvidere omfatter miljøparametrene spildevand og affald, forbrug af kemikalier klassificeret som farlige, samt støj.

### 11.1 Luftforurening

Røggasemission sker fra følgende kilder:

Eksisterende anlæg:

- Forvarmere, gasbrændere på kedler til gasopvarmning ved gasudtag
- Gastørringsanlæg, gasbrændere i glykolregenereringsanlæg
- Bygningsopvarmning, gasbrændere i centralvarmeanlæg i servicebygning

Udvidelse:

- Varmecentral
- Gastørringsanlæg, gasbrændere i glykolregenereringsanlæg
- Trykaflastning i forbindelse med service og reparation

Anlægsaktiviteter:

- Borerig, boring af brønde til etablering af nye kaverner

Der kan endvidere forekomme kortvarige røggasemissioner fra nødstrømsanlæggets dieselmotor. Denne vil dog kun være i drift kortvarigt i forbindelse med strømsvigt og under rutineafprøvning, og er ikke medtaget i opgørelser over emissioner.

#### 11.1.1 Massestrømme

Røggasemissionen fra de enkelte gasbrugende anlæg under maksimal drift er givet i Tabel 11.1. Emissionerne svarer til indholdet af CO<sub>2</sub>, vand og N<sub>2</sub>, som er de overvejende bestanddele i røggassen. Øvrige stoffer er ikke indeholdt i de beregnede røggasmængder.

	Røggas (kg/t)		Røggas (kg/t)
	Eksisterende anlæg	Udvidelse	Total
Gasforvarmere	19.701,6	-	19.702
Glykolopvarmning 2	1.256,3	-	1.256
Glykolopvarmning 1	1.056,5		1.057
Centralvarmeanlæg	742,4	-	742
Varmecentral	-	17.131,8	17.132
Glykolopvarmning	-	2.141,5	2.142
<b>Total</b>	<b>22.757</b>	<b>19.273</b>	<b>42.030</b>

Tabel 11.1 Røggasemission

Røggassens sammensætning er vist i Tabel 11.2. Der er lo-NO<sub>x</sub> brændere, på nær i glykolopvarmning i det eksisterende anlæg, hvor dette ikke har kunnet indføres, jf. afsnit 10.

Gasforbrugene anlæg	CO <sub>2</sub> kg/t	NO <sub>x</sub> (*) kg/t	CO kg/t	CH <sub>4</sub> kg/t	VOC kg/t	N <sub>2</sub> O kg/t	SO <sub>x</sub> kg/t
<b>Eksisterende anlæg</b>							
Gasforvarmere	3080,9	1,08	0,91	0,08	0,71	0,25	0,01
Glykolopvarmning	196,5	0,12	0,06	0,01	0,04	0,02	0,00
Glykolopvarmning	165,2	0,10	0,05	0,00	0,04	0,01	0,00
Centralvarmeanlæg	116,1	0,04	0,03	0,003	0,03	0,009	0,00
<b>Total</b>	<b>3558,6</b>	<b>1,35</b>	<b>1,05</b>	<b>0,09</b>	<b>0,81</b>	<b>0,29</b>	<b>0,01</b>
<b>Udvidelse</b>							
Varmecentral	2679,0	0,94	0,79	0,07	0,61	0,22	0,01
Glykolopvarmning	334,9	0,12	0,10	0,01	0,08	0,03	0,00
<b>Total</b>	<b>3013,9</b>	<b>1,06</b>	<b>0,89</b>	<b>0,08</b>	<b>0,69</b>	<b>0,25</b>	<b>0,01</b>
<b>Total med udvidelse</b>	<b>6572</b>	<b>2,41</b>	<b>1,94</b>	<b>0,17</b>	<b>1,50</b>	<b>0,53</b>	<b>0,02</b>

(\*) Der er forudsat anvendt lo-NO<sub>x</sub>-brændere undtagen på glykolanlæg.

Tabel 11.2 Røggassens sammensætning ved maksimal drift.

For de to driftsscenarier beskrevet i afsnit 9.1 er emissionerne givet i Tabel 11.3 og Tabel 11.4.



Emission Scenarie 1		Eksisterende anlæg	Udvidelse	Total
Røggas	Ton	15.998,3	15.487,9	31.486
CO <sub>2</sub>	Ton	2.501,7	2.421,9	4.924
NO <sub>x</sub>	Kg	980,6	902,1	1.883
CO	Kg	1392,2	1.368,6	2.761
CH <sub>4</sub>	Kg	3228,7	3.226,7	6.455
VOC	Kg	1342,7	1.324,4	2.667
N <sub>2</sub> O	Kg	192,6	186,2	379
SO <sub>x</sub>	Kg	7,6	7,3	15

Tabel 11.3 Røggassammensætning scenarie 1

Emission Scenarie 2		Eksisterende anlæg	Udvidelse	Total
Røggas	Ton	27.940,2	38.497,7	66.438
CO <sub>2</sub>	Ton	4.369,2	6.020,1	10.389
NO <sub>x</sub>	Kg	1.691,3	2.169,7	3.861
CO	Kg	1.943,7	2.431,3	4.375
CH <sub>4</sub>	Kg	3.277,0	3.319,6	6.597
VOC	Kg	1.770,1	2.148,0	3.918
N <sub>2</sub> O	Kg	344,3	478,4	823
SO <sub>x</sub>	Kg	13,2	18,2	31

Tabel 11.4 Røggassammensætning scenarie 2

Emission af røggas i forbindelse med trykaflastning er opgjort i Tabel 11.5, under forudsætning af at trykaflastning sker ved afbrænding i ground flare for både eksisterende anlæg og udvidelse. Opgørelsen er baseret på gasmængder opgjort i Tabel 9.5, altså samme gasmængde for eksisterende anlæg og udvidelse.

Emission		Eksisterende anlæg	Udvidelse	Total
Røggas	Ton	1.354,2	1.354,2	2.708
CO <sub>2</sub>	Ton	211.764	211.764	423.529
H <sub>2</sub> O	Kg	161.868	161.868	323.736
N <sub>2</sub>	Kg	980.564	980.564	1.961.128
NO <sub>x</sub>	Kg	123,4	123,4	247
CO	Kg	715,9	715,9	1.432
CH <sub>4</sub>	Kg	3.169,5	3.169,5	6.339
VOC	Kg	818,6	818,6	1.637
N <sub>2</sub> O	Kg	6,7	6,7	13
SO <sub>x</sub>	Kg	0,67	0,67	1,35

Tabel 11.5 Emission af røggas i forbindelse med trykafkastning.

#### Emission af naturgas

Der forekommer afblæsning af gas i forbindelse med trykafkastning som beskrevet i afsnit 9.1. Ved nødnedlukning afblæses hele anlæggets indhold af gas. Dette sker kun i nødstilfælde, og der har ikke i anlæggets levetid været behov herfor, men afblæsning er forekommet på grund af fejludløsning. Afblæsningsvolumenet er omkring 21.000 m<sup>3</sup> for det eksisterende anlæg og vil være omkring det dobbelte, 42.000 m<sup>3</sup> for det udvidede anlæg.

Trykafkastning i forbindelse med vedligehold sker på det eksisterende anlæg ved afblæsning gennem vent, med årlig emission af naturgas i størrelsesorden 50.000 m<sup>3</sup>.

På det udvidede anlæg etableres en ground flare som anvendes til afbrænding af gassen ved kontrollere trykafkastninger. Eksisterende anlæg tilsluttes også ground flare.

#### 11.1.2 Emission fra diffuse kilder

Der sker udledning af naturgas fra ventilaktuatorer. Mængden af gas, der udledes herfra måles ikke, men der er tale om mindre mængder, anslået i størrelsesorden 100 m<sup>3</sup> årligt.

#### 11.1.3 Afvigende emissioner i forbindelse med opstart/nedlukning af anlæg

Der foretages trykafkastning af anlæg ved afblæsning via ground flare, hvor gassen afbrændes, som beskrevet i ovenfor i afsnit 11.1.1.

#### 11.1.4 Spredning under drift

Der er foretaget OML-beregninger (spredningsberegninger) til vurdering af om de gældende B-værdier for luftbårne emissioner kan overholdes /2/.

Relevante grænseværdier er vist i Tabel 11.6.

Grænseværdier	NO <sub>x</sub>	CO	N <sub>2</sub> O	SO <sub>2</sub>
B-værdi [mg/m <sup>3</sup> ]	0,125	1	1	0,25
Emissionsgrænseværdi [mg/Nm <sup>3</sup> ]	65*	75*	500	400
*tør røggas ved 10% O <sub>2</sub>				

Tabel 11.6 Grænseværdier

Afkast med tilsvarende luftmængde og temperatur er vist i Tabel 11.7.

Eksisterende Anlæg	Luftmængde [Nm <sup>3</sup> /s]	Temp. [°C]	Afkast diameter [m]	Bygningshøjde [m]	Skorstenshøjde [m]
Gasforvarmer 4,6 MW	1,306	218	0,6	4	17
Gasforvarmer 4,6 MW	1,376	183	0,6	4	17
Gasforvarmer 4,6 MW	1,287	164	0,6	4	17
Glykolopvarmning 0,44 MW	1,138	232	0,325	4	20
Glykolopvarmning 0,44 MW	1,187	215	0,325	4	20
Glykolopvarmning 0,74 MW	1,196	72	0,325	4	20
Bygningsopvarmning 0,26 MW	0,065	130	0,125	4	8
Bygningsopvarmning 0,26 MW	0,065	153	0,125	4	8
<b>Udvidelse:</b>					
Varmecentral 4 MW	1,3*	220	0,6	4	17
Glykolopvarmning 3x0,5 MW	1,3	220	0,6	4	8
*Luftmængde, temperatur og afkastdiameter er skønnet ud fra oplysninger om eksisterende gasforvarmer med ca. samme effekt.					

Tabel 11.7 Afkast, luftmængde og temperatur

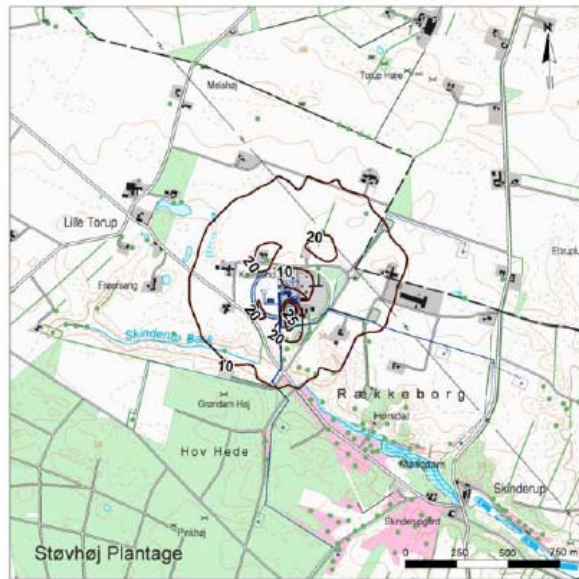
Resultaterne fra OML-beregningerne er vist i Tabel 11.8 under eksisterende forhold og med udvidelse.

Der er ikke foretaget beregninger for SO<sub>x</sub> i driftsfasen, da emissionen er beskedent.

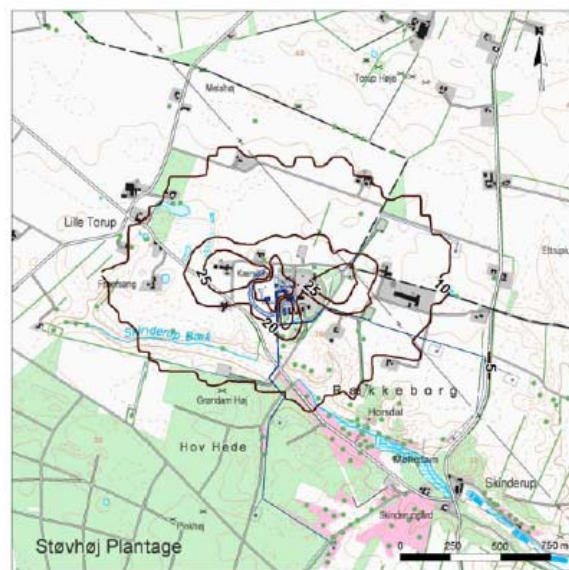
Resultaterne suppleres med figurer for NO<sub>x</sub>, Figur 11.1, Figur 11.2, der viser spredningens udbredelse. For de øvrige stoffer er der ikke vist figurer da immissionerne er små i hele området.

Stof	B-værdi mg/m <sup>3</sup>	Immission, beregnet mg/m <sup>3</sup>		Konklusion
		Eksisterende drift	Med udvidelse	
NO <sub>x</sub>	0,125	0,037	0,041	Væsentlig under B-værdi
CO	1	0,025	0,046	Væsentlig under B-værdi
N <sub>2</sub> O	1	0,03	0,05	Væsentlig under B-værdi

Tabel 11.8 Beregningsresultater (OML) eksisterende drift og med udvidelse



Figur 11.1 Spredning af NOx i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , eksisterende anlæg



Figur 11.2 Spredning af NOx i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , med udvidelse

Beregningerne viser at der ikke vil være problemer med at overholde B-værdierne for NO<sub>x</sub>, CO, VOC og N<sub>2</sub>O med udvidelsen ved skorstenshøjder på 17 meter og 8 meter for henholdsvis varmecentralen og glykopolvarmning.

- 11.1.5 **Emission i anlægsfase**  
Emission fra borearbejde er opgjort i Tabel 11.9 svarende til den forventede varighed på omkring 2 måneder til etablering af en brønd.

Emission ved forbrug 8m <sup>3</sup> /døgn	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CH <sub>4</sub>	VOC	N <sub>2</sub> O	SO <sub>x</sub>
kg/h	906,7	19,8	5,4	0,04	0,5	0,1	2,3
ton (60 dage)	1.305,6	28,6	7,8	0,1	0,8	0,1	3,3

Tabel 11.9 Emission fra borearbejde til en brønd

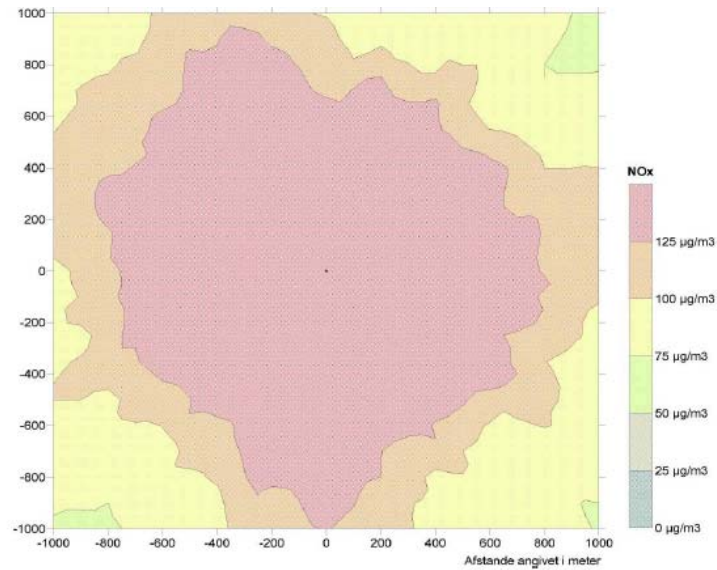
Der er også for anlægsfasens borearbejde til etablering af brønde foretaget OML-beregninger (spredningsberegninger) til vurdering af om de gældende B-værdier for luftbårne emissioner kan overholdes /2/.

Borerig kendes ikke. Data for riggen er baseret på en KCA-DEUTAG RIG T65.

Resultaterne fra OML-beregningerne er vist i Tabel 11.10. Borearbejdet har en varighed omkring 2 måneder per brønd for op til 9 brønde over den samlede etableringsperiode for udvidelsen på anslået 25 år. Resultaterne suppleres med Figur 11.3 for NO<sub>x</sub>, der viser spredningens udbredelse.

Stof	B-værdi mg/m <sup>3</sup>	Immission, beregnet mg/m <sup>3</sup>	Konklusion
NO <sub>x</sub>	0,125	1,5	Væsentlig overskridelse, dimensionsgivende
CO	1	0,4	Ikke overskredet
N <sub>2</sub> O	1	0,01	Ikke overskredet
SO <sub>x</sub>	0,25	0,18	Ikke overskredet

Tabel 11.10 Beregningsresultater (OML) for borerig i anlægsfasen.



Figur 11.3 Spredning af NO<sub>x</sub> fra borerig i en radius på 1000 m. Det ses at der er overskridelser ud til en afstand på 600-1000 m fra boreriggen, med den antagne rig.

Den skønsmæssige beregning af luftmissionerne fra den antagne borerig i anlægsfasen viser væsentlige overskridelser af grænseværdierne, specielt for NO<sub>x</sub>, og det er derfor nødvendigt at vurdere disse emissioner nærmere, og stille yderligere krav til rensning og /eller skorstenshøjde, når der vælges borerig.

## 11.2 Spildevand

Der fremkommer spildevand som sanitært spildevand, som olieholdigt spildevand fra værksted og kompressorbygning, og som overfladevand fra befæstede arealer og fra opsamlingsbassiner ved procesanlæg. Spildevand bortledes ved nedsivning via olieudskiller og septiktank, bortset fra spildevand fra værksted og bilvaskeplads som opsamles i beholder og bortskaffes til Kommunekemi. Overfladevand ledes delvis til nedsivning og delvis til udløb via overløbsbassin og ledning til Lovns Bredning. Overfladevand fra opsamlingsbassiner kan have højt COD indhold i tilfælde af spild eller lækage af glykol til bassinerne. Ved forhøjet COD indhold sendes vandet med tankbil til rensningsanlæg.

Afløbsinstallationer er vist på Figur 8.8.

Udledning af vand fra udskylning af kaverner behandles i ansøgning om udledningstilladelse, jf. afsnit 3.

#### *Overfladevand*

Overfladevand fra tilkørselsvejen ved Skinderupvej indtil hovedporten ledes til faskine via sandfang og olieudskiller. Øvrigt overfladevand ledes via overløbsbassin og rørledning (udskylningsanlæg) til Virksunddæmningen og videre til Lovns Bredning.

Udskylningsbassinet renoveres med et rumfang på 400 m<sup>3</sup> mod hidtil omkring 350 m<sup>3</sup>. Under kraftigt regnskyl vil der bortpumpes 36 m<sup>3</sup>/time. Ved større tilførsel vil vandet stuve op i bassinet, og hvis bassinet fyldes, vil der ske overløb til faskine via sandfang og olieudskiller. Overløb er anslået at ske ca. hvert andet år.

Overfladevand fra opsamlingsbassiner rundt omkring i procesanlægget analyseres for kemisk oxygenforbrug (COD). Vand med COD under aftalte grænseværdier (500 mg/l) bortledes til Lovns bredning gennem overløbsbassinet. Er vandets COD højere end den tilladte grænseværdi 500 mg/l og mindre end 10.000 mg/l bortkøres vandet til Viborg kommunes rensningsanlæg i Møldrup, ellers til Kommunekemi.

Mængden af vand fra potentielt forurenede områder, som sendes til renseanlæg, er i størrelsesorden 25 m<sup>3</sup> årligt for det nuværende anlæg. Denne mængde vil efter udvidelsen blive i størrelsesorden 50 m<sup>3</sup> årligt.

#### *Spildevand*

Sanitært spildevand ledes via septiktank og sandfang til faskine for nedsivning. Slam fra anlægget bortskaffes efter gældende regler fastsat af daværende Møldrup Kommune. Lageret har tilladelse fra Kommunen til nedsivning af husspildevand svarende til 25 p.e.

Vand fra værksted og vaskeplads, som indeholder olierester og sæbe, opsamles og køres til Kommunekemi – der er søgt om tilladelse til udledning, men afgørelse herom er ikke meddelt. Vand fra kompressorbygning ledes via sandfang og olieudskiller til septiktank og videre til faskine for nedsivning.

