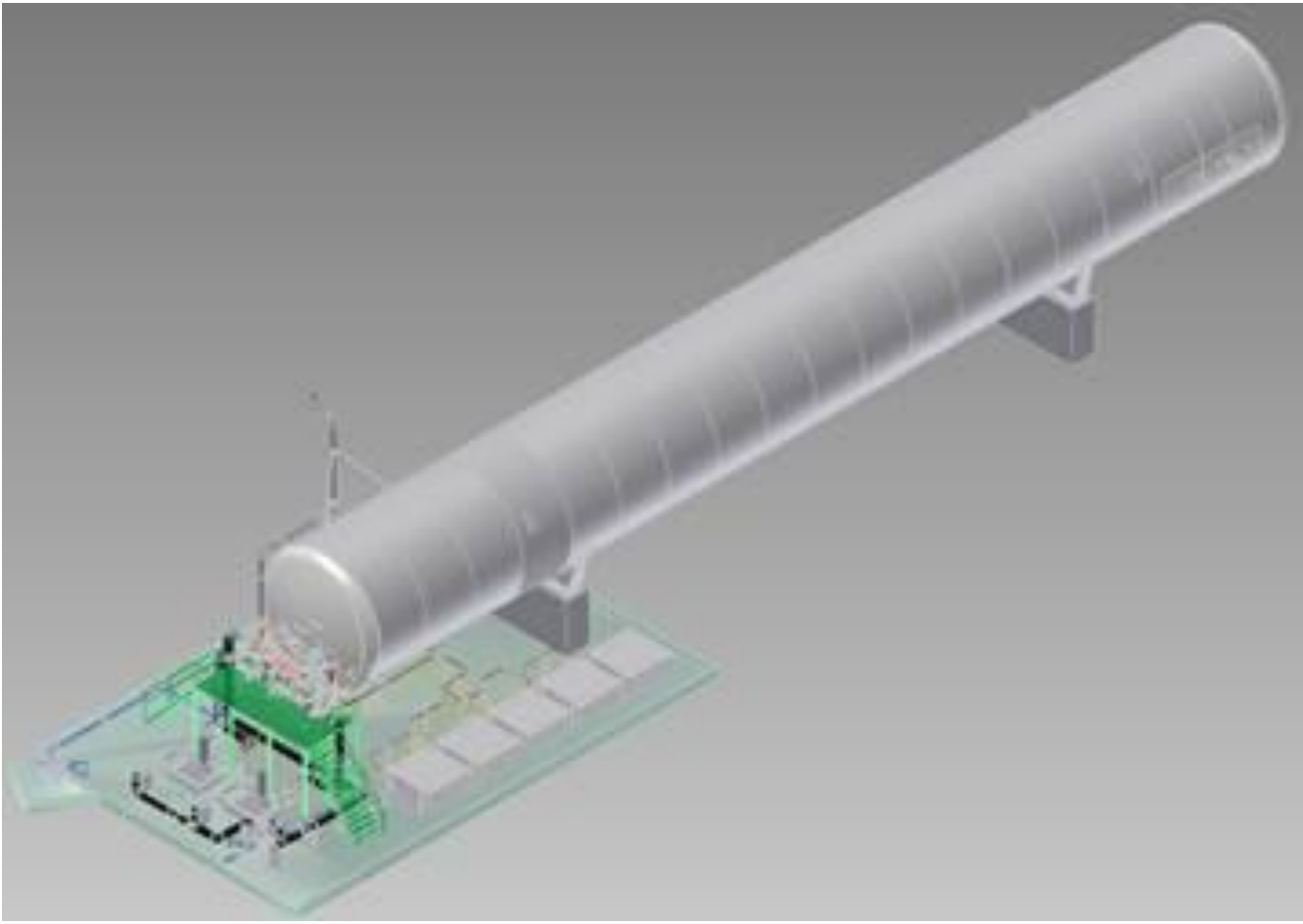


<p><b>Miljørisikoanalyse</b></p> <p>LNG-bunkringsterminal CCB Mongstad Lindås kommune</p>	<p><i>Gradering: Ugradert</i></p> <p>Arkiv: Sharepoint/HMS/K/Risikovurdering/Interne risikovurderinger/Mongstad</p> <p>Dato: 09.01.2017</p>	
<p>Forfatter(-e):</p> <p>Nina E. Fjeldheim Ole Andreas Fagerland</p>		
<p style="text-align: center;"><b>I samsvar med:</b></p> <p style="text-align: center;">NS - EN ISO 14001:2004 pkt. 4.4.7, 4.5.1 Storulykkeforskriften §§5, 6 og 7 Internkontrollforskriften §5, pkt 6</p> 		
<p>Rapportansvarlig:</p> <p>Ole Andreas Fagerland</p>	<p>Dato:</p> <p>10.01.2017</p>	<p>Sign. :</p>
<p>Rev. av</p>	<p>Rev. dato</p>	

**Innholdsfortegnelse**

<b>1</b>	<b>FORMÅL</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>METODE OG AKSEPTKRITERIER</b> .....	<b>4</b>
2.1	HOVEDELEMENTENE I MILJØRISIKOANALYSEN .....	4
2.2	RISIKOMATRISSE .....	4
2.3	AKSEPTKRITERIER .....	5
<b>3</b>	<b>REGELVERK</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ANLEGG- OG OMRÅDEBESKRIVELSE</b> .....	<b>8</b>
4.1	OMRÅDEBESKRIVELSE OG PLASSERING .....	8
4.2	SYSTEMBESKRIVELSE .....	9
4.3	SIKKERHETSSYSTEMER OG ANDRE BARRIERER .....	9
4.4	TOPOGRAFI OG GEOLOGISKE FORHOLD .....	10
4.5	OPERASJONER OG AKTIVITETER .....	10
4.5.1	<i>Bemannning</i> .....	10
4.5.2	<i>Naboaktivitet</i> .....	10
<b>5</b>	<b>KJEMIKALIER OG OLJER</b> .....	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>TOKSISITET OG MILJØEFFEKTER</b> .....	<b>12</b>
6.1	FLYTENDE NATURGASS (LNG).....	12
<b>7</b>	<b>FAREIDENTIFIKASJON</b> .....	<b>13</b>
7.1	GENERELT .....	13
7.2	DOKUMENTASJON.....	13
7.3	VALG AV SCENARIOER.....	13