Der er endvidere placeret en olieudskiller i forsyningsblokken i servicebygningen i nærheden af den underjordiske dieseltank til forsyning af nødgeneratoren.

Væsker fra drænpoter og vand frigjort fra glykolregenereringen ledes til kondensattanke. Tankenes indhold bortskaffes med tankvogn til kontrolleret behandling. Efter udvidelsen er det planen at kondensat anvendes i varmecentralen ved afbrænding i kondensatbrænder.

#### *Rensning*

Der er installeret sandfang og olieudskillere på afledning af spildevand og overfladevand fra potentielt forurenede arealer. Olieudskillere tømmes 1 gang årligt.

Spild af glykol og kondensater bliver opsamlet i bassiner for borttransport og destruktion. Kondensat afbrændes fremover i kondensatbrænder, som nævnt ovenfor.

### 11.3 Støj

Støjkilderne under drift er kompressorer, gaskølere, brændere, trykreduktionsventiler, rør, afblæsningskorstene. Støjkilderne er nærmere beskrevet i afsnit 8.4.

Endvidere afgiver nødstrømsanlæggets dieselgenerator støj, men den er kun i drift ved behov for nødforsyning og under rutinemæssig afprøvning.

Støj og vibrationer fra kompressorerne er begrænset ved deres placering på vibrationsdæmpende fundament i separat støjisoleret bygning og skønnes ikke at udgøre noget problem i omgivelserne. Trykreduktionsventilerne er ligeledes placeret i støjisoleret bygning.

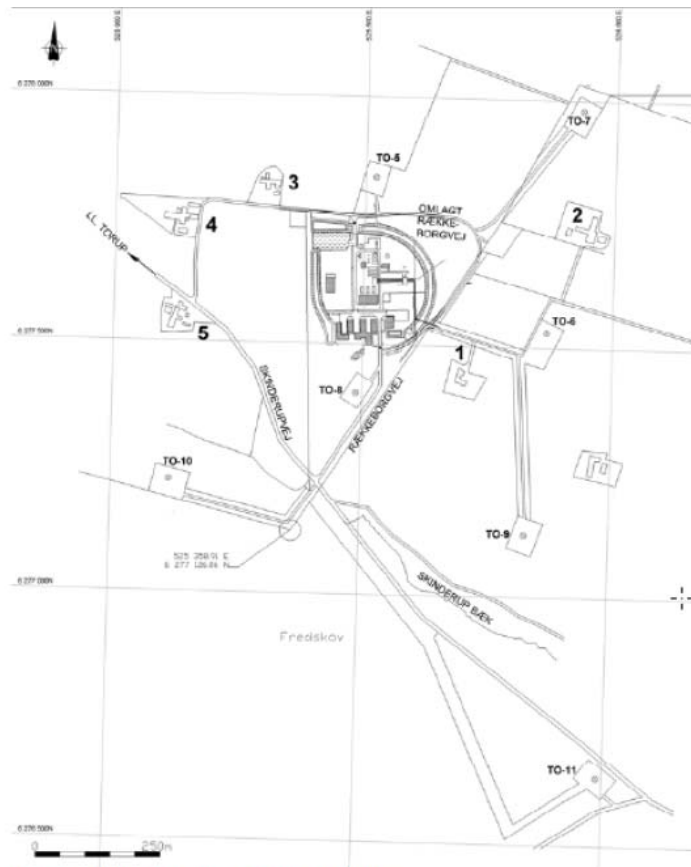
Støjen fra anlægget er af konstant karakter, og spidsværdier, som overstiger niveauet af den midlede støj med 15 dB vil under normale omstændigheder ikke forekomme.

Der er tidligere foretaget støjkortlægning for det eksisterende anlæg sidst i 2005, hvor der blev lavet kildestyrkemålinger for udtrækstog med den nuværende udtrækskapacitet på 3 x 200.000 m<sup>3</sup>/time.

I september 2008 er der foretaget en ny kildestyrkemåling på injektionstog.

Målinger af kildestyrker er foretaget i østlig og vestlig retning mod de 5 naboejendomme som kan ses på oversigtskortet i Figur 11.4.





Figur 11.4 Oversigtskort med naboejendomme

### 11.3.1 Støj fra udtrækstog

På baggrund af målingerne i 2005 er kildestyrken for eksisterende udtrækstog mod øst bestemt til  $l_{wa} = 95,1$  dB(A), og kildestyrken mod vest er bestemt til  $l_{wa} = 90,9$  dB(A). Kildestyrkerne er bestemt svarende til en punktkilde placeret ved glykolpumperne i glykolregenereringsanlægget, som er de mest dominerende støjkilder.

Med udvidelsen til 6 udtrækstog hver med kapacitet  $6 \times 200.000$  m<sup>3</sup>/time, er bestemt en kildestyrke i både østlig og vestlig retning på 93,5 dB(A). Bestemmelsen tager udgangspunkt i kildestyrken målt i 2005, som er midlet til en total kildestyrke, og støjkilden er tildelt et retningsindeks, som afspejler støjudstrålingen i de to ret-

ninger (ca. +1,6 dB i østlig retning og ca. -2,6 dB i vestlig retning). Bestemmelsen forudsætter endvidere at de nye udtrækstog orienteres således, at disse har maksimal støjstråling mod vest, mens eksisterende udtrækstog som nu har maksimal støjstråling mod øst.

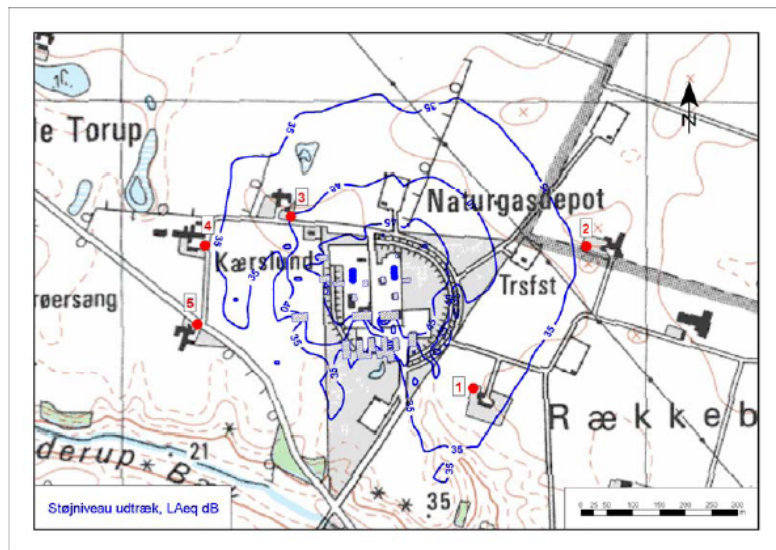
Under disse forhold er støjbelastninger beregnet som vist i Tabel 11.11.

Ejendom nr	Støj fra udtrækstog Lr i dB(A)		
	Nuværende anlæg	Med udvidelse	Med udvidelse Med dæmpning 5 dB
1	35,7	37,3	37,0
2	33,1	35,3	34,4
3	35,2	43,6	40,0
4	32,1	37,6	34,4
5	30,8	36,0	33,4

Tabel 11.11 Støj fra udtrækstog

Situationen med 6 udtrækstog i drift i det udvidede anlæg medfører overskridelse af støjgrænse 40 dB(A) for natperiode i punkt 3, under forudsætning af samme kildestyrke for nye udtrækstog som de nuværende. Der er vist beregnede støjbelastninger også for en dæmpning af støjen fra de nye anlæg med 5 dB i forhold til eksisterende anlæg, hvilket bringer støjen ned til støjgrænsen. Det er forventeligt at de nye udtrækstog vil have et lavere støjniveau på grund af den planlagte konfiguration, med kedler til gasforvarmere placeret i en varmecentral. Det skal bemærkes, at punkt 3 er beliggende relativt tæt på anlægsudvidelsen og at det er forudsat, at de nye anlæg har maksimal støjstråling i vestlig retning (netop mod punkt 3).

Støjudbredelsen for anlægget med udvidelse er vist på Figur 11.5.



Figur 11.5 Støjudbredelse fra udtrækstog for anlæg med udvidelse

#### 11.3.2 Støj fra injektion

på baggrund af udført kildestyrkemålingen udført i 2008 på eksisterende anlæg er der udført beregning af støjbelastning fra samtidig drift af 6 injektionstog hver med  $100.000 \text{ m}^3/\text{h}$ .

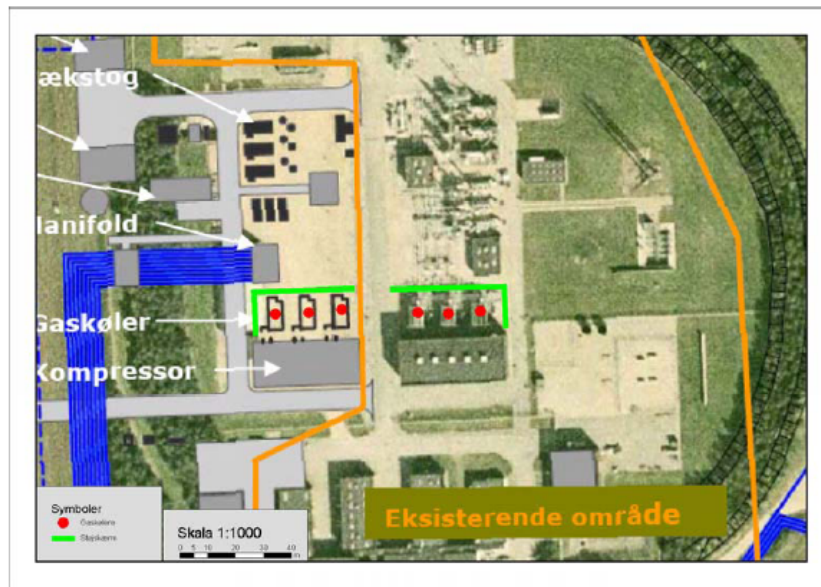
Støjen ved drift af injektionstog kommer dels fra kompressorer, dels fra gaskølere. Kompressorerne er placeret i lydisolerende bygning og bidrager stort set ikke til støjbelastningen af omgivelserne. Den altdominerende støjkilde i forhold til omgivelserne er således gaskølere.

Der er udført måling af kildestyrke for eksisterende anlæg placeret længst mod øst, og de 3 eksisterende anlæg kan støjmæssigt anses for identiske. Kildestyrken er målt til  $L_{WA} = 95,9 \text{ dB(A)}$ . Under forudsætning af at nye anlæg har samme kildestyrke som eksisterende anlæg er der beregnet støjbelastninger vist i Tabel 11.12.

Situation med 6 injektionstog i drift medfører overskridelse af støjgrænse  $40 \text{ dB(A)}$  primært i punkt 3. En måde til fjernelse af overskridelsen af støjgrænsen kan være etablering af støjskærme omkring kølerne. Der er udført beregninger under forudsætning af etablering af 7 m høje støjskærme omkring kølerne, som vist på Figur 11.6.

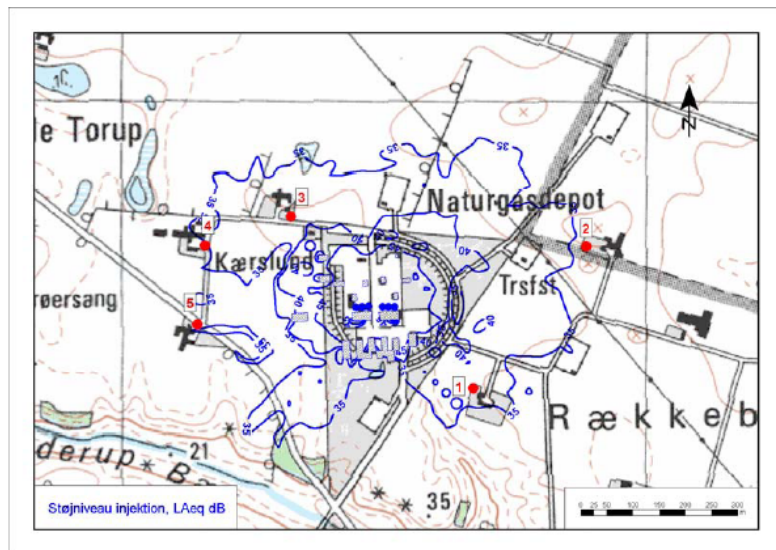
Ejendom nr	Støj fra injektionstog med udvidelse, 6 x 100.000 m <sup>3</sup> /h, Lr dB(A)	
	Med afskærmning af gaskølere	
1	36,5	36,5
2	38,2	33,9
3	45,3	39,3
4	40,4	34,7
5	39,3	33,1

Tabel 11.12 Støj fra injektionstog



Figur 11.6 Støjskærme omkring gaskølere

Støjudbredelsen er vist på Figur 11.7.



Figur 11.7 Støjudbredelse fra injektionstog for anlæg med udvidelse

Endelig udformning af støjskærme, eller anden støjreduktion, kan først fastlægges, når støjdata for de nye støj anlæg kendes.

#### 11.3.3 Støj fra afblæsning gennem vent

Støj i forbindelse med afblæsning gennem den 25 m afblæsningsskorsten er ved tidligere støj kortlægning bestemt ved de 5 naboejendomme til mellem 65 og 71 dB(A). Støjen vil kun foregå lejlighedsvis med en varighed på 15 min, og kun med maksimalt støjniveau de første ca. 2 min, hvorefter støjen aftager efterhånden som trykket falder. Støjniveauer efter korrektion for nedsat driftstid svarende til en afblæsning er bestemt ved de 5 naboejendomme til mellem 48 og 54 dB(A).

Der planlægges etableret tilsvarende afblæsningstårn i udvidelsen, men fremover er de udelukkende til nødnedlukning, altså kun i nødstilfælde som der ikke har været behov for i anlæggets levetid, jf. afsnit 11.1.1. Kontrollerede trykafloadninger foretages fremover via ground flare som etableres i udvidelsen.

#### 11.3.4 Støj fra kørsel til og fra anlægget

Der forekommer kørsel til og fra anlægget i form af personbiler (ansatte og gæster) samt i form af vareleverancer med varebiler og lastbiler. Lastvognstrafikken til anlægget er i størrelsesordenen 1 lastbil dagligt i dagtimerne.

Det vurderes, at kørslen til og fra anlægget er så beskedent, at det ikke bidrager til støjbelastning af omgivelserne.

#### 11.3.5 Støj i anlægsfasen

Der vil forekomme støj fra borearbejde, fra udskylningsanlæggets pumper, fra førstegangsfyldning og fra de øvrige anlægsaktiviteter i forbindelse med klargøring af kavernepladser og behandlingsanlæg, ledninger, veje og bygninger, herunder kørsel til og fra arbejdspladsen. Bortset fra borearbejde, udskylning og førstegangsfyldning vurderes aktiviteterne kun i begrænset omfang at være af specielt støjende karakter, og de vil overvejende forekomme i dagtimer, hvor støjgrænserne er højere, og begrænsede gener vil være af mindre betydning.

For borearbejdet vil støjniveauet afhænge af den aktuelle borerig, specielt energiforsyningsanlægget til at drive boreriggen.

Borearbejdet vil foregå i døgndrift og vil typisk have en varighed omkring 2 måneder per brønd.

Det yderste foringsrør i boringen installeres typisk ved nedramning. Også dette vil være forbundet med støj. Varigheden af rammearbejdet vil typisk være nogle dage.

I forbindelse med udskylning vil der være støj fra pumper:

- skyllepumper til vandindtag og fortynding placeret ved Virksunddæmningen i lydisolerende bygning
- højtrykspumper til udskylning placeret på behandlingsanlægget

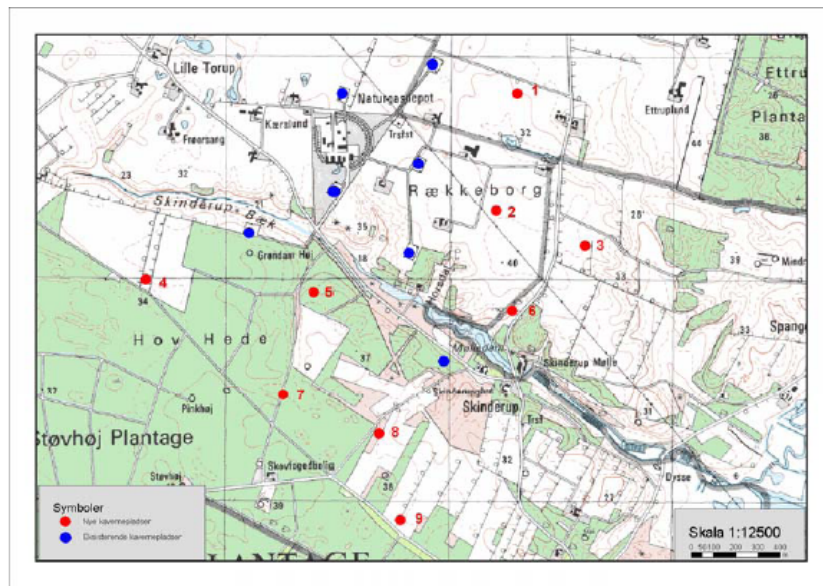
Alle pumper er placeret i lydisolerende bygning. Støjen fra pumpehuset på behandlingsanlægget vurderes at være uden betydning i forhold til den almindelige drift af anlægget.

Under førstegangsfyldning vil der være støj som skyldes pumper placeret midlertidigt på kavernepladsen. Aktiviteten foregår i døgndrift over en periode på flere måneder, og støjdæmning må foretages i nødvendigt omfang for at bringe støjen under acceptabelt niveau.

#### **Borearbejde**

Der er udført beregninger til fastlæggelse af tilladelig støjafgivelse i forbindelse med borearbejde.

Figur 11.8 viser placeringen af de 9 nye kavernepladser (samt de 7 eksisterende kavernepladser).



Figur 11.8 Placering af 9 nye og 7 eksisterende kavernepladser.

Der er bestemt afstande fra hver af de nye kavernepladser til nærmeste ejendom med beboelse som vist i Tabel 11.13, idet denne afstand er den vigtigste parameter i forhold til støjbelastningen af naboerne. Kavernepladserne 1, 2 og 6 er placeret mest kritisk i forhold til naboejendommene i afstand ca. 250 m.

Kaverne nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Afstand til ejendom med beboelse i m	250	250	400	650	500	250	400	500	700

Tabel 11.13 Afstand mellem kavernepladser og nærmeste naboer.

Normalt accepteres ved bygge- og anlægsarbejde højere støjbelastninger end Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser for virksomhedsstøj. En "normal" støjgrænse er 70 dB(A) i dagperioden mandag-fredag kl. 7-18, og eksempelvis 40 dB(A) i øvrige tidsrum.

Under hensyntagen til at de anførte aktiviteter vil være i drift i de støjfølsomme perioder og i relativt lang tid, vurderes det, at støjbelastningerne ikke må overstige de almindelige vejledende støjgrænser dvs. i praksis 40 dB(A) ved naboerne (vejledende støjgrænse for den mest støjfølsomme natperiode).

For borerig KCA-DEUTAG RIG T65 foreligger rapport over målt lydeffektniveau (kildestyrke). Kildestyrken er målt til  $L_{WA} = 108$  dB(A). Med denne kildestyrke er beregnet støjbidrag i Tabel 11.14, i afstande svarende til afstande fra de enkelte kaverne-

pladser til naboejendommene. Det er oplyst i støjrapporten for boreriggen, at de væsentlige støjkilder er spulesystem, spulepumper og dieselmotorer.

Kaverne nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Afstand til ejendom med beboelse i m	250	250	400	650	500	250	400	500	700
Beregnet støjbidrag dB(A)	46	46	41	36	38	46	41	38	35

Tabel 11.14 Afstande til naboer og beregnede støjbidrag.