<b>8</b>	<b>RISIKOVURDERING</b> .....	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>KONKLUSJON OG ANBEFALINGER</b> .....	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>REFERANSER</b> .....	<b>17</b>

## 1 Formål

Hensikten med studien er å gjøre en kvalitativ miljørisikoanalyse gjennom å kartlegge og dokumentere risikonivået for det ytre miljøet på LNG-bunkringsterminal CCB Mongstad, Lindås kommune, og beskrive eventuelle risikoreducerende tiltak.

Det er utført en enkel analyse uten spredningsberegninger, da dette er vurdert som tilstrekkelig for å reflektere miljørisikoen ved LNG-bunkringsterminalen. Dette er basert på konklusjoner fra tidligere utførte miljørisikoanalyser for tilsvarende anlegg utført av Scandpower og at de aktuelle kjemikaliene har lav miljøpåvirkning.

Scenariene som analyseres er de med potensielle lokale miljøkonsekvenser. Scenarier med globale miljøkonsekvenser, eks. global oppvarming, omhandles ikke i analysen.

Analysen omfatter selve anlegget.

### Sammendrag:

En miljørisikoanalyse av LNG-bunkringsterminalen CCB Mongstad har blitt utført for å kartlegge og dokumentere risikonivået for det ytre miljøet. Fareidentifikasjonen ble gjennomført i arbeidsmøte med fra driftsleder LNG-mottaksterminaler Gasnor.

De tre faktorene som ligger til grunn for scenariovalget for videre analyse er: Sannsynligheten for at en hendelse skjer, mulig lekkasjevolum og toksisitet av utslippet. Risikoakseptkriterier ble definert sammen med Scandpower vi forbindelse med miljørisikoanalyse av Gasnors LNG produksjonsanlegg på Kollsnes.

Det er utført en enkel analyse uten spredningsberegninger. Dette er vurdert tilstrekkelig for å reflektere miljørisikoen for anlegget. Dette er basert på erfaring fra tidligere utførte miljørisikoanalyser og at de aktuelle kjemikaliene har lav miljøpåvirkning.