Med normalt accepterede grænseværdier ved bygge- og anlægsarbejder, fx Københavns Kommune, Miljømæssige forholdsregler ved bygge- og anlægsarbejder /4/, på 70 dB(A) i dagtimerne og 40 dB(A) i nattetimerne, kan borearbejdet udføres, hvis der foretages støjbegrænsende tiltag, som reducerer den samlede støj med op til 6 dB(A). Der skal således etableres støjbegrænsende anlæg eller afskærmning omkring kavernepladserne 1,2,3,6 og 7, hvor afstanden til beboelsesejendomme er mellem 250 og 400 meter.

#### Pumper til førstegangsfyldning

For pumper til førstegangsfyldning er der overslagsmæssigt beregnet tilladeligt lyd-effektniveau, således at støjbelastning i afstand 250 m ikke overstiger 40 dB(A).

Det antages på den sikre side, at lydudbredelsen sker over plan reflekterende overflade. Under denne antagelse svarer lydtrykniveau 40 dB(A) i afstand 250 m til et lydeffektniveau på 96 dB(A). Såfremt pumpens kildestyrke ikke kan begrænses til det anførte niveau, må der som alternativ udføres afskærmning eller indkapsling, således at samme effekt opnås. Det skal bemærkes, at der i praksis kan accepteres lidt højere kildestyrker, da der vil optræde terrændæmpning og luftabsorption, som ikke er indregnet. Med kendskab til pumpens støjdata vil præcise beregninger kunne udføres.

#### 11.4 Affald

Affald under drift omfatter:

- Olie- og kemikalieaffald, herunder brugte filterpatroner, glykol- og kondensatresten fra glykolregenereringsanlæg, og spildolie fra kompressorer.
- Produktionsaffald, herunder fra værksteder, reparationer mv., omfattende metalaffald, kabelaffald, elektronikaffald, batterier, lysstofrør, oliefiltre, olierester, malingsemballage, papir og pap, mv.
- Aktivt kul fra kulfiltre
- Lavradioaktivt affald fra filtermaterialer og belægninger fra rør og beholdere
- Slam og sand fra spildevandssystem og overfladevand med højt COD indhold
- Dagrenovation fra servicebygning.

Oversigt over affaldstyper, mængder og EAK-koder er givet i Tabel 11.15.



Affaldstype	Opbevaring	Anslået mængde årligt Eksisterende anlæg	Anslået mængde årligt efter udvidelse	Bortskaffelse	Europæisk affaldskode EAK (hvor relevant)
Glykol og glykolkondensat	Tank	20 ton	40 ton	Kommunekemi	05 07
Olie- og kemikalieaffald i øvrigt	Tank	2 ton	4 ton	Kommunekemi	13 05 15 02 02
Aktivt kul	Container	12 tons	12 tons	Forbrænding	05
Genbrugsaffald (papir, metal, mv.)	Container	10 tons	15 tons	Forbrænding	20 20 01 01 20 01 40
Dagrenovation	Container	10 tons	10 tons	Forbrænding	20

Tabel 11.15 Affald i driftsfasen

### Affaldshåndtering

Placering af affaldsoplag er vist på Figur 8.9.

Fra gastørringsanlæg er der affald i form af glykol og kondensat, som opsamles i tanke. Tankene tømmes på det nuværende lager med tankvogn for bortskaffelse til Kommunekemi. Kondensat og glykolaffald opbevares på lageret i tanke ved siden af glykolanlægget: 1 tank på 5 m<sup>3</sup> til glykol/vand blandingen fra kaverneledninger og 1 tank på 15 m<sup>3</sup> til vand fra tørringsanlægget. I udvidelsen suppleres med endnu en glykoltank på 5 m<sup>3</sup> og en kondensattank på 15 m<sup>3</sup>.

Olieaffald kommer fra kompressorer og fra olieudskillere i spildevandssystemet. Spildolie fra kompressorer opsamles i underjordisk tank. Olieudskillerne modtager spildevand og overfladevand fra kompressorbygning, fra servicebygningens forsyningsblok og fra tilkørselsvejen til anlægget. Fra kompressorbygnings gulv er der afløb via olieudskillere til udløb via overløbsbassin, jf. afsnit 8.5 om afløbsforhold og afsnit 11.5 om jord og grundvand.

Fra gasfiltre er der kasserede filterelementer, som opsamles i container, og kondensat, som opsamles i tanke. Filterelementer opbevares i containere ved affaldsoplag ved lagerbygning.

Andet kemikalieaffald, maling, mv. som skal sendes til kommunekemi, opbevares i lukkede containere ved affaldsoplag ved lagerbygning.

Brændbart, genbrugs og deponerbart affald opbevares i containere ved affaldsoplag ved lagerbygning.

Aktivt kul fremkommer som affaldsprodukt fra kulfiltrene. Når kullene ikke længere er brugbare, tømmes filtrene ved støvsugning til container eller big bag som direkte bortkøres til forbrænding på I/S Nordjyllandsværket, som har tilladelse til afbrænding af aktivt kul.

Radioaktivt materiale findes i aflejringer af faste stoffer i rør og beholdere. Affaldet fremkommer ved adskillelse og rengøring af anlægsdele. Affaldet opsamles i ståltromler, som opbevares på anlæggets affaldsplads. Bortskaffelsesmetoden afhænger af affaldets aktivitetsniveau, som bestemmes ved prøvning inden bortskaffelse. Affald med lav radioaktivitet bortskaffes via storskraldsordning, mens affald med højere radioaktivitet bortskaffes efter særskilt aftale iht. sikkerhedsprocedurer.

Fra værksted og reparationer på anlægget er der forskelligt affald som metalaffald, kabelaffald, elektronikaffald, batterier, lysstofrør, oliefiltre, olierester, malingsemballage og malingsrester, papir og pap, som sorteres og opsamles i containere.

Fra spildevandssystemet er der slam fra septiktank og sand fra sandfang, som fjernes med slamsuger og sendes til hhv. rensningsanlæg og til deponering.

Fra servicebygning er der almindeligt dagrenovationsaffald, som opsamles i containere og bortskaffes til forbrænding eller deponering gennem den kommunale ordning. Dagrenovation indsamles i container ved affaldsoplag ved lagerbygning.

#### **Nyttiggørelse og bortskaffelse**

Affald tilstræbes kildesorteret med henblik på genanvendelse, forbrænding eller deponering som angivet i Tabel 11.15. Overvejende metalaffald, elektronikaffald, papir og pap, beton og overskudsjord går til oparbejdning og genanvendelse.

### **11.5 Jord og grundvand**

Der er vandindvindingsmæssige interesser knyttet til grundvandsmagasinet i området omkring gaslageret. Behandlingsanlægget ligger lige udenfor et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og ca. 3 km fra Ulbjerg Vandværk. De sydligste kavernepladser ligger i område med særlige drikkevandsinteresser. Der indvindes vand fra en række enkeltindvindingsanlæg, herunder på selve lageret.

Grundvandet står 10-15 m under terræn. Det primære grundvandsmagasin udgøres af de kvartære sandlag og skrivekridtet over salthorsten, og der er kun stedvis moræneler, hvorfor grundvandsmagasinet er relativt sårbart overfor nedrivende forurening.

Forureningskilder med potentiel risiko for forurening af grundvand vil være:

- På kavernepladser: Spild af glykol eller hydraulikolier fra ventiler ved brøndhoveder
- På procesanlæg: Spild af glykol, diesel, smøremidler, kølemidler, kondensat, og spild fra olieudskillere samt spild fra olie og kemikaliedepot.

Der er endvidere en risiko for forurening af grundvand med udsivende metan fra kaverner eller produktionsboringer. Der foretages systematisk overvågning for indhold af metan i grundvandet, fra tre monitoringsbrønde placeret på tre af kavernepladserne. Der er hidtil ikke konstateret unormale trykstigninger som kunne skyldes opsivning af gas.

I anlægsfasen er der den primære risiko for forurening af grundvand forbundet med boring af brønde og udskylning af kaverner:

- spild af boremudder, tilsætningsstoffer, brændstof, smøre- og kølemidler til boreriggen
- spild af kemikalier, brændstof, smøre- og kølemidler o.l. på behandlingsanlæg
- spild af brine – utæthed/lækage fra udskylningsanlæg

Forebyggelse af forurening sker ved systematisk vedligehold og efterprøvning af procesanlæggene for at minimere risikoen for tekniske svigt, som kan medføre spild af forurenende stoffer.

Der er olieudskillere ved kompressor, tankanlæg og nedsivningsanlæg på procesanlægget.

Kondensattanke, glykoltanke og glykolregenereringsanlæg er placeret i spildbakker for at undgå, at eventuelle spild fra installationerne frigives til omgivelserne. Disse bakker tilses jævnligt og tømmes for regnvand. Ved spild i bakkerne opsamles dette i tankvogne og bortkøres til kontrolleret behandling. Kondensat brændes i udvidelsen i kondensatbrænder.

På kavernepladser er glykoltanke placeret i en lukket bygning med tæt bund med mulighed for opsamling af eventuelt spild.

I anlægsfasen etableres midlertidig asfaltbelægning på kavernepladser med afledning til ventilbrønd. Under normale forhold afledes overfladevand til afledningssystemet. Ved evt. spild afspærres afløbet, og spild opsamles.

Der er et hydrologisk toppunkt i OSD området, hvor gaslageret og Ulbjerg Vandværk ligger på hver sin side. Grundvandet ved lagerpladsen strømmer mod sydøst, hvor der sker en stor afvanding til Simested Å. En eventuel forurening af grundvandet, vil derfor strømme væk fra OSD området og vandværket. Dog kan enkeltindvindinger i området blive påvirket.

Med de beskrevne foranstaltninger vurderes der, at der ikke er væsentlig risiko for forurening af grundvandet under anlægsfasen eller driften af lageret. I tilfælde af forurening vurderes det ikke for sandsynligt at der vil ske påvirkning af OSD området eller vandværket.

## 12. Vilkår og egenkontrol

Anlægget er underlagt systematisk vedligeholdelse og egenkontrol, som skal nedbringe risikoen for tekniske svigt og deraf følgende forureningsrisici. Nuværende egenkontrol håndteres iht. Miljømanual, som beskriver håndtering af miljøforhold samt organisation og ansvar i forhold hertil. Herunder behandles vilkår stillet i miljøgodkendelse og i godkendelser fra amt og kommune.

Egenkontrollen vedrører følgende forhold:

- Indvinding af grundvand iht. tilladelse fra Viborg Amt, herunder fredningsbælte, vandmængde, pejling og vandkvalitet.
- Udledning af spildevand, herunder sanitært spildevand og overfladevand, iht. tilladelse fra Mødrup Kommune.
- Emission til luft og støj jf. miljøgodkendelse.
- Håndtering af affald

Endvidere behandler miljømanualen forhold vedrørende rapportering til Grønt regnskab, af forbrug af energi, gas og andre materialer, emissioner, affald og spildevand.

De nuværende egenkontrolforanstaltninger foreslås videreført.

Foranstaltninger i forbindelse med anlægsfasen, herunder udledningstilladelse for skyllevand fra kaverner, behandles i ansøgning om udledningstilladelse og i VVM.

### Gældende vilkår jf. Godkendelser

#### *Luft*

Emissionsgrænseværdi for NO<sub>x</sub> for kedler er 250 mg/Nm<sup>3</sup> ved 25 % luftoverskud. Grænseværdi for immissionskoncentrationsbidraget for kedler er 0,200 mg/m<sup>3</sup>. Kontrolmålinger foretages efter nærmere aftale med tilsynsmyndigheden.

#### *Støj*

Støjgrænsen i dagtimerne er 55 dB(A), i aften og weekendtimer 45 dB(A) og i natter 40 dB(A). Kontrolmålinger foretages efter nærmere aftale med tilsynsmyndigheden.

#### *Vandvinding*

Der må maksimalt indvindes 6.000 m<sup>3</sup> årligt. Indvundne vandmængder skal registreres ved vandmålere. Der er et fredningsbælte på 5 m fra vandboringer, hvor der ikke må gødes eller anvendes pesticider. Vandkvaliteten kontrolleres efter gældende regler aftalt med Mødrup Kommune.

#### *Spildevand*

Sanitært spildevand svarende til 25 p.e. må afledes ved nedsivning via septiktank.

Olieholdigt spildevand fra vaskeplads og værksted opsamles via sandfang og olieudskiller, som ved tømning kontrolleres for olieindhold. Ved olieindhold under 10 mg/l kan spildevandet bortskaffes til Viborg Kommunes rensningsanlæg i Møldrup. Ved olieindhold over 10 mg/l skal spildevandet behandles eller bringes til Kommunekemi.

Overfladevand fra opsamlingsbassiner med COD indhold under 500 mg/l må udledes via overløbsbassin og ledning til Lovns bredning. Overfladevand med COD over 500 mg/l, og ikke over 10.000 mg/l skal til rensningsanlægget i Møldrup. Overfladevand med COD indhold over 10.000 mg/l skal sendes til Kommunekemi.

#### Nuværende egenkontrolforanstaltninger

Parameter	Kontrol
<b>Luft</b> Emissionsmålinger, NO <sub>x</sub> fra gasfyrede kedler	Målinger i forbindelse med brænderindregulering 2 gange årligt. Ellers efter aftale med myndighederne
Immissionskoncentrationsbidrag, NO <sub>x</sub>	Ingen rutinemæssig måling. Måles efter aftale med myndighederne.
<b>Støj</b> Støjmålinger	Ingen rutinemæssig måling. Der er foretaget støjmåling i februar 2005 til brug for miljøredegørelsen, samt nye støjmålinger i september 2008. Måles efter aftale med myndighederne.
<b>Affald</b>	Affald håndteres efter fastlagte retningslinier, med sortering og opbevaring afhængig af bortskaffelsesmetode, enten forbrænding, deponering, behandling eller oparbejdning.
<b>Vand</b> Vandmængde Pejling af borehuller Vandkvalitetsanalyse Forurening med metan	Vandmåler på hver boring aflæses 4 gange årligt Vandspejl i boringer pejles 4 gange årligt Vandprøve udtages og analyseres 1 gang årligt Afsøgning for udsivende gas hvert kvartal på og omkring samtlige kavernepladser med gasdetektorer. Overvågning fra 3 monitoringsboringer for indhold af metan.
<b>Spildevand</b> COD analyse	Rutinemæssig inspektion af niveau i bassiner for overfladevand fra glykoltanke, kondensattanke og regenereringsenheder. Ved vandstand over 40 % af bassinvolumen udtages prøve for analyse af COD indhold. Ved COD indhold under 500 mg/l udledes via overløbsbassin. Ved COD indhold over 500 mg/l og under 10.000 mg/l bortkøres til Møldrup Kommunes rensningsanlæg. Ved COD indhold over 10.000 mg/l sendes til Kommunekemi.
Spildevand	Olieholdigt spildevand kontrolleres for olieindhold. Vand med under 10 mg/l olie bortskaffes til Viborg Kommunes rensningsanlæg i Møldrup. Vand over 10 mg/l bringes til Kommunekemi.

Tabel 12.1 Egenkontrolforanstaltninger

I forbindelse med rapportering til Grønt regnskab foretages registrering af:

- Energiforbrug (gas og el)
- Udledning af naturgas
- Vandforbrug
- Overfladevand
- Forbrug af drivmidler (benzin og diesel)
- Forbrugsstoffer (jf. Tabel 9.7)
- Affald (jf. Tabel 11.15)

### **13. Driftsforstyrrelser og uheld**

#### **13.1 Emissioner ved driftsforstyrrelser eller uheld**

Der er risiko for gasudslip i forbindelse med driftsforstyrrelser og uheld.

#### **13.2 Foranstaltninger til imødegåelse af driftsforstyrrelser og uheld**

Styring og overvågning er samlet i et kontrolrum på anlægget, som overvåger kvaliteten af modtaget gas, gassens temperatur og tryk, kvalitet og mængder af gas sendt til transmissionssystemet, gasalarmer, brandalarmer og processerne i anlægget.

Udenfor normal arbejdstid er gaslageret ubemandet men anlægget overvåges konstant fra Energinet.dk's kontrolcenter ved Egtved/Erritsø. I tilfælde af strømsvigt vil nødstrømsgeneratoren starte op og kan dække strømbehovet til gasudtræk og kontrolleret nedlukning af gasinjektion.

Der er installeret et stations-nødnedlukningssystem som aktiveres automatisk eller manuelt ved overskridelse af driftsparametre, for eksempel for højt eller for lavt tryk eller temperatur. Anlægget er opdelt i sektioner, som kan nedlukkes enkeltvis.

Der er beskyttelse mod overtryk ved udførelse af alle rør og beholdere med ekstra sikkerhed mod højt tryk.

Der er gasalarmer i bygninger med gasinstallationer eller hvor gas kan trænge ind i bygninger. Gasalarmer afbryder elforsyningen til den pågældende bygning.

Der er installeret branddetektorer til overvågning af hele anlægget og udløsning af nedlukning af hele anlægget.

På de enkelte kavenebrønde er der installeret lækageovervågning, som kan udløse isolering af brønd og kavemeledning i tilfælde af rørbrud.

Der gennemføres en tilstandsvurdering hvert 5. år for at vurdere anlæggets funktionalitet, sikkerhedsforhold og miljøpåvirkninger.

#### **13.3 Begrænsning af virkninger for mennesker og miljø**

Udslip af gas uden antændelse vil normalt ikke udgøre nogen fare for omgivelserne. Gassen er lettere end atmosfærisk luft under de normale tryk og temperaturer. En redegørelse for disse forhold findes i separat sikkerhedsrapport.

Den væsentligste kilde til større uheld vil være udslip af gas. Ved antændelse af udstrømmende gas vil områder på anlægget og tilstødende område kunne udsættes for varmestråling, der kan være til fare for personer, dyr, materialer og bygninger. Jo større et udslip er, desto større vil det område, der kan påvirkes, være.

Gas, som måtte sive op langs brønde, udgør ikke en umiddelbar fare for omgivelserne, men kan medføre forurening af grundvandsressourcen. Systematisk overvågning for gas i grundvandet foretages som angivet i afsnit 11.5.



#### 14. Virksomhedens ophør

Når lagerets levetid ophører, vil det blive lukket ned og afviklet. Der er ikke nuværende regler for hvordan en afvikling skal foregå.

Ved en afvikling skal stabiliteten af den geologiske formation sikres. Endvidere skal der træffes forholdsregler til sikring mod skader på miljøet i form af eksempelvis ukontrolleret udledning af kavernens indhold til den omgivende formation, til grundvandsressourcer eller til jordoverfladen, og der skal træffes forholdsregler, så der ikke sker væsentlige sænkninger af jordoverfladen.

Der kendes forskellige tekniske løsninger til afvikling af anlægget, som kan inddeles efter tre hovedprincipper:

- Fyldning af kaverne med brine eller med andet materiale, på fast form, og efterladelse af kaverne med åbent borehul
- Fyldning af kaverne med brine og delvis forsegling af kavernen, ned til et vandførende lag med saltvand
- Fyldning af kaverne med trykluft eller med brine og fuldstændig forsegling af kavernen

Valg af løsning vil bero på den enkelte kavernes karakteristik og kendt teknologi på det aktuelle tidspunkt for afviklingen, og der må planlægges overvågning for udsivning og sænkning i jordoverflade.

Planen for afvikling af gaslageret vil skulle behandle områder som:

- Afdækning af potentielle forureningsrisici og foranstaltninger til at forhindre eller imødegå forurening.
- Vurdering af anlæggets installationer i forhold til nedtagning og bortskaffelse eller genanvendelse.
- Kortlægning af ledningsnet i jord med henblik på vurdering af forureningsrisici, behov for fjernelse af rør og eventuelle grundvandsproblemer i forbindelse med afvikling af kaverne.
- Plan for fremtidig arealanvendelse.
- Plan for kaverne efter tømning for gas.

Tidligere undersøgelser omkring kaverne har sigtet mod fastlæggelse af stabilitets- og deformationsforholdene under etableringen og driften af anlægget. Disse undersøgelser har behandlet salthorstens størrelse, form og beliggenhed, saltets geologi og kemiske sammensætning, brudzoner i horsten, saltets styrke- og deformationsegenskaber og temperaturforhold i horsten.

Ved en afvikling af naturgaslageret vil det være nødvendigt med en mere tilbunds-gående vurdering af kavernernes opførsel efter tømning for gas.

Undersøgelser af salthorste i Danmark viser, at nogle salthorste endnu er aktive. Det kan derfor ikke udelukkes at salthosten ved Ll. Torup stadig er i bevægelse ved at der internt i horsten fortsat er en opadgående transport af salt og at saltets bevægelser med tiden vil lukke kaverne. En fyldning af kaverne med vand eller luft under tryk kan blive aktuel.

I tilfælde af en spændingsudløsning, f.eks. et jordskælv, som får kaverne til at kollapse, vurderes ikke indflydelse ved jordoverfladen, idet saltet er plastisk og en trykforplantning formodes ikke at være momentan.

De foreløbige vurderinger peger mod at saltets bevægelser med tiden vil lukke kaverne, og at der ikke vil forekomme sætninger i området.

Sætningsmålinger gennemført under anlæggets drift senest i 2003 har vist en sætning på 30 mm af et areal på 100m x 400m ved kaverne TO-6.

## 15. Referencer

- /1/ Rambøll. DONG Lager A/S. LI. Torup Gaslager. Miljøredegørelse September 2009
- /2/ Rambøll. Energinet.dk. LI. Torup Lagerudvidelse. Luftmissioner September 2008
- /3/ Rambøll. Energinet.dk. LI. Torup Lagerudvidelse Støjredegørelse September 2008



Energinet.dk

# LI. Torup Lagerudvidelse

Ansøgning om udledningstilladelse

Maj 2009



Ref. 877204/500009(1)

Energinet.dk

# LI. Torup Lagerudvidelse

Ansøgning om udledningstilladelse

Maj 2009

Ramboll Oil & Gas  
Teknikerbyen 31  
2830 Virum  
Denmark

Phone +45 4598 6000  
[www.ramboll-oilgas.com](http://www.ramboll-oilgas.com)

Rev.	Date	Made by	Checked by	Appr. by	Description
1	2009-05-28	JXS HWR	DMM CFJ	CFJ	

Ref. 877204/500009(1)

## Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>Resumé</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Indledning</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Anlægsbeskrivelse</b>	<b>4</b>
3.1	Placering	4
3.2	Processer der genererer udledningsvand	5
3.3	Udledningspunkt	6
3.4	Udledning af vand fra udskylningen	6
3.5	Pilotprojekt	9
3.6	Udskylning ved maksimal skyllehastighed	9
<b>4.</b>	<b>Karakteristika for udledningsvand</b>	<b>10</b>
4.1	Miljøfremmede stoffer	10
4.2	Suspenderet stof	16
4.3	Udledning af ufortyndet mættet saltvand	17
<b>5.</b>	<b>Evt. rensning af mættet saltvand</b>	<b>18</b>
5.1	BAT-vurdering	18
5.2	Sedimentation	18
5.3	Filtrering	18
5.4	Kemisk fældning	19
5.5	Selektiv ionbytning	20
5.6	Inddampning	20
5.7	Adsorption – Metclean	21
5.8	Vurdering af rensemetoder	22
<b>6.</b>	<b>Karakteristika for recipient</b>	<b>23</b>
6.1	Fysiske og kemiske forhold	23
6.2	Potentielle påvirkninger	26
<b>7.</b>	<b>Historik over tidligere udskylninger</b>	<b>29</b>
<b>8.</b>	<b>Referencer</b>	<b>31</b>

## 1. Resumé

Nærværende dokument er en ansøgning om tilladelse til udledning af saltvand til Lovns Bredning i forbindelse med planlagt vedligeholdelse og udvidelse af LI.Torup gaslager. Ansøgningen er udarbejdet af Rambøll på vegne af Energinet.dk i overensstemmelse med BEK nr. 1699 af 14/12/2006 og LBK nr. 1757 af 22/12/2006. Miljøcenter Århus er godkendelsesmyndighed.

Vedligeholdelsesarbejderne omfatter genudskylning af syv eksisterende kaverne mens udvidelsesprojektet omfatter udskylning af op til ni nye kaverne. I begge tilfælde genereres en saltvandsopløsning, der planlægges udledt til Lovns Bredning over en periode på 25 år. Der vil blive foretaget nødvendig fortynding, således at saliniteten i udledningsvandet holdes mellem 28 og 40 psu.

Projektet er opdelt i to faser. Første fase er et pilotprojekt, der vil strække sig over det første år og omfatter genudskylning af én eksisterende kaverne (To-8) med en skyllevandsmængde på 120 m<sup>3</sup>/time. Pilotforsøget gennemføres under intensiv monitoring for at indhente data, der skal ligge til grund for en evt. justering af den efterfølgende fase under hensyntagen til vandmiljøet og øvrige miljøparametre. Den anden fase omfatter gennemførelse af den resterende del af projektet med maksimal udskylning på op til 600 m<sup>3</sup>/time.

Analysen af salthorsten ved LI. Torup samt saltsøer i de eksisterende kaverne viser, at der kan forekomme miljøfremmede stoffer, herunder bl.a. organiske stoffer (glycoler) og tungmetaller, som vil opløses. Størstedelen af disse stoffer vurderes at sedimentere i kaverne og afgangsskar. Det er vurderet, at indholdet af miljøfremmede stoffer ikke vil ligge over gældende miljøkvalitetskrav efter udledning af det fortyndede saltvand til Lovns Bredning.

Indvinding af vand fra Hjarbæk Fjord og udledning af saltvand i Lovns Bredning vil øge saliniteten i bund- og overfladevand i både Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord. Forøgelsen er, afhængig af udskylningsscenario, generelt på op til 1 psu. Der forekommer dog en større påvirkning i nærområdet omkring Virksund på op til 5 psu i bundsalinitet ved maksimal udskylning (600 m<sup>3</sup>/time). Til sammenligning er årsvariationen i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord fra 3-26 psu.

Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord er kendetegnet ved haloklin af varierende styrke. Haloklinen vurderes at blive svækket i Lovns Bredning i størrelsesorden op til 0,3 psu og forøget i Hjarbæk Fjord i størrelsesorden op til 0,6 psu. I nærområdet ses dog en forøgelse på omkring 1 psu og op til 5 psu lige nord for slusen ved Virksund.

Udledningen vil være underlagt omfattende kontrol ved løbende monitoring af udledningsmængde, saltholdighed og indhold af miljøfremmede stoffer i såvel udledningsvandet som i recipienten.

## 2. Indledning

Energinet.dk ansøger hermed Miljøcenter Århus om tilladelse til udledning af skyllevand til Lovns Bredning i forbindelse med den planlagte vedligeholdelse og udvidelse af Ll.Torup gaslager. Lageret er beliggende i dels Viborg Kommune og dels Vesthimmerlands Kommune omkring 6 km øst for Lovns Bredning.

Gaslageret, som er en del af det danske naturgasnet, har betydning for forsynings-sikkerheden til de danske forbrugere. Lageret tjener dels til at udjævne forsyningen af naturgas fra Nordsoen, så det passer med naturgasforbruget der er højest om vinteren og lavest i sommerhalvåret, dels til at sikre tilstrækkelig forsynings-sikkerhed i en nødsituation, f. eks. i forbindelse med afbrydelse af tilstrømningen fra Nordsoen. Endelig giver lageret mulighed for strategiske opkøb og lagring af gas med henblik på levering af naturgas til konkurrencedygtige priser i et marked, der om få år forventes at omfatte udenlandske gasleverandører, idet naturgasproduktionen i Nordsøen forventes at falde fremover.

Gaslageret består af et underjordisk lager og et behandlingsanlæg etableret i tre faser i perioden 1986-1995. Det underjordiske lager består i dag af syv kaverner etableret i en salthorst ca. 1.500 meter under jorden. Lageret ønskes endvidere udvidet med op til ni nye kaverner og udbygning af det overjordiske behandlingsanlæg. Gaslageret vil ved fuld udbygning have et geometrisk volumen på 11,1 mio. m<sup>3</sup>.

De eksisterende kaverner skal som led i en nødvendig vedligeholdelse genudskylles for at driften af anlægget kan opretholdes. Endvidere omfatter etableringen af de nye kaverner udskylning i salthosten. Både vedligeholdelsesarbejdet og etableringen af de nye kaverner vil generere en saltvandsopløsning, der planlægges udledt til Lovns Bredning over en periode på 25 år.

Ved genudskylning af en eksisterende kaverne vil skyllevandsmængden være 120 m<sup>3</sup>/time og ved udskylning af en ny kaverne vil skyllevandsmængden være 300 m<sup>3</sup>/time. Den maksimale skyllevandsmængde vil være 600 m<sup>3</sup>/time, idet der kan foretages samtidig udskylning af flere kaverner.

Der vil blive foretaget nødvendig fortynding, således at saliniteten i udledningsvandet holdes mellem 28 og 40 psu og udledningsvandet vurderes ikke at indeholde forureningskomponenter over gældende miljøkvalitetskrav, jf. afsnit 4.1. Udledningen vil i øvrigt være underlagt omfattende kontrol ved løbende monitorering af udledningsmængde, saltholdighed og indhold af miljøfremmede stoffer i såvel udledningsvandet som i recipienten.

Projektet planlægges gennemført ved et indledende pilotforsøg over det første år, hvor der foretages genudskylningen af en enkelt eksisterende kaverne, og hvor skyllevandshastigheden derfor vil være reduceret til 120 m<sup>3</sup>/time. Pilotforsøget gennemføres under intensiv monitorering for at indhente data, der skal ligge til grund for en



evt. justering af den efterfølgende udskylningsproces ved fuld kapacitet (600 m<sup>3</sup>/time) under hensyntagen til vandmiljøet og øvrige miljøparametre.

Anlægget er underlagt VVM-pligt i medfør af planloven. Endvidere kræves et plantil-læg i medfør af planloven til tilvejebringelse af retningslinier for udvidelsen. Plantil-lægget skal vurderes i en miljørapport, en strategisk miljøvurdering. Der skal endvi-dere søges om miljøgodkendelse iht. miljøbeskyttelsesloven, der skal ske anmeldelse efter risikobekendtgørelsen, og der skal indhentes tilladelse i henhold til miljøbeskyt-telsesloven til udledning af skyllevand fra udskylning af kaverner (dette dokument). Endelig skal der udarbejdes konsekvensvurdering i forhold til Habitatdirektivet.

Denne ansøgning er udarbejdet af Rambøll på vegne af Energinet.dk i overensstem-melse med BEK nr. 1669 af 14/12/2006 "Bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer og havet" og LBK nr. 1757 af 22/12/2006 "Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse".

Ansøgningen er udarbejdet på baggrund af følgende dokumenter, til hvilke der hen-vises for uddybende detaljer:

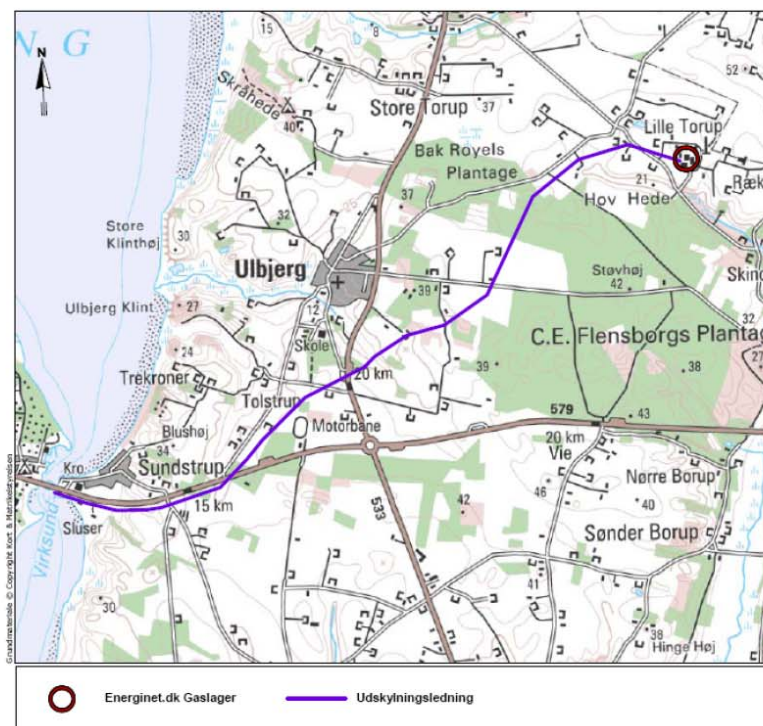
- Energinet.dk, LI. Torup Lagerudvidelse, Projektbeskrivelse, December 2008. Ud-arbejdet af Rambøll /1/.
- Energinet.dk, LI. Torup Lagerudvidelse, Miljørapport og VVM-redegørelse, Febru-ar 2009. Udarbejdet af Rambøll /2/.

### 3. Anlægsbeskrivelse

#### 3.1 Placering

Det eksisterende Ll. Torup gaslager er beliggende i dels Viborg Kommune og dels Vesthimmerlands Kommune omkring 6 km øst for Lovns Bredning mellem Ulbjerg og Fjelsø. Beliggenheden er vist på figur 3.1.

Baggrunden for lagerets placering er Tostrup-salthorsten, der er beliggende umiddelbart øst for Ll. Torup, og som er den geologiske forudsætning for, at der kan lagres gas i undergrunden i netop dette område.



Figur 3.1. Placering af Ll. Torup gaslager og anlæg til udskylning

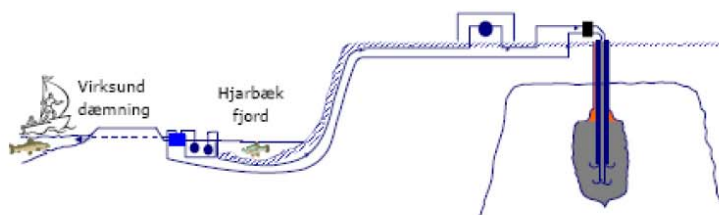
### 3.2 Processer der genererer udledningsvand

De processer der genererer udledningsvand, og som denne ansøgning omhandler, er dels genudskylning af eksisterende kaverne som led i den nødvendige vedligeholdelse og dels udskylning af nye kaverne som led i en udvidelse af gaslageret. For detaljer vedrørende andre processer, der potentielt kan påvirke miljøet under etablering og drift af lagerudvidelsen, henvises til VVM-redegørelsen.

Ved genudskylning af en eksisterende kaverne fyldes kaverne med vand ved gravitation mens udskylning af nye kaverne foregår ved injektion af vand til salthorsten under tryk. Skylléhastigheder og typiske tidsperioder for udskylningsprocessen fremgår af tabel 3.2 i afsnit 3.4. Antallet af skyllinger afhænger af hvor stor kaverne ønskes eller kan laves, vurderet ud fra salthorstens karakteristika og kavernens geometri, som opmåles efter hver udskylning.

Ved udskylningsprocessen sker der en opløsning af det omgivende salt i kaverne, og der dannes en mættet saltopløsning med en saltholdighed på op til 30 % salt. Det mættede saltvand ledes igennem et afgasningskar og videre til et fortyndingskar ved en pumpestation i Virksund, hvor det blandes med vand fra Hjarbæk Fjord, således at saltholdigheden nærmer sig saltholdigheden i Lovns Bredning inden udledning. Der foretages fortynding så saliniteten ligger inden for intervallet 28 til 40 psu.

Under udskylningsprocessen kræves der et beskyttelsesmedium i den øverste del af kaverne (blanketgas) for at kontrollere udviklingen af kaverneloftet. Som blanket gas anvendes nitrogen, der injiceres i borehullet mellem foringsrør og skyllerør. Blanket gas forbrugt vil ved normal udvikling af kaverneloftet være i størrelsesordenen 100 – 120 m<sup>3</sup> for hver kaverne. På behandlingsanlægget i Ll. Torup findes udover pumpehuset et nitrogenanlæg med nitrogentank og ledninger til kaverne til forsyning med blanket gas til kaverne og en tank til afgasning af det mættede saltvand, inden det ledes videre til fortyndingskarret og videre til udledning i Lovns Bredning.



Figur 3.2. Princip for udskylning

Til udskylning af kaverner planlægges anvendt det eksisterende udskylningsanlæg, der blev anvendt til udskylning af de eksisterende kaverne. Anlægget består af 2 stk. 9 km Ø400 mm PVC rørledninger mellem dæmningen ved Virksund og behandlingsanlægget ved Ll. Torup (en rørledning til skyllevand frem til Ll. Torup og en til saltvand retur til Virksund), en pumpestation ved Virksunddæmningen og en pumpestation med højtrykspumper på behandlingsanlægget. Anlæggets placering er vist på figur 3.1 og en principtegning af anlægget fremgår af figur 3.2.

Udskylningsanlægget har ligget ubrugt siden 1995, og skal derfor reetableres til udskylning af kaverne i forbindelse med udvidelsen. De 2 rørledninger til Virksund bibeholdes, mens alle andre pumpe- og rørinstallationer udskiftes og pumpehuse renoveres. På rørledningerne findes 15 ventilbrønde med udluftningsventiler med afstand omkring 600 m. Udluftningsventilerne er skiftet og ledningerne er inspiceret og trykprøvet i foråret 2008 og fundet tætte.

Kaverneudskylning foretages ved at der indtages vand fra Hjarbæk Fjord, som pumpes gennem en 9 km lang ledning til en kaverneplads i Ll. Torup og føres ned i salt-horsten. Når vandet ("skyllevandet") kommer i kontakt med salthorsten opløses saltet, og der skabes et hulrum. Når saltet opløses, bliver skyllevandet mættet med saltvand. Det mættede saltvand transporteres tilbage til Virksund og fortyndes med vand fra Hjarbæk Fjord ("fortyndingsvand") inden udledning ("saltvand") til Lovns Bredning.

### 3.3 Udledningspunkt

Som beskrevet ovenfor ledes afgasset, forsedimenteret og mættet saltvand fra kaverne til et fortyndingskar ved en pumpestation i Virksund, hvor det blandes med vand fra Hjarbæk Fjord, inden det udledes til Lovns Bredning. Ved opblandingen tilnærmes saltholdigheden i skyllevandet saltholdigheden i Lovns Bredning.