Resultatene som er presentert i denne analysen viser at miljørisikoen ved LNG-bunkringsterminal CCB Mongstad er gjennomgående lav.

**Postadresse:**

GASNOR AS  
Postboks 63  
4299 Avaldsnes

**Regionskontorer:**

Bergen  
Solheimsgaten 11  
5058 Bergen

Karenslyst alle 2  
0278 Oslo

**Telefon/ telefaks:**

Tlf: +81 52 00 80  
Faks: + 55 21 43 01

**E-mail adresse:**

[gasnor@gasnor.no](mailto:gasnor@gasnor.no)

**Bankkonto:**

6350.05.35069

**Foretaksregisteret:**

NO 955 431 685 MVA

## 2 Metode og akseptkriterier

### 2.1 Hovedelementene i miljørisikoanalysen

Miljørisikoanalysen består av følgende elementer:

- Fareidentifikasjon for å kartlegge utslippsfaren ved anlegget
- Valg av scenarioer basert på vurdering av:
  - Sannsynlighet for utslipp
  - Potensielt lekkasjevolum (i system/ lager)
  - Toksisitet og effektgrenser for identifiserte stoffer og produkter som kan utgjøre en miljømessig fare
- Klassifisering av sannsynlighet og miljøskadekategori for hvert scenario
- Plotting av scenarioene i en risikomatrix for enkelt å kunne sammenligne disse med oppsatte akseptkriterier grafisk
- Diskusjon og konklusjon av resultater
- Forslag til tiltak

### 2.2 Risikomatrix

Risikoanalysen er basert på bruk av en risikomatrix. Metoden forutsetter bruk av sannsynlighetsklasser, konsekvensklasser og kriterier for akseptabelt område (akseptkriterier).

Tabell 2.1 viser inndelingen i sannsynlighetsklasser for hendelser som ble brukt i analysen.

Klasse	Beskrivelse	Forklaring
1	Ekstremt sjelden	Aldri hørt om i industrien
2	Svært sjelden	Har hørt om i industrien
3	Sjelden	Har skjedd i organisasjonen eller mer enn en gang per år i industrien
4	Moderat hyppig	Har skjedd på anlegget eller mer enn en gang per år i organisasjonen
5	Hyppig	Har skjedd mer enn en gang per år på anlegget

Tab. 2.1 Beskrivelse av sannsynlighetsklasser som er brukt i analysen

Tabell 2.2 viser miljøskadekategorier

Klasse	Miljøskade-kategori	Beskrivelse av miljøskadekategori
0	Ikke noen effekt	- Ikke noen effekt på miljøet
1	Mindre miljøskade	- Lokal effekt i tilknytning til utslippskilde - Liten utslippsmengde - Få fisker, fugler eller sjøpattedyr blir berørt - Kort restitusjonstid (mindre enn 1 år)
2	Moderat miljøskade	- Utslippet gir effekt i direkte nærhet av utslippskilden - Noe effekt på fisker, fugler eller sjøpattedyr - Restitusjonstid mindre enn 2 år
3	Betydelig miljøskade	- Utslipp til sjøen vil gi effekt på kystlinje i området - Effekt på fisker, fugler eller sjøpattedyr - Restitusjonstid mellom 2 og 5 år
4	Alvorlig miljøskade	- Utslipp gir effekt på stort område av kystlinje - Effekt på dyreliv som reduserer mangfoldet av fisker, fugler eller sjøpattedyr - Restitusjonstid mellom 5 og 10 år
5	Svært alvorlig miljøskade	- Effekt på svært stort område av kystlinje - Effekt på dyreliv som reduserer mangfoldet av fisker, fugler eller sjøpattedyr i området betydelig - Restitusjonstid over 10 år

Tab. 2.2 Beskrivelse av miljøskadekategorier som er brukt i analysen

## 2.3 Akseptkriterier

Risikoakseptkriterier er definert sammen med Scandpower. Akseptkriteriene bygger på en generell risikomatrix.