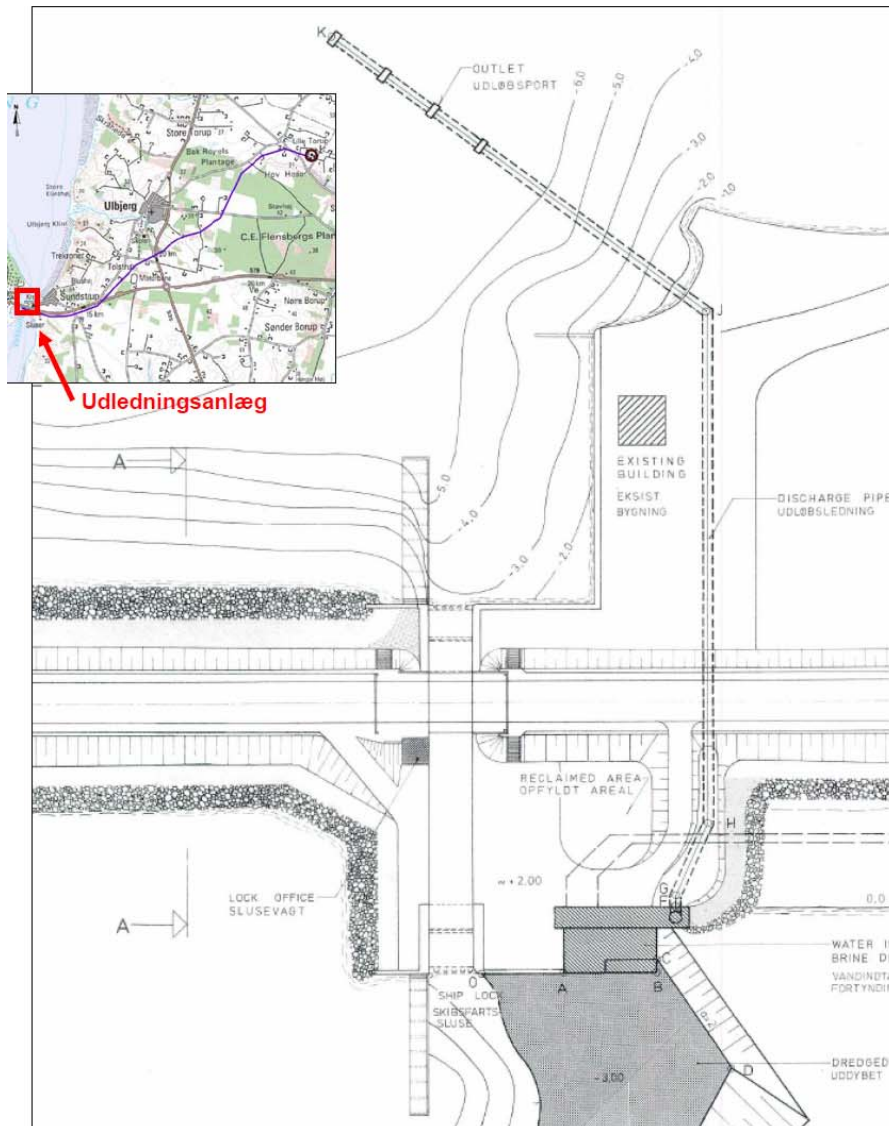
Efter opblanding af det mættede saltvand ledes saltvandet til et udløbsbassin, hvor det flyder ned i et 1.600 mm rør, der er ført under landevejen ud i Lovns Bredning. Saltvandet udledes gennem et diffuserarrangement, med 4 udløbsporte Ø600 placeret med 10 m afstand fra omkring 40 m til 70 m fra kysten på 6 m vanddybde, der sikrer en vis opblanding med det eksisterende vand i recipienten. Opblandingsforholdene er behandlet i VVM-redegørelsens afsnit 8.3.1.

Udledningsstrækningen i Lovns Bredning er illustreret på figur 3.3.

### 3.4 Udledning af vand fra udskylningen

Udvidelsen planlægges gennemført i flere faser med et samlet forløb, der er vurderet at strække sig over ca. 25 år. Af tabel 3.1 fremgår en mulig rammeplan for udskylningen med en angivelse af den samlede skyllevandsmængde udledt fra kaverne i de forskellige projektfaser.

Skyllevandsmængden kan maksimalt være 600 m<sup>3</sup>/time, som er skyllevandssystemets kapacitet (kapaciteten af vandindtagspumper ved Virksund og højtrykspumper på behandlingsanlægget).



Figur 3.3. Udledningsanlæg ved Virksund (udledning til Lovns Bredning)

Fase	Kaverne	2010				2011				2012				2013			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	TO-8		120	120													
1	12					240	240	300	300	240	240	300	300	300	300	300	300
	13					240	240	300	300	240	240	300	300	300	300	300	300
	TO-5 TO-6 14																
Total m³/h			120	120		600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600

Fase	Kaverne	2014				2015				2016				2017			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	TO-8																
1	12	300	120	120	120												
	13	300	120	120	120												
	TO-5 TO-6 14		120	120		120	120			120	120						
Total m³/h		600	600	600	540	300	540	540	300	300	540	540	300	300	120	120	120

Fase	Kaverne	2018				2019				2020				2021			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	15									300	300	300	300	300	300	300	300
	16									300	300	300	300	300	300	300	300
	TO-9 TO-7 17																
Total m³/h										600	600	600	600	600	600	600	600

Fase	Kaverne	2022				2023				2024				2025			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	15	300	120	120	120												
	16	300	120	120	120												
	TO-9 TO-7 17		120	120		120	120			120	120						
Total m³/h		600	600	600	540	300	540	540	300	300	540	540	300	300	120	120	120

Fase	Kaverne	2026				2027				2028				2029			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	18									300	300	300	300	300	300	300	300
	19									300	300	300	300	300	300	300	300
	TO-10 TO-11 3																
Total m³/h										600	600	600	600	600	600	600	600

Fase	Kaverne	2030				2031				2032				2033			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	18	300	120	120	120												
	19	300	120	120	120												
	TO-10 TO-11 3		120	120		120	120			120	120						
Total m³/h		600	600	600	540	300	540	540	300	300	540	540	300	300	120	120	120

Table 3.1. Mulig rammeplan for udskylning af kaverne

Ved udskylning af en ny kaverne er skyllevandsmængden 300 m<sup>3</sup>/time, og ved genudskylning af en eksisterende kaverne er skyllevandsmængden 120 m<sup>3</sup>/time. Af tabel 3.2 fremgår det, at den samlede skyllevandsmængde vil variere mellem 0 og 600 m<sup>3</sup>/time i de forskellige faser afhængig af det aktuelle udskylningsscenarium, dvs. kombinationen af genudskylning af eksisterende kaverne og udskylning af nye kaverne.

Det endelige omfang og rækkefølgen af udskylningen af de enkelte kaverne vil variere fra rammeplanen, og vil i princippet først kunne fastlægges under udførelsen, se nedenstående afsnit 3.6.

### 3.5 Pilotprojekt

Det første år med kaverneudskylning planlægges gennemført som et pilotprojekt med genudskylning af én eksisterende kaverne (To-8) og dermed med en skyllevandsmængde på 120 m<sup>3</sup>/time. Pilotforsøget gennemføres under intensiv monitoring for at indhente data, der skal ligge til grund for en evt. justering af den efterfølgende udskylningsproces ved fuld kapacitet (600 m<sup>3</sup>/time) under hensyntagen til vandmiljøet og øvrige miljøparametre.

Monitoringen vil omfatte kontinuerte målinger af udledningsmængder, salinitet og indhold af miljøfremmede stoffer i udledningsvandet såvel som i recipienten (Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord). Fortyndingsgraden af skyllevandet vil blive justeret løbende på baggrund af monitoringsresultaterne. Fortyndingen skal dog sikre, at saliniteten holdes inden for intervallet 28 til 40 psu.

Udledningen er således underlagt kontrol vedrørende udledningsmængde, saltholdighed og indhold af miljøfremmede stoffer.

### 3.6 Udskylning ved maksimal skyllehastighed

På baggrund af data indsamlet under pilotprojektet vedrørende salinitet og indhold af miljøfremmede stoffer i såvel udledningsvandet som i recipienten foretages justeringer af skylle- og fortyndingsprocessen inden den resterende del af projektet gennemføres ved op til maksimal skyllekapacitet (600 m<sup>3</sup>/time).

Resultaterne fra pilotprojektet sikrer således, at udvidelsen af gaslageret kan gennemføres under hensyn til vandmiljøet i recipienten og øvrige miljøparametre.

Det endelige omfang og rækkefølgen af udskylningen af de enkelte kaverne vil derfor variere fra rammeplanen (tabel 3.1), idet skylle- og fortyndingsprocessen først kan blive fastlagt efter pilotforsøget. Endvidere kan de enkelte kaverne lokaliteters egnethed først bekræftes gennem forundersøgelser (boringer).

Der vil under udskylningen ved maksimal skyllehastighed ligeledes blive foretaget løbende monitoring af udledningsmængder, salinitet og indhold af miljøfremmede stoffer i udledningsvandet såvel som i recipienten (Lovns Bredning).

## 4. Karakteristika for udledningsvand

### 4.1 Miljøfremmede stoffer

Analysen af salthorsten ved Ll. Torup samt saltsøer i de eksisterende kaverne viser, at der kan forekomme miljøfremmede stoffer, herunder bl.a. organiske stoffer (glycoler) og tungmetaller, som vil opløses i skyllevandet.

Det vurderes, at en stor del af disse stoffer vil adsorbere til suspenderet stof, bl.a. overmættet udfældet gips, som bundfældes i kaverne, jf. nedenstående afsnit 4.2 og VVM-redegørelsen. En fraktion af de miljøfremmede stoffer vurderes dog at være at finde i det mættede saltvand, som føres fra kaverne via afgangskarret til fortyndingskarret, inden udledning til Lovns Bredning.

Som led i kontrollen af de tidligere gennemførte udskylninger af de eksisterende kaverne fra 1983 til 1996 blev der stillet krav til årlige monitoringsrunder, jf. kap. 7. I forbindelse med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen for udvidelsesprojektet og denne ansøgning er der derfor foretaget en gennemgang af relevante arkiver hos miljømyndighederne såvel som hos bygherre for at indhente relevante analyseresultater. Der er kun fundet analyseresultater for indholdet af tungmetaller i prøver fra årene 1985, 1988, 1989, 1994 og 1995.

Imidlertid fremgår det ikke af de indhentede historiske analyserapporter hvor, og under hvilke betingelser, prøverne er udtaget. Der er således ikke kendskab til, om prøverne er udtaget før, under eller efter fortynding af den mættede saltvandsopløsning.

Der foreligger således ingen veldokumenterede analyser af indholdet af miljøfremmede stoffer i det tidligere udskyllede saltvand, der kan udgøre grundlaget for vurderingerne i denne ansøgning.

Vurderingen af den forventede sammensætning af det mættede saltvand fra kaverneudskylningerne er derfor (i mangel af veldokumenterede analyser af mættet saltvand fra kaverneudskylning) baseret på følgende:

- Udskylning af nye kaverne: Analyser af stikprøver af opslæmmede saltborekerner, udtaget før etablering af de eksisterende kaverne.
- Udskylning af eksisterende kaverne: Dels analyser af saltsøer i bunden af de eksisterende kaverne og dels analyser af stikprøver af opslæmmede saltborekerner udtaget før etablering af de eksisterende kaverne.

Analysen af saltborekerner er foretaget af ALS Laboratory Group og Teknologisk Institut, og analysen af den mættede saltvandsopløsning i bunden af kaverne er foretaget af Teknologisk Institut og Wessling. En fyldestgørende gennemgang af analyseresultaterne findes i /3/ til hvilken der henvises for yderligere detaljer.



Generelt skønnes det, at op til ca. 90 % af salthorstens tungmetallindhold samt en del gips sedimenteres i selve kavernen. Dette skøn baseres bl.a. på følgende:

- En beregning af opløseligheden af  $\text{CaSO}_4$  i det koncentrerede saltvand fra de opslæmmede saltboreprøver viser, at denne er overmættet med gips, således at der i kavernen vil ske en væsentlig udfældning og sedimentation af gips/anhydrite, som vil rive andre overmættede salte samt kolloide og faste partikler med sig til sedimentering på bunden af kavernen.
- Sammenligning af analyser for suspenderet stof i opslæmmede prøver af ældre saltborekerner fra Ll. Torup og analyser for suspenderet stof i udskyllet saltvand fra tilsvarende kaverner, bl.a. i Tyskland /5/. Disse sammenligninger viser, at indholdet af suspenderet stof i mættet saltvand fra eksisterende tyske udskylninger ligger under 10 % af de fundne mængder suspenderet stof i opslæmmede boreprøver fra Ll. Torup.
- Analyser af miljøfremmede stoffer i mættet saltvand fra tilsvarende udskylninger af kaverner, bl.a. i Tyskland /4/.

Da en væsentlig andel af den opslæmmede salthorst erfaringsmæssig vil sedimentere i selve kavernen, svarer den benyttede vurdering af den forventede sammensætning af det mættede saltvand fra kaverneudskylningerne således til et *Worst Case Scenario*.

I tabel 4.1 og 4.2 præsenteres den forventede middelsammensætning af mættet saltvandsopløsning fra henholdsvis en ny kaverne og en eksisterende kaverne, inden fortynding i fortyndingskarret og udledning til recipient. I tabellerne præsenteres ligeledes det forventede indhold af opløste tungmetaller. Endelig præsenteres gældende miljøkvalitetskrav efter opblanding i recipienten (Lovns Bredning).

Ny Kaverne	Forventet middel sammensætning i mættet saltvand direkte fra ny kaverne ved udskylning		Grænseværdier for marin udledning				Max Total Belastning		
			Bek. nr. 1669 <sup>1)</sup> gældende	Høringsforslag <sup>2)</sup> forslag	BLST <sup>3)</sup> foreløbige	PNEC <sup>4)</sup> vejledende	Pilotprojekt 120 m <sup>3</sup> /t 6 mdr	Maks skyllehast. 600 m <sup>3</sup> /t 12 mdr	
			tilføjet Opløst mg/l	tilføjet Opløst mg/l	initialfort. Total mg/l	i recipient Total mg/l	kg/år	kg/år	
Parameter	Total mg/l	std. afv.	Opløst mg/l	tilføjet Opløst mg/l	tilføjet Opløst mg/l	initialfort. Total mg/l	i recipient Total mg/l	kg/år	kg/år
P	<0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
NH4-N	0,400	0,195	-	-	-	-	-	207	2074
NO2-N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NO3-N	<2	-	-	-	-	-	-	-	-
SO4	4,000	2,215	-	-	-	-	-	2.073.600	20.736.000
Cl	175.000	4.406	-	-	-	-	-	90.720.000	907.200.000
Na	125.000	2.797	-	-	-	-	-	64.800.000	648.000.000
Ca	1.400	263	-	-	-	-	-	725.760	7.257.600
K	250	477	-	-	-	-	-	129.600	1.296.000
Mg	130	250	-	-	-	-	-	67.392	673.920
Mn	0,08	0,04	-	-	-	-	-	42	424
Sr	7,0	1,4	-	-	-	-	-	3,629	36,288
Ba	<b>0,19 (10 %)</b>	0,35	-	-	-	< 0,01	-	2	25
V	<b>0,005 (30 %)</b>	0,0024	-	-	-	< 0,001	-	2	25
Fe	6,8	2,768	-	-	-	-	-	3,531	35,314
As	<b>0,005</b>	0,002	< 0,0025	-	< 0,00011 *	< 0,004	-	2	24
Pb	<b>0,017 (10 %)</b>	0,010	<b>0,0110 (10 %)</b>	-	< 0,00034*	< 0,0056	-	9	90
Ni	<b>0,009</b>	0,003	< 0,0023	-	< 0,00023	< 0,0083	-	5	47
Zn	<i>0,074 (50 %)</i>	0,037	<b>0,051 (50 %)</b>	-	< 0,0078	< 0,086	-	38	382
Cu	<i>0,017 (40 %)</i>	0,018	<b>0,006 (40 %)</b>	< 0,001	-	-	-	9	86
Cr	<b>0,007 (30 %)</b>	0,004	<i>0,002 (30 %)</i>	-	< 0,0034*	< 0,001	-	3	35
Cd	0,0004	0,000	< 0,0003	< 0,0025	-	-	-	0	2
Hg	0,0008	0,0003	< 0,0001	< 0,0003	-	-	-	0	4

Tabel 4.1 Forventet middelsammensætning af mættet saltvand fra udskylning af ny kaverne (inden fortynding i fortyndingskar og udledning). For totale koncentrationer angives standard afvigelsen, som er et statistik udtryk for variationen. **Fed** skrift angiver koncentrationer over miljøkvalitetskravet gældende for recipienten. <sup>1)</sup> Miljøministeriet. Bekendtgørelse nr. 1669 af 14. dec. 2006 om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet. <sup>2)</sup> Høring af forslag til kvalitetskriterier og miljøkvalitetskrav for metallerne zink, krom, nikkel og bly, jf. ref. /4/, udsendt af BLST den 7. december 2007. <sup>3)</sup> By- og Landskabsstyrelsen: Database for grænseværdier for udledning af farlige stoffer til recipienter. <sup>4)</sup> Miljøstyrelsen: Massestrømsanalyse af glykolethere. Miljøprojekt nr. 768, 2003. \* Recipientkoncentration.

De i tabel 4.1 angivne middelkoncentrationer for mættet saltvand fra udskylning af en ny kaverne er middelværdier baseret på analyser af opslæmmede stikprover af 6 borekerner fra Ll. Torup, som er udtaget før udskylning af de eksisterende kaverne. Disse koncentrationer angiver som nævnt tidligere et "worst case" scenarie. Der angives endvidere standardafvigelse for de totale koncentrationer under udskylning af en ny kaverne. Som det ses i tabellen, er der variation i koncentrationerne, hvilket afspejler den naturlige variation i salthorsten.

Det bemærkes, at standardafvigelsen for barium er høj. Dette skyldes en enkelt prøve, som er 25 gange højere end gennemsnittet af de resterende prøver. Hvorvidt dette afspejler en reel variation i salthorsten eller er forårsaget af en kontaminering kan ikke umiddelbart afklares. Såfremt denne enkelte prøve udelades, bliver den forventede middelkoncentration af barium i det mættede saltvand betydeligt lavere end angivet i tabellen.

For en del af de i tabel 4.1 angivne stoffer (med en midlertidig eller gældende grænseværdi for marin udledning) er de forventede koncentrationer i det mættede saltvand reduceret i forhold til "worst case" værdierne. Dette er markeret med *kursiv* i tabellen. De forventede reducerede koncentrationer svarer til niveauet i analyser af mættet saltvand fra en nuværende tysk kaverneudskylning /4/.

I kursiv er ligeledes vist de forventede koncentrationers %-andel af "worst case" værdierne, svarende til den %-andel, som forventes at komme op af kaverne under en udskylning. De forventede andele er afrundet til et multiplum af 10 %.

Alle øvrige værdier i tabel 4.1 er "worst case" værdier.

Kaverne T05 - T010	Forventet middel sammensætning af mættet saltvand direkte fra kaverne ved 1. genudskylning		Grænseværdier for marin udledning				Max Total Belastning	
			Bek. nr. 1669 <sup>1)</sup> gældende	Høringsforslag <sup>2)</sup> forslag	BLST <sup>3)</sup> foreløbige	PNEC <sup>4)</sup> vejledende	Pilotprojekt 120 m <sup>2</sup> /t 6 mdr	Maks skyllehast. 600 m <sup>2</sup> /t 12 mdr
Parameter	Total mg/l	Opløst mg/l	tilføjet Opløst mg/l	tilføjet Opløst mg/l	initialfort. Total mg/l	i recipient Total mg/l	kg/år	kg/år
P	<0,6	-	-	-	-	-	-	-
NH4-N	0,7	-	-	-	-	-	363	3629
NO2-N	<0,00006	-	-	-	-	-	-	-
NO3-N	<2	-	-	-	-	-	-	-
SO4	4.000	-	-	-	-	-	2.073.600	20.736.000
Cl	170.000	-	-	-	-	-	88.128.000	881.280.000
Na	120.000	-	-	-	-	-	62.208.000	622.080.000
Ca	1.300	-	-	-	-	-	673.920	6.739.200
K	250	-	-	-	-	-	129.600	1.296.000
Mg	140	-	-	-	-	-	72.576	725.760
Mn	0,17	-	-	-	-	-	86	862
Sr	6,7	-	-	-	-	-	3.453	34.534
Ba	<b>0,182 (10 %)</b>	-	-	-	< 0,01	-	94	943
V	<b>0,006 (30 %)</b>	-	-	-	< 0,001	-	3	29
Fe	7,0	-	-	-	-	-	3.611	36.112
As	<b>0,0046</b>	<b>&lt; 0,0026</b>	-	< 0,00011 *	< 0,004	-	2	24
Pb	<b>0,059 (10 %)</b>	<b>0,0134 (10 %)</b>	-	< 0,00034 *	< 0,0056	-	31	306
Ni	<b>0,012</b>	<b>&lt; 0,0043</b>	-	< 0,00023	< 0,0083	-	6	62
Zn	<b>0,115 (50 %)</b>	<b>0,067 (50 %)</b>	-	< 0,00078	< 0,086	-	60	598
Cu	<b>0,023 (40 %)</b>	<b>0,009 (50 %)</b>	< 0,001	-	-	-	12	117
Cr	<b>0,006 (30 %)</b>	<b>0,0022 (30 %)</b>	-	< 0,0034 *	< 0,001	-	3	34
Cd	0,0005	<b>&lt; 0,0003</b>	< 0,0025	-	-	-	0	3
Hg	0,0007	<b>&lt; 0,0001</b>	< 0,0003	-	-	-	0	4
Ethylenglycol	< 0,02	-	-	-	-	< 0,1	-	-
Diethylenglycol	0,147	-	-	-	-	< 1,0	76	760
Triethylenglycol	<b>0,410</b>	-	-	-	-	< 0,01	212	2.124
Propylenglycol	< 0,002	-	-	-	-	< 0,1	-	-
Glycoler	< 0,002	-	-	-	-	-	-	-
Smøreolie	< 0,002	-	-	-	-	-	-	-
Oppanol	< 0,002	-	-	-	-	-	-	-
CxHy	0,016	-	-	-	-	-	8	80
CH-indeks	< 0,01	-	-	-	-	-	-	-
CH-indeks C10-22	< 0,002	-	-	-	-	-	-	-
CH-indeks C22-40	< 0,01	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 4.2 Forventet middelsammensætning af mættet saltvand fra udskylning af eksisterende kaverne (inden fortynding i fortyndingskar og udledning). **Fed** skrift angiver koncentrationer over miljøkvalitetskravet gældende for recipienten. <sup>1)</sup> Miljøministeriet. Bekendtgørelse nr. 1669 af 14. dec. 2006 om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet. <sup>2)</sup> Høring af forslag til kvalitetskriterier og miljøkvalitetskrav for metallerne zink, krom, nikkel og bly, jf. ref. /4/, udsendt af BLST den 7. december 2007. <sup>3)</sup> By- og Landskabsstyrelsen: Database for grænseværdier for udledning af farlige stoffer til recipienter. <sup>4)</sup> Miljøstyrelsen: Massestrømsanalyse af glykolethere. Miljøprojekt nr. 768, 2003. \* Recipientkoncentration.

De i tabel 4.2 angivne middelkoncentrationer for mættet saltvand fra den 1. genudskylning af en eksisterende kaverne er angivet som en sum af:

- bidraget fra den udskyllede salthorst efter samme retningslinier som beskrevet ovenfor for en ny kaverne og
- bidraget fra den mættede saltsø i bunden af de eksisterende kaverne, som er medtaget i middelsammensætningen med 90 % fraktiler af analyserne af saltvandsopløsningen i bunden af de 6 eksisterende kaverne.

De nævnte forudsætninger vurderes at give en rimelig god prognose for indholdet af miljøfremmede stoffer i det mættede saltvand for alle stoffer med en gældende eller midlertidig grænseværdi for marin udledning. For de resterende stoffer vurderes der at være tale om en yderst konservativ "worst case" prognose.

For genudskylning af ny kaverne er standardafvigelsen ikke præsenteret, idet beregningen af middelsammensætningen er baseret på analyser af salthorsten (hvor variationen er præsenteret i tabel 4.1) og 90 % fraktiler af analyser af saltøer.

Der har ved fastsættelse af de forventede reducerede tungmetalkoncentrationer i tabel 4.1 og 4.2 været skelet til de indhentede historiske, men ringe dokumenterede analyser, af oppumpet mættet saltvand fra de tidligere gennemførte kaverneudskylninger. Dette har ikke givet anledning til ændringer i prognosens niveauer.

Det fremgår af tabellerne 4.1 og 4.2, at de forventede koncentrationer af nogle af stofferne i den mættede saltvandsopløsning inden fortynding ligger over de gældende miljøkvalitetskrav efter opblanding i recipienten. Disse koncentrationer er vist med **fed** skrift i tabellerne. Koncentrationen af stofferne vil imidlertid blive reduceret som følge af bundfældning i afgangsskarret samt fortynding, dels i fortyndingskarret og dels under opblanding i recipienten.

#### *Fortynding af mættet saltvand i fortyndingskar før udledning*

For at reducere saliniteten i det udledte saltvand til mellem 28 og 40 psu skal der foretages fortynding som nævnt i afsnit 3.2. Fortyndingen foretages med vand fra Hjarbæk fjord. Det er i VVM-redegørelsen vurderet, at en fortynding på mellem 9,6 og 16,7 gange er nødvendig for at opretholde en salinitet på mellem 28 og 40 psu i saltvandet, der udledes til Lovns Bredning.

Indholdet af de miljøfremmede stoffer vil således også blive fortyndet mellem 9,6 og 16,7 gange inden udledning til Lovns Bredning som led i reduktionen af salinitet. Dette forudsætter dog, at et evt. baggrundsindhold i fortyndingsvandet af miljøfremmede stoffer er minimalt og derfor kan negligeres.

Der findes så vidt vides ikke data om baggrundskoncentrationen af miljøfremmede stoffer i vand fra Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord. Et evt. baggrundsindhold af miljøfremmede stoffer i recipienten vil blive målt som en del af monitoreringen under det første års pilotprojekt. I nedenstående vurderinger forudsættes et evt. baggrundsindhold at være uden betydning.

Der er ingen miljøfremmede stoffer, der ligger over eventuelle korttidskvalitetskrav for indholdet i recipienten, for udledning til diffusoren, dvs. efter minimum 9,6 gange fortynding i fortyndingskarret. Før fortynding af det mættede saltvand ligger bly, zink og kobber over korttidskvalitetskravene.

Med udgangspunkt i en fortyndingsfaktor på 9,6, som således er den mindste fortynding, der foretages inden udledning til Lovns Bredning, er det kun indholdet af opløst bly (Pb), total Barium (Ba), opløst Nikkel (Ni) og total triethylenglycol i det udledte

fortyndede saltvand til Lovns Bredning, der fortsat ligger over miljøkvalitetskravene efter opblanding i recipient. Såfremt der er forskel på en genudskylning og en nyudskylning foretages her en videre vurdering baseret på den højeste koncentration.

De forventede koncentrationer af disse komponenter efter 9,6 ganges fortynding i fortyndingskarret er:

Bly: 0,0014 mg/l  
Barium: 0,02 mg/l  
Nikkel: 0,00044 mg/l  
Triethylenglycol: 0,04 mg/l

Den nødvendige initialfortynding i Lovns Bredning for at disse komponenter reduceres til under miljøkvalitetskravene er således:

Bly: 4 gange  
Barium: 2 gange  
Nikkel: 2 gange  
Triethylenglycol: 4,5 gange

#### *Fortynding i recipient*

Ud over fortyndingen i fortyndingskarret inden udledning vil der også ske fortynding som led i selve udledningen af saltvandet til Lovns Bredning. Størrelsen af denne fortynding afhænger af udledningsmængden, hvilket i det første års pilotprojekt er 120 m<sup>3</sup>/time mens den efterfølgende er op til 600 m<sup>3</sup>/time. Størrelsen af fortyndingen i Lovns Bredning er blevet vurderet på baggrund af modellering i VVM-redegørelsen og præsenteret ved kort, der beskriver områder inden for hvilke forskellige fortyndingsforhold gør sig gældende.

Modellen, der ligger til grund for vurderingen af opblandingsforholdene ved udledningen til Lovns Bredning, er baseret på en tidsperiode fra maj til oktober. De gennemsnitlige opblandingsforhold er således midlet for den undersøgte periode (maj - okt) i henholdsvis top- og bundvand. Den faktiske opblanding set over året vurderes at være større, som følge af påvirkning i form af øget nedbørs- og vindinduceret opblanding i vinterhalvåret.

#### *Pilotprojekt*

Under det første års pilotprojekt vurderes det, at der gennemsnitligt vil forekomme en opblanding på minimum ti gange i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord, herunder nærområdet til udledningen ved Virksund jf. VVM-redegørelsen.

Gennemsnitskoncentrationen over året af miljøfremmede stoffer vurderes således at være under de generelle miljøkvalitetskrav i forbindelse med det første års pilotprojekt.

#### *Maksimal udskylning*

Ved maksimal udskylning vurderes der gennemsnitligt at forekomme over ti gange opblanding i størstedelen af Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord. I nærområdet til udledningen omkring Virksund forekommer imidlertid et mindre område på ca. 0,15 km<sup>2</sup>, hvor opblandingen gennemsnitligt i modelleringsperioden er 2-5 gange. Med en opblanding på mindre end 4 og 4,5 gange kan der forekomme koncentrationer af henholdsvis bly og triethylenglycol, der ligger over miljøkvalitetskravene i nærområdet. Miljøkvalitetskravene dækker imidlertid gennemsnittet over hele året, jf. LBK 1669 og Direktiv 2000/60/EF. Da ovenstående vurderinger af opblandingsforholdene som beskrevet er foretaget på baggrund af en modelleringsperiode løbende fra maj til oktober vurderes den gennemsnitlige årlige opblanding at være højere end modeleret.

På denne baggrund vurderes gennemsnitskoncentrationen over året af miljøfremmede stoffer at være under de generelle miljøkvalitetskrav i forbindelse med maksimal udskylning.

#### 4.2 Suspenderet stof

I skylle- og fortyndingsvandet fra Hjarbæk Fjord varierer baggrundsindholdet af suspenderet stof mellem 2 og 29 mg/l over året, se også afsnit 6.1.

Betragtninger vedr. udledning af suspenderet stof er foretaget på baggrund af tilsvarende kaverneudskylninger i Tyskland /5/. Det suspenderede stof i udledningsvandet vurderes at bestå af både uorganiske (fx silt) og organiske partikler (fx alger), der stammer fra baggrundsindholdet i det vand der tages ind fra Hjarbæk Fjord til udskylningen af kaverne og til fortynding. Desuden vurderes det på baggrund af analyser af salthorst, at der kan forekomme en fraktion af uorganisk materiale fra salthorsten, i form af silt og sand.

##### *Udskylning af ny kaverne*

Under udskylning af nye kaverne vurderes det, at der i starten af udskylningen kan forekomme forøgede koncentrationer af suspenderet stof i det mættede saltvand (konservativt vurderet op til 90 mg/l). For at give en ide om koncentrationen i det udledte saltvand gives her et eksempel, hvor der med en koncentration på 90 mg/l i det mættede saltvand som fortyndes med vand fra Hjarbæk Fjord (som varierer fra 2 – 29 mg/l) vurderes, at der ved maksimal udskylning vil forekomme totale koncentrationer af suspenderet stof i det udledte saltvand på 7 – 36 mg/l. Til sammenligning er kravet til koncentrationen af suspenderet stof i spildevand i Danmark gennemsnitligt på 32 mg/l. Efter udskylning af en kaverne passerer det udskyllede mættede saltvand en ca. 150 m<sup>3</sup> afgasningstank, som samtidig fungerer som en sedimentationstank, og der vil aflejres gips (eller anhydrit) i bunden af denne. En koncentration på 90 mg/l i starten af udskylningen er således uden sedimentation i afgasningskarret, og vurderes at være yderst konservativ.

Efterhånden som udskylningen af den nye kaverne fortsætter og volumenet øges, øges vandets opholdstid i kaverne. Dermed øges potentialet for bundfældning af suspenderet stof og efter ca. 200 dage er mængden af nyt suspenderet stof som er opløst fra salthorsten identisk med mængden af stof som bundfældes. Koncentratio-

nen af suspenderet stof i den udledte mættede saltvand er således den samme som i skyllevandet fra Hjarbæk Fjord. Efter 200 dage fortsætter udvidelsen af kavernen og dermed bundfældningen af suspenderet stof.

I den resterende udskylningstid findes derfor lavere koncentrationer af suspenderet stof i den udledte mættede saltvand end i skyllevandet. Kavernen fungerer dermed som et bundfældningskar både for suspenderet stof fra skyllevandet og for bidraget fra saltet.

#### *Genudskylning af eksisterende kaverne*

Den ovenfor beskrevne situation, hvor suspenderet stof sedimenterer i kaverne samt afgasningskar, vurderes at være gældende under genudskylning af de eksisterende kaverne. Idet den eksisterende kaverne har et betragteligt volumen, vurderes det, at der vil ske en reduktion af mængden af suspenderet stof fra skyllevand til mættet saltvand.

Under pilotprojektet, hvor én kaverne genudskylles med minimal skyllehastighed (120 m<sup>3</sup>/t) er opholdstiden i kavernen lang, og det vurderes, at der vil ske en reduktion af mængden af suspenderet stof. Det vurderes derfor, at koncentrationen af suspenderet stof i det mættede saltvand vil være lavere end i skyllevandet under hele pilotprojektet.

### **4.3 Udledning af ufortyndet mættet saltvand**

Udledning af ufortyndet mættet saltvand kan opstå hvis fortyndingspumperne falder ud. Den maksimale udledning af mættet saltvand kan forventes at være omkring 100 m<sup>3</sup>, idet skyllepumperne i LI. Torup vil stoppe efter ca. 1 sek. og den del, der ligger i den sidste del af saltvandsledning ned mod Virksund, vil løbe ud i fortyndingskar i pumpehuset.

## 5. Evt. rensning af mættet saltvand

### 5.1 BAT-vurdering

Miljøbeskyttelsesloven bygger på det grundlæggende princip, at den samlede forurening af omgivelserne forårsaget af f.eks. industriallæg skal forhindres eller begrænses mest muligt. Udvidelsen af gaslageret, herunder udskylningen af kaverner, skal derfor foretages ved anvendelse af den bedste tilgængelige teknik (BAT), således at forureningspåvirkningen af omgivelserne bliver mindst mulig (BAT = **B**est **A**vailable **T**echnique).

I dette afsnit foretages en vurdering af effekten af forskellige afprøvede metoder til rensning af det udskyllede mættede saltvand før fortynding og udledning i Lovns Bredning som en del af en BAT-vurdering for gaslagerudvidelsen.

### 5.2 Sedimentation

Ved en simpel sedimentationsproces kan hovedparten af større partikler bundfældes og hermed fjernes fra det mættede saltvand.

Som beskrevet vil selve kavernen fungere som en yderst effektiv sedimentationstank med meget lang opholdstid og et stort lagerreservoir for bundfældet materiale på bunden af kavernerne.

Erfaringer fra udenlandske udskylninger af kaverner viser, at mængden af suspenderet stof i det tilførte udskylningsvand ofte er større end mængden af suspenderet stof i den udskyllede saltvandsopløsning fra kavernen, hvilket understøtter vurderingen af at kavernerne er effektive som sedimentationstanke.

Endvidere passerer det udskyllede mættede saltvand først en ca. 150 m<sup>3</sup> afgasnings-tank, som samtidig fungerer som en eftersedimentationstank, og der lægger sig ofte et tyndt lag gips (eller anhydrite) i bunden af disse.

Af de ovenfor beskrevne årsager vurderes en supplerende sedimentationstank at få en meget begrænset effekt på den udledte saltvandsopløsning.

### 5.3 Filtrering

En simpel filtrering af det bortpumpede mættede saltvand vil kunne tilbageholde suspenderet stof mere sikkert end i en sedimentationstank, men da de beskrevne sedimentationsforhold i kavernen og udluftningstanken normalt er i stand til at tilbageholde det suspenderede stof effektivt vil et filters rolle kun være som ekstra sikkerhed.

På grund af det mættede saltvands overmætning af gips og NaCl kan der aktiveres en uheldig udfældning i filtermediet, som kan tilstoppe dette. Da gipsudfældninger er meget vanskelige at fjerne, kræver dette en jævnlig udskiftning af filtermediet eller etablering af meget specielle filtertyper.



Et filter vurderes således ikke at ville fjerne væsentlige mængder suspenderet stof fra den mættede saltvandsopløsning og dermed heller ikke mærkbare mængder tungmetaller.

#### 5.4 Kemisk fældning

Den traditionelle og mest veldokumenterede tungmetalrensning metode er et kemisk fældningsanlæg, hvor tungmetallerne fældes som tungmetalloxider og -sulfider, og med slutfiltrering af afløbet i et sandfilter.

Nogle af fældningsanlæggene er endvidere forsynet med en selektiv ionbytter som efterpolering, og enkelte har et kulfilter som efterpolering.

Til processen tilsættes NaOH til hydroxidfældning, organisk sulfid til sulfidfældning og en organisk polymer til flokdannelsen samt HCl til efterregulering af pH.

Processen producerer tungmetaltholdigt slam, som skal afvandes og bortskaffes som kemikalieaffald.

En typisk anvendelse af kemisk fældning er rensning af procesvand (surt scrubber-vand) fra våd røggasrensning på affaldsforbrændingsanlæg og kraftværker.

Nogle af disse anlæg behandler procesvand med et saltindhold på omkring 0,15 kg/l, svarende til ca. 50 % af saltindholdet i den mættede saltvandsopløsning fra kaverne på 0,30 kg/l. Disse anlæg har generelt store driftsgener forårsaget af overmætning af både kalk og gips, men fungerer og overholder generelt de fastsatte afløbskrav.

Det vurderes umiddelbart, at et kemisk fældningsanlæg også vil kunne fungere ved rensning af det mættede saltvand fra kaverne med visse justeringer, idet det kan blive nødvendigt af tilsætte jernklorid til processen for at sikre flokdannelsen.

De laveste afløbskrav til disse anlæg ligger omkring: 800 µg Zn/l, 80 µg Ni/l, 50 µg Pb/l, 40 µg As/l, 30 µg Cu/l, 10 µg Cr /l, 3 µg Cd/l og 3 µg Hg/l.

Aktuelle afløbsværdier fra enkelte af disse anlæg viser dog noget mindre afløbsværdier end de ovennævnte krav for nogle af metallerne. Det gælder især anlæg med efterpolering i selektive ionbyttere. Som eksempler på sådanne typiske lavere afløbsværdier kan nævnes 300 µg Zn/l, 20 µg Pb/l, 20 µg Ni/l, 10 µg Cu/l og 10 µg As/l. Lavere afløbsværdier vurderes ikke at være realistiske for et kemisk fældningsanlæg.

Da disse afløbsværdier er højere end de forventede opløste tungmetalkoncentrationer i det udledte mættede saltvand fra kaverne vurderes et kemisk fældningsanlæg således ikke at være en brugbar rensning metode til det mættede saltvand.

## 5.5 Selektiv ionbytning

Traditionelle ionbytningsanlæg, som medfører en total afsaltning af vandet, er ikke brugbare til tungmetallrensning af det mættede saltvand pga. det store saltindhold.

Til ionbytning af tungmetaller fra spildevand er udviklet specielle ionbyttermasser (resiner), som selektivt optager specifikke opløste tungmetaller, medens andre positivt ladede ioner som  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  og  $\text{Mg}^{++}$  ikke påvirkes i ionbytteren.

Der findes selektive resiner for de fleste tungmetaller, men der findes ikke en resin, der optager alle tungmetallerne. Derudover kræves forskellige pH forhold for de forskellige tungmetaller. Resinerne regenereres normalt med gennemskylning af  $\text{NaOH}$ .

Ionbyttere er meget sårbare for tilstopning forårsaget af partikler og overmættede salte som udfælder i ionbyttermediet, og ionbyttere kræver derfor en meget effektiv filtrering af tilløbet.

Tungmetalselektive ionbyttere er bl.a. benyttet til efterpolering af rensed procesvand fra våd røggasrenseanlæg, som typisk har et meget højt saltindhold. Disse ionbyttere har erfaringsmæssigt store driftsproblemer med udfældning af gips i ion-bytteren, hvilket medfører en nedsat effekt og en hyppig udskiftning af de relativt kostbare resiner.

En forespørgsel hos danske leverandorer af ionbyttere antyder, at en selektiv ionbytning af en mættet saltvandsopløsning, som er overmættet af gips, ikke er en driftssikker og driftsøkonomisk løsning.

De generelt opnåelige renseseffekter for opløste tungmetaller i en selektiv ionbytter oplyses til  $< 100 \mu\text{g/l}$ , med mulighed for rensning til  $< 10 \mu\text{g/l}$  under specielle betingelser.