Risk Assessment Matrix										
SEVERITY	CONSEQUENCES				INCREASING LIKELIHOOD					
	People	Assets	Environment	Reputation	A	B	C	D	E	
					Never heard of in the Industry	Heard of in the Industry	Has happened in our Organisation or more than once per year in the Industry	Has happened at the location or more than once per year in our Organisation	Has happened more than once per year at the location	
0	No injury or health effect	No damage	No effect	No impact	Continuous Improvements					
1	Slight injury or health effect	Slight damage	Slight effect	Slight impact	Control to ALARP					
2	Minor injury or health effect	Minor damage	Minor effect	Minor impact	Control to ALARP					
3	Major injury or health effect	Moderate damage	Moderate effect	Moderate impact	Control to ALARP					
4	PTD* or up to 2 fatalities	Major damage	Major effect	Major impact	Control to ALARP					
5	More than 2 fatalities	Massive damage	Massive effect	Massive impact	Liability to be Enforced by Management					

Fig. 2.1 Generell risikomatrix som ligger til grunn for brukte akseptkriterier

Fig. 2.2 viser risikomatriksen benyttet i denne analysen. Denne har et ikke-akseptabelt område (rødt), et akseptabelt område (grønt) og et gult område viser ALARP-området (As Low As Reasonable Practicable) hvor risikoen skal reduseres utover regelverkets minimumnivå, hvis dette kan skje uten urimelig kostnad eller ulempe. Når en hendelse er identifisert og vurdert med hensyn til sannsynligheten for at hendelsen inntreffer og konsekvensen hvis den inntreffer, plottes hendelsens scenarionummer inn i matrisen. Risikoen ved hendelsen er derved gitt og kan enkelt sammenlignes med oppsatte akseptkriterier (grafisk).

	Ekstremt sjelden (1)	Svært sjelden (2)	Sjelden (3)	Moderat hyppig (4)	Hyppig (5)
Ingen effekt (0)					
Mindre (1)					
Moderat (2)					
Betydelig (3)					
Alvorlig (4)					
Svært alvorlig (5)					

Fig. 2.2 Brukt risikomatrix med et ikke-akseptabelt område (rødt), et akseptabelt område (grønt) og et gult område (ALARP).

### 3 Regelverk

Rapporten forholder seg til Storulykkeforskriften og Internkontrollforskriften.

**2005-06-17-672. Storulykkeforskriften. Tiltak for å avverge og begrense skadevirkningene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer.**

Formålet med forskriften er å forebygge storulykker der farlige kjemikalier inngår, samt begrense de konsekvenser storulykker kan få for mennesker, miljø og materielle verdier. Forskriften setter opp mengdebegrensninger på visse typer stoffer. LNG er ført opp i del 1 av vedlegg I som "Ekstremt brannfarlige flytende gasser, herunder LPG og naturgass". For denne kategorien stilles det bestemte krav når mengdene overstiger 50 tonn (må oppfylle §§ 6 og 7) og 200 tonn (må i tillegg oppfylle §§ 9, 11 og 12).

Tankene på LNG-bunkringsterminalen CCB Mongstadbase har et bruttovolum på 1000 m<sup>3</sup>, 400 tonn LNG totalt.

Total lagringsmengde (tonn) LNG for anvendelsen av §§ 6 og 7 er 50 tonn.

§6 Virksomheten skal melde visse **opplysninger** til DSB som vil forestå den nødvendige koordineringen overfor de andre tilsynsmyndighetene etter forskriften. Dette gjelder også i tilfelle av endringer i anlegget/ prosessen.

§7 Virksomheten skal i samråd med de ansatte og deres representanter, planlegge og iverksette virksomhetens systematiske arbeid for å **forebygge og begrense konsekvensene** av storulykker.

Ved total lagringsmengde > 200 tonn LNG, gjelder i tillegg §§ 9, 11 og 12.

§ 9 Virksomheten skal utarbeide en **sikkerhetsrapport**, blant annet med en liste over hvilke farlige kjemikalier som forekommer i virksomheten.