Da disse afløbsværdier er højere end de forventede opløste tungmetalkoncentrationer i det udledte mættede saltvand fra kaverne vurderes et kemisk fældningsanlæg således ikke at være en brugbar rensemetode til det mættede saltvand.

## 5.6 Inddampning

Ved en inddampning af det mættede saltvand kan denne principielt adskilles i en destilleret vandfase og et tørt saltprodukt.

En sådan løsning vil bruge en meget stor energimængde og producere en affaldsmængde på 30 % af det mættede saltvands vægt, og vurderes således ikke at være en realistisk løsning, medmindre saltet benyttes til produktion af salgbart salt.

Dansk Salt, som i Mariager producerer salt ved oppumpning af mættet saltvand fra undergrunden har oplyst, at mættet saltvand fra kaverne i Ll. Torup ikke er egnet til produktion af bordsalt da der benyttes vand fra Hjarbæk Fjord som skyllevand. Dette forårsager bl.a. et højt kaliumindhold, som ikke umiddelbart kan fjernes fra det mættede saltvand.

En inddampningsløsning vurderes således ikke at være en hverken økonomisk eller miljømæssig forsvarlig løsning.

## 5.7 Adsorption – Metclean

I gennem de senere år er udviklet et danskproduceret adsorptionsanlæg, som er specielt velegnet til adsorption af tungmetaller - også fra procesvand med højt saltindhold.

Anlægget er patenteret under betegnelsen MetClean, og renseprincippet er en "fluidiseret adsorption" i kolonner med oxidation af mangan-/og eller jernforbindelser på fluidiseret granulat.

Ved behandling af procesvand overmættet med gips indbygges gipskrystallerne i granulatene uden at forstyrre adsorptionsprocessen. Til processen tilsættes NaOH - til pH regulering til ca. pH 8 - samt Mn- og/eller Fe-forbindelser.

De dannede granulater udskiftes løbende og bortskaffes ved deponering eller ved oparbejdning og genbrug af metallerne.

MetClean anlæg er bl.a. blevet etableret til efterpolering efter kemisk fældningsanlæg på saltholdigt procesvand fra våde røggasrensaneanlæg på danske affaldsforbrændingsanlæg og kraftværker - med gode resultater.

Leverandøren har desuden udført et pilotprojekt på koncentreret saltvand uden mærkbar forstyrrelse af processen, og har oplyst følgende umiddelbart forventede renseeffekter for tungmetaller i det mættede saltvand, tabel 5.1 - ved rensning i et Mn baseret MetClean anlæg.

Fastsættelse af garanterede rensningsgrader vil dog kræve pilotforsøg af den aktuelle - eller en tilsvarende saltvandstype.

Metaller	V	As	Pb	Ni	Zn	Cu	Cr	Cd	Hg
Rensegrad % *)	> 90	> 70	> 97	> 95	> 97	> 95	> 30	> 60	> 50

\*) Dog ikke afløbskoncentrationer < 1 µg/l uden pilotforsøg.

Tabel 5.1. Forventede rensegrader for tungmetaller i et Mn baseret MetClean.

Et MetClean anlæg vurderes således at kunne reducere de forventede tungmetalkoncentrationer i den udledte saltvandsopløsning til < 1 µg/l, medens As, Cd og Hg allerede forventes at være under 1 µg/l.

Et MetClean anlæg med en kapacitet på 100- 120 m<sup>3</sup>/h kan ifølge leverandøren leveres og opstilles for omkring 6,5 mio. kr. ekskl. moms og eksklusiv fundament, bygning og elforsyning til krafttavle. De samlede omkostninger til etablering vurderes således overordnet at være i størrelsesordenen 20 mio. kr. ekskl. moms. Herudover vil der være driftsomkostninger svarende til ca. 3 mio. kr. ekskl. moms per år. De

anførte priser er for pilotprojektet og skal således ganges med 5 ved udbygning til fuld kapacitet.

Et MetClean anlæg vurderes på nuværende grundlag at være den mest effektive metode for tungmetalrensning af den udledte mættede saltvandsopløsning. Det skal dog bemærkes, at der er tale om en nyudviklet teknik, der på nuværende tidspunkt kun har været afprøvet med en kapacitet på 2-5 m<sup>3</sup>/t og ikke med mættet saltvand som tilfældet er i Ll. Torup. En eventuel anvendelse af MetClean vil derfor omfatte forudgående dimensionerende pilotforsøg og systematisering af anlægsprocesserne til større skala og efterfølgende indkøring og justering af anlægget.

### **5.8 Vurdering af rensemetoder**

Generelt vurderes renseseffekten ved eksisterende veldokumenterede rensemetoder at være meget begrænset, da det forventede tungmetalindhold i den udledte saltvandsopløsning fra kaverne i forvejen er meget lavt.

Et MetClean anlæg, som på nuværende grundlag vurderes at være BAT for tungmetalrensning af den udledte saltvandsopløsning, forventes dog at have en mærkbar renseseffekt. Som beskrevet er der dog tale om en teknik i udviklingsstadiet, som skal udvikles til betydeligt større skala, jf. ovenstående. Endvidere er opstilling og drift af dette anlæg forbundet med betydelige omkostninger. Det understreges derfor, at MetClean er en potentiel BAT for rensning af tungmetaller, men at der skal foretages udvikling inden teknologien er tilgængelig for det aktuelle projekt.

## 6. Karakteristika for recipient

### 6.1 Fysiske og kemiske forhold

#### *Bathymetri og hydrografi*

Lovns Bredning, Virksund og Hjarbæk Fjord har et samlet overfladeareal på 94 km<sup>2</sup>. Vanddybden i Lovns Bredning er forholdsvis ensartet mellem 4 og 6 m. Den dybeste del af Lovns Bredning findes i munden mellem Lovns Halvø og Lundø, hvor dybder på 7 - 8 m forekommer. Lovns Bredning er mod syd adskilt fra Hjarbæk Fjord med en sluse ved Virksund.



Figur 6.1. Bathymetri for Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord

I Limfjorden er der en nettovandføring fra Thyborøn mod Hals på gennemsnitlig 8,4 km<sup>3</sup>/år ved Løgstør (1988-2004). Vandføringen varierer dog over året og fra år til år. I 2007 var der således en samlet nettovandføring ved Løgstør på ca. 13 km<sup>3</sup>.

Lovns Bredning, Virksund og Hjarbæk Fjord har et samlet opland på 1.452 km<sup>2</sup> og afstrømningen er gennemsnitligt 450 mio. m<sup>3</sup>/år (1985-2003). Den hydrauliske opholdstid er ca. 268 døgn, og der er således en udadgående strøm forårsaget af afstrømning. Vandet strømmer gennem Hvalpsund videre gennem Risgårde Bredning og Bjørnsholm Bugt, indtil det når den centrale del af Limfjorden i Løgstør bredning.

Hjarbæk Fjord var i perioden 1964-1991 et ferskvandsområde, hvor slusen fungerede som afvandingsssluse. I 1991 ændredes slusepraksis, hvorefter sluseportene har stået åbne bortset fra de tidspunkter, hvor vandstanden i Lovns Bredning stiger til 40 cm over "normal vandstand" (højvandsbeskyttelse). Det tungere saltvand fra Lovns Bredning strømmer derfor ind i Hjarbæk Fjord og udgør et tungt bundlag, mens ferskvand fra vandløbssystemer strømmer nord på i overfladen. Der opstår ofte haloklin (saltspringlag).

#### *Salinitet*

Årstidsvariationen af salinitet i Lovns Bredning er forholdsvis lille. Over året varierer saliniteten i topvandet i intervallet 20-25 psu mens saliniteten i bundvandet varierer i intervallet 23-26 psu. Forskellen i salinitet mellem top- og bundvand i Lovns Bredning er således også begrænset til maksimalt 2-3 psu.

I Hjarbæk Fjord er årsvariationen og forskellen mellem top- og bundvand i salinitet væsentlig større end i Lovns Bredning. Årsvariation i topvandet i Hjarbæk Fjord ligger i intervallet 3-12 psu, mens variationen i bundvandet over året ligger i intervallet 12-22 psu. Den forholdsvis store forskel i salinitet for hhv. top- og bundvand er en naturlig følge af kombinationen af ferskvandsafstrømningen fra oplandet og tilførsel af saltholdigt vand fra Lovns Bredning.

#### *Temperatur*

Årstidsvariationen af vandtemperaturen i både Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord følger lufttemperaturen og på grund af den relativt lave vanddybde ligger temperaturen i overfladevandet tæt på temperaturen i bundvandet. Maksimumtemperaturen i begge områder er omkring 20 °C i juli og august og minimumstemperaturen er omkring 2 °C i februar måned. Den væsentligste forskel på temperaturen i hhv. Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord er i forårsmånederne hvor den lave vanddybde i Hjarbæk Fjord gør, at temperaturen stiger hurtigere end i Lovns Bredning.

#### *Haloklin (saltspringlag)*

Der observeres periodevis haloklin i både Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord. Da saliniteten imidlertid er meget påvirkelig af vindpåvirkninger på grund af de lave vanddybder, er det vanskeligt at konkludere noget generelt på baggrund af gennemførte målinger.

Der synes dog at være en indikation af, at dannelse af haloklin i Lovns bredning betinges af udveksling af mere saltholdigt vand fra omgivende farvandsområder, primært gennem Hvalpsund.

#### *Iltindhold*

De laveste iltindhold i Lovns Bredning er observeret i bundvandet i sommermånederne med gennemsnitlige koncentrationer på 3-4 mg/l. Der forekommer dog koncentrationer af ilt ned til 1-2 mg/l i dele af de dybe områder i Lovns Bredning. I topvandet er de gennemsnitlige koncentrationer i sommermånederne omkring 7 mg/l. I vintermånederne er iltindholdet i top- og bundvand mere ensartet med koncentrationer på 12-13 mg/l.

Årstidsvariationen af iltindhold i bundvandet i Hjarbæk Fjord svarer overordnet til variationen i bundvandet i Lovns Bredning. Årstidsvariationen for iltindholdet i topvandet i Hjarbæk Fjord er imidlertid væsentlig anderledes, hvor koncentrationen af ilt er forholdsvis stabil omkring 10 - 12 mg/l over året. Dette skyldes bl.a. den store ferskvandstilstrømning fra oplandet. Det stabilt høje iltindhold i overfladevandet i Hjarbæk Fjord bevirker, at der i sommerhalvåret, hvor der dannes stærk haloklin i fjorden, er stor forskel i iltindholdet mellem top- og bundvand.

Iltsvind defineres som en iltkoncentration under 4 mg/l, hvor koncentrationer under 2 mg/l betegnes som kraftigt iltsvind. Der optræder således jævnlige iltsvind i bundvandet i både Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord. Iltsvindssæsonen starter som regel sidst i maj og slutter 5 måneder senere. Iltsvindperioden er således forholdsvis langvarig og som regel uden afbrydelser.

#### *Næringsstoffer*

Både Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord er påvirket af store tilførsler af næringsstoffer fra land, og det er især tilførslen fra landbruget, der er høj. Omkring 90-95 % af kvælstoftilførslen stammer således fra landbrugets arealer.

Generelt observeres det største indhold af kvælstof i vinterperioden, idet øget primærproduktion over sommeren medfører kvælstofforbrug. Koncentrationen af fosfor er generelt højest i sommermånederne, hvor det frigives fra bunden under især anoxiske forhold.

I Lovns Bredning varierer koncentrationen af total-N i overfladevandet mellem ca. 500 og ca. 1.300 µg/l over året, mens variationen i bundvandet er mere stabil mellem ca. 500 og ca. 900 µg/l. Koncentrationen af total-P i overfladevandet i Lovns Bredning varierer mellem ca. 20 og ca. 150 µg/l over året, mens variationen i bundvandet er mellem ca. 20 og 225 µg/l.

I Hjarbæk Fjord er der konstateret betydeligt højere koncentrationer af såvel kvælstof som fosfor end i Lovns Bredning. Her varierer koncentrationen af total-N i overfladevandet mellem ca. 750 og ca. 3.500 µg/l over året, mens variationen i bundvandet er mere stabil mellem ca. 1.000 og ca. 1.750 µg/l. Koncentrationen af total-P i over-

fladevandet i Hjarbæk Fjord varierer mellem ca. 40 og ca. 750 µg/l over året, mens variationen i bundvandet er mellem ca. 40 og 400 µg/l

#### *Suspenderet stof*

I Lovns Bredning varierer koncentrationen af suspenderet mellem 2 og 29 mg/l. De højeste værdier er målt i efteråret, hvor planteplankton nedbrydes og sammen med andre partikler danner aggregater i vandsojlen ("marin sne") som indgår i puljen af suspenderet stof. Der er ikke nogen udtalt forskel i koncentrationen af suspenderet stof mellem top og bundvand.

I Hjarbæk Fjord varierer koncentrationen af suspenderet stof mellem 2 og 25 mg/l. Der er observeret en tendens til højere koncentrationer i sommermånederne, men ikke nogen tydelig årstidsvariation.

Suspenderet stof består af både uorganiske (fx silt) og organiske partikler (fx alger). Mængden af organisk materiale (udtrykt som glødetab) varierer i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord fra 16-74 %, uden tydelig årsvariation.

## **6.2 Potentielle påvirkninger**

For at kunne vurdere ændringer i de fysiske og kemiske forhold er der gennemført en hydraulisk modellering af forskellige scenarier for udledningens volumen og salinitet i det udledte vand til recipienten (Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord), jf. VVM-redegørelsen. Nedenfor beskrives på meget kortfattet form et uddrag af resultaterne i det omfang det er fundet relevant for denne ansøgning. For fyldestgørende beskrivelser, samt skelnen mellem udskylnings-scenarier, henvises til VVM-redegørelsen.

#### *Bathymetri*

Baseret på koncentrationer af suspenderet stof i det udledte saltvand og recipient samt viden om strømforhold vurderes det at bathymetrien i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord ikke vil påvirkes.

#### *Hydrologi og strømforhold*

Overordnet tilføres/fracføres der ikke vand til/fra Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord. Det vurderes at der ikke vil forekomme overordnede ændringer i strømforhold, mens der kan forekomme mindre ændringer i nærområdet omkring Virksund. Vandindtag fra Hjarbæk Fjord og udledning til Lovns Bredning har dog en indirekte indvirkning, der er knyttet til driften af slusen. Når udstrømningen gennem slusen reduceres og flyttes over gennem udskylningsanlægget, forrykkes vandbalancen og salint vand fra Lovns Bredning får lettere ved at trænge ind i Hjarbæk Fjord. Denne forrykkelse af balance giver kun anledning til marginale ændringer i strømforholdene udenfor lokalområdet.

#### *Salinitet*

Indvinding af vand fra Hjarbæk Fjord og udledning af saltvand i Lovns Bredning øger saliniteten i bund- og overfladevand i både Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord. Forøgelsen ligger, afhængig af udskylnings-scenarium, generelt på op til 1 psu. Der forekommer dog en større påvirkning i nærområdet omkring Virksund. Den største æn-



dring ses under maksimal udskylning af vand med en salinitet på 40 psu, hvor bundsaliniteten øges med op til 5 psu i nærområdet nord for Virksund.

#### *Temperatur*

Ved udskylning af nye kaverner vurderes det, at der ikke vil ske en ændring af temperaturen i skyllevandet, idet der foregår varmeudveksling mellem det udledte og indtagne vand i de stålrør som leder vandet i og ud af kavernen.

Ved genudskylning af eksisterende kaverner vil der ske en temperaturstigning i vandet på grund af højere temperatur i kavernen. Vandets temperatur vil være omkring 25 °C når det forlader brønden ved kavernen. Temperaturforskellen vil imidlertid reduceres ved transporten fra kaverne til udledningssted. Temperaturen vil yderligere reduceres, når vandet blandes med vand fra Hjarbæk Fjord i fortyndingskaret, inden udledning til Lovns Bredning. Det udledte vand vurderes at have en temperaturforskul på op til 1°C i forhold til recipienten.

#### *Haloklin (saltspringlag)*

Under pilotprojektet vil der generelt kun være en minimal ændring i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord i styrke og udbredelse af haloklinen (<0,3 psu). I nærområdet (se figur 6.1) omkring Virksund vurderes der dog at kunne forekomme en ændring på op til 2 psu ved udledning af vand med en salinitet på 40 psu.

Ved maksimal udskylning efter pilotprojektet mindskes udbredelsen af potentielt lagdelt vand samt styrken og udbredelsen af haloklinen, især i den sydøstlige og østlige del i Lovns Bredning (svækkelse af haloklinen <0,3 psu). I Hjarbæk Fjord øges udbredelsen og styrken af haloklinen. I størstedelen af fjorden er ændringen svag (op til 0,6 psu), men i et lille område syd for Virksund, i den nordøstlige del af Hjarbæk Fjord, ses en forøgelse på op til 1 psu. I nærområdet omkring Virksund ses et mindre område med øget udbredelse og styrke af haloklin (op til 1 psu ved udledning af 28 psu salinitet og op til 5 psu ved udledning af 40 psu salinitet).

Indvinding af vand fra Hjarbæk Fjord og udledning af saltvand i Lovns Bredning vurderes iflg. den hydrauliske model hverken at påvirke hyppigheden eller varigheden af perioder med haloklin i forhold til eksisterende tilstande.

#### *Ilt og iltsvind*

Den hydrauliske model som er anvendt i VVM-redegørelsen beskriver ikke ændringer i iltkoncentration, og vurderingerne af eventuelt iltsvind er baseret på generelle sammenhænge mellem salinitet/haloklin og iltodynamik i lavvandede fjordområder.

I pilotprojektet er de overordnede ændringer i styrken og udbredelsen af haloklinen så små, at der ikke vurderes at være en påvirkning på udbredelsen og styrken af iltsvind. I nærområdet (se figur 6.1) omkring Virksund kan den øgede haloklin ved udledning af vand med en salinitet på 40 psu øge risikoen for iltsvind i et mindre område ved udledningen.

Ved maksimal udskylning ses en overordnet svækkelse af styrken af haloklinen samt en mindre udbredelse i Lovns Bredning. Det medfører, at risikoen for og udbredelsen af iltsvind i Lovns Bredning potentielt vil mindskes. I nærområdet omkring Virksund øges styrken og udbredelsen af haloklinen, især ved maksimal salinitet (40 psu) i udledningsvand, og dermed øges risikoen for potentielt forøgelse af styrken og udbredelsen af iltsvind i området. I Hjarbæk Fjord viser den hydrauliske model en øget styrke og udbredelse af den eksisterende haloklin. Derved øges risikoen for potentielt iltsvind i Hjarbæk Fjord. For størstedelen af Hjarbæk Fjord vurderes det dog, at den maksimale forøgelse i styrken af haloklin er så lille (<0,5 psu), at risikoen for øget iltsvind i Hjarbæk Fjord på dette grundlag er lille. I nærområdet omkring Virksund viser den hydrauliske model en øget haloklin og det vurderes, at der potentielt er en øget risiko for øget udbredelse af iltsvind i dette område.

Hvad angår hyppigheden af situationer med haloklin i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord, viser den hydrauliske model at denne generelt ikke vil ændres. Hyppigheden af betydende perioder med iltsvind i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord vurderes derfor ikke at stige som følge af LL. Torup lagerudvidelsen.

#### *Næringsstoffer*

De væsentligste næringsalte er kvælstof (N) og fosfor (P). Som beskrevet i afsnit 4.1 er fosfor (P) og nitrat ( $\text{NO}_3$ ) ikke fundet i koncentrationer over den analytiske detektionsgrænse. Det bemærkes, at detektionsgrænsen for fosfor er i analysen ved Teknologisk Institut forholdsvis høj (0,6 mg/l). Der er derfor foretaget yderligere analyser ved brug af metoden ICP ved ALS som beskriver den totale mængde af fosfor-P, uanset hvilken form fosfor er på (fx salte,  $\text{PO}_4$ ). Denne analyse viser en middelkoncentration på 0,1 mg/l. Det vurderes således, at det udledte saltvand til recipienten ikke vil indeholde væsentlige koncentrationer af næringsstoffet fosfat ( $\text{PO}_4$ ).

Ammonium ( $\text{NH}_4$ ) er blevet detekteret i to ud af seks analyser af salthorsten. Som standard sættes de prøver, der er under detektionsgrænsen, til halvdelen af denne, når en middelværdi beregnes. Den pågældende analyse har en detektionsgrænse på 0,45 mg/l, hvilket i gennemsnitberegningen sættes til 0,225 mg/l. Gennemsnitkoncentrationen af ammonium under udskylning af en ny kaverne er således 0,4 mg/l. Det udledte saltvand til recipienten efter minimum 9,6 gange fortynding i fortyndingskaret vil gennemsnitligt indeholde 0,04 mg  $\text{NH}_4$ -N/l hvilket er under baggrundsværdierne.

#### *Suspenderet stof*

Som beskrevet i afsnit 4.2 vurderes indholdet af suspenderet stof i det udledte saltvand at være i samme størrelsesorden eller under baggrundsværdien. Baggrundskoncentrationen i Hjarbæk Fjord varierer mellem 2 og 29 mg/l over året.

#### *Miljøfremmede stoffer*

Som beskrevet mere detaljeret i afsnit 4.1 vurderes koncentrationen af miljøfremmede stoffer ikke at ville overskride gældende miljøkvalitetskrav i recipienten i forbindelse med udskylning af kaverne.

## 7. Historik over tidligere udskylninger

Dansk Naturgas A/S (DONG) etablerede i perioden 1983-96 gaslageret ved Ll. Torup på samme måde, som det planlægges at udskylle kaverne i udvidelsen.

Tilladelse blev første gang givet til udskylning ved udledning af saltholdigt vand til Lovns Bredning og indtag fra Hjarbæk Fjord fra Viborg Amt i september 1981. Tilladelsen blev givet til:

- Maksimalt 6.650 m<sup>3</sup> per time (1.850 l/s), ved maksimal salinitet på 22 psu og i sammensætning som ikke afviger væsentligt fra havvand.
- Det fortyndede mættede saltvand (det udledte saltvand) måtte ikke ved udledning være overmættet med luftarter i en grad så der dannedes luftbobler i vandet eller skum på overfladen.
- Kontrol skulle omfatte kontinuerlig måling af udledte mængder, salinitet og gastryk samt daglig måling af Na, K, Ca, Mg, Cl og SO<sub>4</sub>, og daglig bestemmelse af suspenderede stoffer. Endelig skulle der foretages årlig analyse af det mættede saltvands indhold af Zn, Cd, Pb, Cu, Mg, Mn, Fe og Ni.

I maj 1982 blev givet tilladelse til forøgelse af den udledte mængde til 9.000 m<sup>3</sup> per time.

I 1984 blev godkendt og indledt forsøg med udledning ved salinitet i intervallet 22 psu til 30 psu, til belysning af hvorvidt forøgelse af salinitet i det udledte vand kunne fjerne skumdannelse. Da forsøgene viste, at skumdannelser blev reduceret ved højere salinitet, gav Viborg Amt i november 1984 tilladelse til at hæve saliniteten til 28 psu.

I forbindelse med udskylning af den sidste kaverne TO-11 gav Viborg Amt i maj 1992 tilladelse til udskylning under samme vilkår som tidligere meddelt, men med tilladt salinitet op til 40 psu, og vilkår om justering af fortyndingsvandmængde efter amtets anvisninger, for at minimere lagdelingsdannelser.

Der blev i hele perioden udskyllet knap 8 mio. tons salt. Til sammenligning er der til stadighed ca. 180 mio. tons salt i Limfjorden. Fra Vesterhavet tilføres netto årligt i størrelsesordenen 250 mio. tons salt, så udledninger af salt er beskeden sammenlignet med den naturlige salttransport gennem fjorden.

Af hændelser under de tidligere 13 års drift af udskylningsanlægget har der været følgende, som alle er registreret via lagerets uhedsregister, og i alle tilfælde er afklaret med de relevante myndigheder:

Den 25. august 1986: Udslip af ca. 5,5 m<sup>3</sup> mættet saltvand på TO-9, der løb ud på jorden mellem træer og buske. Jorden blev udskiftet.

Den 29. april 1987: Udslip af mættet saltvand på TO-6, ca. 80 m<sup>3</sup> forurenede jord blev fjernet.

Den 17. april 1988: LPG udslip på kaverne TO-10. Årsagen var en menneskelig betjeningsfejl af instrumenteringen. Der var intet udslip. LPG anvendes ikke mere i udskylningsøjemed.

Den 14. november 1991: Brand i LPG booster pumpe i Ll. Torup. Pumpen var utilsigtet blevet startet under service.

Den 20. april. 1994: Udslip af en ukendt mængde mættet saltvand på TO-11. Ca. 100 m<sup>3</sup> jord/sand blev udskiftet.

Af deciderede klager over tidligere drift af udskylningsanlægget, kendes kun de rent visuelt, æstetiske fra udledningsstedet i Lovns Bredning, som vedrørte skum, der optrådte på vandet, indtil den rette balance med hensyn til salinitet blev fundet.

Erhvervsfiskerne og fritidsfiskerne har givet udtryk for observationer af effekter fra de tidligere udskylninger i form af skumdannelser, gulligt vand, klistrede fartøjer, redskaber mv. og slimet hinde på bund, døde fisk og bunddyr og isvintre med udblivende isdannelse ved udledningsstedet. Det har ikke været muligt at fremskaffe dokumentation for de anførte forhold. Disse bemærkninger er kommet under de nuværende undersøgelser, mens der ikke er kendskab til lignende bemærkninger under etableringen af de eksisterende kaverne.

De involverede myndigheder har vurderet, at der ikke i perioden har kunnet påvises nogen effekter af tidligere udskylninger, men at ændringer i området har udspring i andre forhold.

## 8. Referencer

- /1/ Rambøll, LI. Torup Lagerudvidelse, Projektbeskrivelse, December 2008.
- /2/ Rambøll, LI. Torup Lagerudvidelse, SMV Miljørapport og VVM-redegørelse, Februar 2009.
- /3/ Rambøll, LI. Torup Lagerudvidelse, Udledning af saltbrine i Lovns Bredning, September 2008 (*en opdateret version er under udarbejdelse og forventes færdig ultimo 2009*).
- /4/ Wessling. Soleanalytik März 2009 PN: LI. Torup, 06.04.2009
- /5/ KKB Underground Technologies, LI. Torup Gas Storage Project, Estimated amount of solid particles in the disposed brine. 23.01.2009



## Bilag B: Oversigtsplan over eksisterende anlæg i 1:10.000



## Bilag C: Lovgrundlag – Referenceliste

### Love

Lov om miljøbeskyttelse, lovbekendtgørelse nr. 879 af 26. juni 2010.

Lov om planlægning, lovbekendtgørelse nr. 937 af 24. september 2009.

### Bekendtgørelser

Bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomheder (godkendelsesbekendtgørelsen), nr. 1640 af 13. december 2006 med senere ændringer

Bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning, nr. 1510 af 15. december 2010

Bekendtgørelse om affald (affaldsbekendtgørelsen), nr. 224 af 7. marts 2011

Bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer (risikobekendtgørelsen), nr. 1666 af 14. december 2006

Bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger udført af akkrediterede laboratorier, certificerede personer m.v. (akkrediteringsbekendtgørelsen), nr. 866 af 1. juli 2010

Bekendtgørelse om indretning, etablering og drift af olietanke, rørsystemer og pipelines (olietankbekendtgørelsen), nr. 259 af 23. marts 2010

Bekendtgørelse om begrænsning af visse luftforurenende emissioner fra store fyringsanlæg (bekendtgørelse om store fyr), nr. 808 af 25. september 2003

Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter, nr. 408 af 1. maj 2007 med senere ændringer

Bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet, nr. 1022 af 25. august 2010.

### **Vejledninger fra Miljøstyrelsen**

Nr. 6/1974 om vejledende bestemmelser for udledning af spildevand

Nr. 2/2001 om begrænsning af luftforurening fra virksomheder (luftvejledningen)

Nr. 5/1999 om spildevandstilladelser

Nr. 3/1996 om supplement til vejledning om ekstern støj fra virksomheder.

Nr. 6/1995 om klassificering m.v. af kemiske stoffer og produkter.

Nr. 5/1993 om beregning af ekstern støj fra virksomheder.

Nr. 3/1993 om godkendelse af listevirksomheder.

Fra december 1991 – Håndbog om miljø og planlægning.

Nr. 4/1985 om begrænsning af lugtgener fra virksomheder.

Nr. 6/1984 om måling af ekstern støj fra virksomheder.

Nr. 5/1984 om ekstern støj fra virksomheder.

### **Orienteringer, miljøprojekter og arbejdsrapporter fra Miljøstyrelsen**

Miljøprojekt nr. 690/2002 om udledning af miljøfarlige stoffer med spildevand

Orientering nr. 2/2006 om referencer til BAT ved vurdering af miljøgodkendelser.

Miljøprojekt nr. 1252/2008 om supplement til B-værdivejledningen

Miljøprojekt nr. 112/1989 om kvantitative og kvalitative kriterier for risikoaccept

Arbejdsrapport nr. 8/2008 om acceptkriterier i Danmark og EU

Arbejdsrapport nr. 4/2007 om vurdering af sundheds- og miljømæssige risici i forbindelse med gasudslip på risikovirksomheder

### **BREF-noter**

Energieffektivitet, juni 2008

Emissioner fra oplagring, januar 2005

### **Andet materiale**

AT-vejledning nr. C.0.3 om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer (jan. 2006)

Dansk Ingeniørforenings norm for tæthed af afløbssystemer i jord, DS 455, 1985 med ændringer af 13. oktober 1990.

Dansk Standard 2399:2006 om afløbskontrol – statistisk kontrolberegning af afløbsdata





## Bilag D: Tankvilkår

- T1 \*Virksomheden skal, før etablering af et overjordisk anlæg, senest 4 uger før arbejdet påbegyndes, meddele tilsynsmyndigheden, hvornår anlægget skal etableres. Sammen med meddelelsen fremsendes beskrivelse af anlægget samt skitse over anlæggets placering på ejendommen.

Tilsynsmyndigheden kan i forbindelse med etablering kræve, at anlægget tæthedsprøves for ejerens eller brugerens regning. Dette gælder dog ikke anlæg, som opfylder kravene i bekendtgørelse om forebyggelse af jord- og grundvandsforurening fra benzin- og dieselsalgslanlæg samt andre anlæg med tilsvarende dobbeltvæggede tanke og rørsystemer.

Virksomheden skal fremsende kopi af tankattest eller overensstemmelseserklæring og eventuel dokumentation for anlæggets tæthed til tilsynsmyndigheden umiddelbart efter etableringens færdiggørelse.(§25)

- T2 \*Virksomheden skal sikre, at alle olietanke under 200.000 liter og tilhørende rørsystemer er typegodkendt. (§26)
- T3 \*Ved etablering af et overjordisk anlæg på 200.000 l eller derunder skal virksomheden sikre, at følgende krav er opfyldt:
- Anlægget må ikke etableres inden for en afstand af 50 m fra indvindingsboringer til almene vandforsyningsanlæg og 25 m fra andre boringer og brønde, hvorfra der indvindes drikkevand. Afstandskravet omfatter ikke overjordiske, indendørs anlæg under 6000 l, med overjordiske rørsystemer, der ikke er indstøbte eller indmuret.
  - Anlæg må ikke nedgraves inden for det beskyttelsesområde for grundvandsindvinding, som er fastlagt i forbindelse med en vandindvindingstilladelse efter de til enhver tid gældende regler i miljøbeskyttelsesloven.
  - Anlæg må ikke nedgraves eller på anden måde anbringes under eller så tæt ved bygninger, at anlæggene ikke kan fjernes.
  - Pejlehuller og mandehuller skal være let tilgængelige.
  - Nedgravede rør skal overalt være omgivet af mindst 15 cm sand til alle sider.
  - Påfyldnings- og udluftningsrør skal fremføres vandret eller med fald mod tanken og skal være afsluttet med hætte eller dæksel. Udluftningsrør skal være ført mindst 50 cm over terræn.
  - Krav til etablering, som er anført på tankattesten eller overensstemmelseserklæringen, skal opfyldes
  - Tanken skal opstilles på et jævnt og varigt stabilt underlag.

- Der skal på tanken være monteret overfyldningsalarm. Overfyldningsalarmen skal være placeret således, at den kan registreres ved påfyldningsrøret.
- Ståltanke skal på en konstruktion være hævet over underlaget, således at inspektion af bunden kan finde sted.
- Afstand fra tanken til væg eller anden konstruktion skal være mindst 5 cm.
- Plasttanke, der er godkendt til placering direkte på underlaget, skal etableres på et tæt underlag, som strækker sig mindst 10 cm uden om tanken.
- For anlæg med tankudløb, skal der være monteret en afspærringsanordning umiddelbart ved tankudløbet. (§ 27, stk. 1 og 3)

T4 \*Ved sløjfning af et overjordisk anlæg skal eventuelt restindhold i anlægget fjernes, og anlægget skal fjernes, eller påfyldningsstuds og udluftningsrør afmonteres, og tanken afblændes, således at påfyldning ikke kan finde sted.  
Meddelelse om, at anlægget er sløjfet, samt oplysning om de trufne foranstaltninger, skal indgives af ejeren til tilsynsmyndigheden senest 4 uger efter sløjfningen.

Såfremt brugen af et anlæg varigt ophører, skal virksomheden sørge for, at det sløjfes i overensstemmelse med kravene i dette vilkår. (§ 29)

T5 \*Virksomheden skal på olietankanlæg eller på pipeline kontrollere, at anlægget, henholdsvis pipelinen, er tæt.

- 1) Tætheden af dobbeltvæggede tanke eller rør skal kontrolleres ved overvågning af trykforholdet (gas- eller væsketryk) i rummet mellem de dobbelte vægge. Overvågningen kan være automatisk ved tilslutning til alarm eller manuel ved aflæsning af manometer eller lignende måleudstyr. Automatisk overvågningsanlæg skal funktionsafprøves mindst en gang årligt. Manuel overvågning skal ske mindst en gang ugentligt.
- 2) I anlæg med enkeltvæggede tanke kan kontrol af tætheden ske med elektronisk pejleudstyr med lækagealarm, såfremt der er tilknyttet et elektronisk system, der holder regnskab med påfyldte og aftappede mængder. Der skal mindst en gang om måneden føres et beholdningsregnskab ud fra målinger med det elektroniske pejleudstyr. På baggrund af beholdningsregnskabet og regnskabet over tilførte og aftappede mængder skal differencen mellem de to regnskaber beregnes efter samme princip, som anført i pkt. 3.
- 3) Såfremt der i enkeltvæggede tanke ikke er installeret elektronisk pejleudstyr med lækagealarm skal der føres et regnskab over beholdning i tanken, påfyldte mængder og aftappede eller i øv-

rigt forbrugte mængder. Aftappede mængder skal løbende måles med volumenmåler, når en sådan er installeret. Forbrug i øvrigt skal enten beregnes ud fra måling med timetæller eller måling med volumenmåler. Beholdningen i tanken opgøres på baggrund af pejling eller anden måling og skal ske så ofte, som det er nødvendigt for at føre et pålideligt regnskab, dog mindst en gang hver 14. dag, når der er installeret volumenmåler eller timetæller.

For anlæg uden volumenmåler eller timetæller skal beholdningen i tanken opgøres mindst hver uge. Regnskabet føres således, at der udføres en beregning af forskellen imellem a) den målte ændring af beholdningen i tanken og b) de påfyldte og aftappede eller i øvrigt forbrugte mængder.

- 4) Målinger, afprøvningsresultater og regnskab skal journalføres. I forbindelse med journalføringen skal foretages en vurdering af, om der systematisk er mindre beholdning eller større forbrug end forventet. Hvis dette er tilfældet, skal tilsynsmyndigheden informeres, og årsagen skal findes.
- 5) Journaler og dokumentation for funktionsafprøvning skal opbevares mindst 5 år og skal forelægges tilsynsmyndigheden på forlangende.
- 6) Tilsynsmyndigheden skal på anmodning godkende andre former for overvågning, såfremt overvågningen sker med tilsvarende eller bedre sikkerhed. (§ 34)

T6 \*Hvis virksomheden konstaterer eller får begrundet mistanke om, at et anlæg eller en pipeline er utæt, skal tilsynsmyndigheden straks underrettes. Desuden skal virksomheden straks træffe foranstaltninger, der kan bringe en eventuel udstrømning til ophør, f.eks. ved tømning af anlægget.

Såfremt der under påfyldning af et anlæg sker udstrømning af olieprodukter, herunder spild, der ikke umiddelbart kan fjernes, skal den, der har forestået påfyldningen, straks underrette tilsynsmyndigheden og virksomheden. Konstateres spildet af virksomheden selv, skal denne straks underrette tilsynsmyndigheden. (§ 36)

T7 \*Virksomheden skal sikre, at overjordiske olietankanlæg er i en sådan vedligeholdelsesstand, at der ikke foreligger en åbenbar, nærliggende risiko for, at der kan ske forurening af jord, grundvand eller overfladevand, herunder må der ikke forefindes væsentlige synlige tæring af tank, rørsystem eller understøtningen af overjordiske tanke. Virksomheden skal tillige sikre, at anlægget fortsat står på et varigt stabilt underlag. (§ 37)

T8 \*Som led i vedligeholdelse, jf. vilkår F7, skal ejer og bruger af anlægget foranledige, at de nødvendige reparationer finder sted.

Reparation af et anlæg skal udføres af en særlig sagkyndig. Virksomheden skal sikre sig, at den modtager dokumentation for det udførte arbejde fra den udførende virksomhed. (§ 38)

T9 \*Virksomheden skal opbevare et eksemplar af tankattesten eller overensstemmelseserklæringen, tillæg til tankattesten, udarbejdede tilstandsrapporter og dokumentation for udførte reparationer. (§ 39)

T10 \*Virksomheden skal sikre, at krav om vedligeholdelse, anvendelse m.v., som fremgår af tankattesten, overensstemmelseserklæring eller øvrige attester, overholdes. (§ 40)

### **Inspektion og tæthedsprøvning**

T11 \*Virksomheden skal sikre, at overjordiske olietankanlæg tæthedsprøves og inspiceres af en særlig sagkyndig med følgende intervaller:

Mindst hvert 10. år:

- Tanke som er indvendigt korrosionsbeskyttede med offeranoder eller indvendig organisk eller uorganisk belægning
- Rørsystemer, som ikke er dobbeltvæggede og tilsluttet et overvågningssystem.

Mindst hvert 5. år:

- Tanke, som ikke er beskyttet mod indvendig korrosion.

*Undtaget fra tæthedsprøvning er anlæg, som har installeret elektronisk pejleudstyr med lækagealarm samt tanke med dobbeltvægssystem, som tilsluttet et overvågningssystem.*

*Undtaget fra inspektion er tanke, udrustet med et dobbeltvægssystem, som er tilsluttet et overvågningssystem.*

Hvis tankens eller rørsystemets tilstand tilsiger dette, skal inspektion udføres oftere end de intervaller, som er angivet i dette vilkår.

Tanke skal inspiceres på både inder- og yderside.

Inspektion, udarbejdelse af tilstandsrapport m.v. skal udføres efter retningslinjerne i olietankbekendtgørelsens bilag 9.

Anlæg, som ikke efter de hidtil gældende regler har været omfattet af krav om regelmæssig inspektion, skal tæthedsprøves og inspiceres første gang som anført nedenfor:

10 år efter etablering:

- Tanke som er indvendigt korrosionsbeskyttede med offeranoder eller indvendig organisk eller uorganisk belægning

- Rørsystemer, som ikke er dobbeltvæggede og tilsluttet et overvågningssystem

5 år efter etablering:

- Tanke, som ikke er beskyttet mod indvendig korrosion. (§42)