§11 Virksomheten skal utarbeide en **intern beredskapsplan** med følgende målsettinger:

- Begrense konsekvensene for mennesker, miljø og materielle verdier med storulykker
- Gi nødvendig informasjon til allmennheten, berørte institusjoner og myndigheter om nødvendige tiltak ved storulykker.
- Sanere og restaurere miljøet etter en storulykke

§12 Virksomheten skal uoppfordret sørge for at alle som kan bli berørt av en storulykke får nødvendig **informasjon** regelmessig uten å be om det. I informasjonsspredningen inngår også at sikkerhetsrapporten er offentlig tilgjengelig.

**2011-12-02-1148 Internkontrollforskriften.**

Formålet med forskriften er at gjennom krav om systematisk gjennomføring av tiltak, skal forskriften fremme et forbedringsarbeid i virksomhetene innen

- arbeidsmiljø og sikkerhet
- forebygging av helseskade eller miljøforstyrrelser fra produkter eller forbrukertjenester
- vern av det ytre miljø mot forurensning og en bedre behandling av avfall

slik at målene i helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen oppnås.

**§ 5.** Innholdet i det systematiske helse-, miljø- og sikkerhetsarbeidet. Krav til dokumentasjon

Internkontroll innebærer at virksomheten skal:	Dokumentasjon
6. kartlegge farer og problemer og på denne bakgrunn vurdere risiko, samt utarbeide tilhørende planer og tiltak for å redusere risikoforholdene	må dokumenteres skriftlig

## 4 Anleggs- og områdebeskrivelse

### 4.1 Områdebeskrivelse og plassering

LNG terminalen som eies og driftes av Gasnor er lokalisert inne på industriområdet til CCB Mongstadbase.

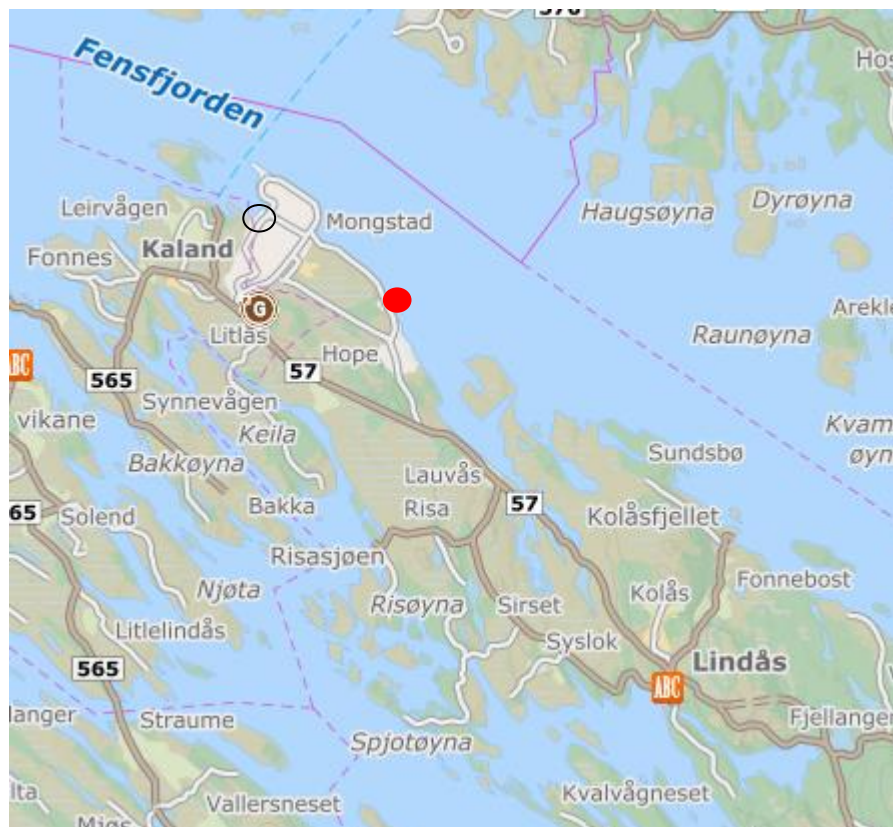


Fig. 4.1 Geografisk lokalisering av LNG mottaksterminal

LNG-Bunkringsanlegget planlegges bygget i 2017 med 1 LNG-tanke på 1000 m<sup>3</sup>. Anlegget fylles med LNG fortrinnsvis fra LNG-skipet MS Pioneer Knutsen, men i enkelte tilfeller også fra LNG-trailere. LNG brukes kun til drivstoff på skip.

**Postadresse:**  
GASNOR AS  
Postboks 63  
4299 Avaldsnes

**Regionskontorer:**  
Bergen  
Solheimsgaten 11  
5058 Bergen

Karenslyst alle 2  
0278 Oslo

**Telefon/ telefaks:**  
Tlf: +81 52 00 80  
Faks: + 55 21 43 01

**E-mail adresse:**  
[gasnor@gasnor.no](mailto:gasnor@gasnor.no)

**Bankkonto:**  
6350.05.35069  
**Foretaksregisteret:**  
NO 955 431 685 MVA



## 4.2 Systembeskrivelse

LNG mottaksterminalen består av følgende hovedkomponenter:

LNG tanker bestående av 1 stk horisontal LNG tanke med en kapasitet på brutto 1000 m<sup>3</sup> for lagring av LNG for levering LNG som drivstoff til skip.

Luft fordampere som omdanner LNG fra væskeform til gassform.

LNG pumper som som pumper LNG fra tank til skip..

LNG lasterør/ fyllelinje (ca 100 meter langt) som strekker seg fra tankområdet til kai for fylling av LNG på anlegget og bunkring av skip.

Fyllingsgraden på denne type tanker er 90 %. D.v.s. det maksimale nettovolumet av LNG som vil kunne være lagret er 900 m<sup>3</sup>.

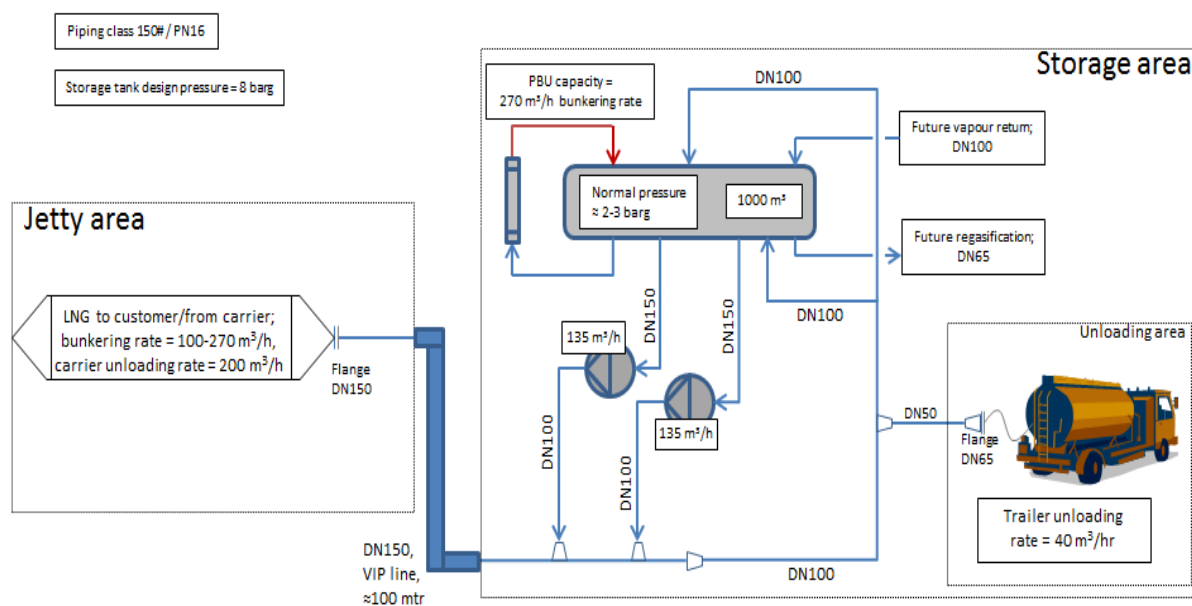


Fig. 4.2 Prinsippsskisse LNG-bunkrings terminal

## 4.3 Sikkerhetssystemer og andre barrierer

Noen av de viktigste sikkerhetstiltakene på terminalen er listet i tabell 4.1 under.

Funksjon	Beskrivelse
Nødsavstengning	Automatisk nedstengning ved deteksjon og om driftsparametrene ikke er innenfor design
Seksjonering/ trykkavlastning	Til kaldvent
Deteksjon	Gass-, temperatur og flamme
Alarmsfunksjoner	SMS-varsling, direkte varsling til driftsvakt, lyd, lys
Overfyllingsvern	Hindrer overfylling
Passiv brannbeskyttelse	Doble vakuumsolerte tanker, helsveiste forbindelser, 649 °C i 2 timer før vakuum oppheves. Trykkavlastning via

Postadresse:  
GASNOR AS  
Postboks 63  
4299 Avaldsnes

Regionskontorer:  
Bergen  
Solheimsgaten 11  
5058 Bergen

Karenslyst alle 2  
0278 Oslo

Telefon/ telefaks:  
Tlf: +81 52 00 80  
Faks: + 55 21 43 01

E-mail adresse:  
[gasnor@gasnor.no](mailto:gasnor@gasnor.no)

Bankkonto:  
6350.05.35069  
Foretaksregisteret:  
NO 955 431 685 MVA

Funksjon	Beskrivelse
	sikkerhetsventiler.
Aktiv brannbeskyttelse	Manuelt brannslukkeutstyr, brannslukkeapparater.
Inngjerding	Låst inngjerding rundt LNG terminalen hele døgnet
ISPS område	Inngjerdet baseområde med portvakt

#### 4.4 Topografi og geologiske forhold

Anlegget befinner seg på en utfyllt halvøy på østre side av baseområdet, området er asfaltert og befinner seg i nærheten av sjø. Anlegget er godt fundamentert med tanke på jordskjelv og ekstremvær.

#### 4.5 Operasjoner og aktiviteter

##### 4.5.1 Bemanning

Anlegget er i kontinuerlig drift og er ubemannet når det ikke foregår fylling eller bunkring.

Sjåfør av tankbil er ansvarlig for fylling fra bil. Båtmannskap og bunkringspersonell fra CCB er ansvarlig for overvåking under fylling/ bunkring.

Driftspersonell ved CCB Mongstadbase ivaretar regelmessig tilsyn og driftsoppfølging/ beredskap i forbindelse med LNG mottaksterminalen.

##### 4.5.2 Naboaktivitet

LNG- bunkringsterminalen er plassert i et område med liten annen aktivitet, og med lite trafikk omkring. Anlegget ligger på enden av kaien. Eneste kjøringen rundt terminalen er når det skal fylles LNG fra bil inn på terminalen.

## 5 Kjemikalier og oljer

Basert på oppgitte data fra driftsleder Gasnor, ble brukte kjemikalier identifisert, samt volumet av disse. Se tabell 5.1. Volumet som er presentert i tabellene er potensielt lekkasjevolum som ligger til grunn for valg av scenarioer for videre analyse. Konservativt anslag er benyttet, dvs største potensielle lekkasjevolum. Det er ikke oljeprodukter som kan forurense sjø eller grunn på anlegget.

Kjemikalie	Komponent	Maks lagermengde	CAS nr
LNG (Flytende metan)	Lagertank for LNG	1000 m <sup>3</sup> brutto/ 900 m <sup>3</sup> netto (lagertanker)	Metan: 74-82-8 Etan: 74-84-0 Propan: 74-98-6 Butan: 106-97-8

Tab. 5.1 Brukte kjemikalier med mengde

## 6 Toksisitet og miljøeffekter

### 6.1 Flytende naturgass (LNG)

LNG og naturgass består i hovedsak av lette hydrokarbonforbindelser (minimum 92 % metan). Gassen er kjølt ned til kondensering og oppbevares på kokepunktet (- 162 °C). Væsken er ikke stabil, men det koker stadig av en del under lagring. Ved en eventuell lekkasje, vil det skje en rask temperaturøkning i væsken og gassen som dannes vil stige raskt til vær. Gitt at utslippet ikke antennes, vil konsekvensene på det ytre miljøet være nedkjøling og nedkjølingsskader på de områdene som eksponeres av dette.

## 7 Fareidentifikasjon

### 7.1 Generelt

For å finne ut hvilke stoff som brukes på anlegget, kvantitet av disse, hvor de brukes og identifikasjon av farer, er det forespurt informasjon fra driftsleder LNG mottaksterminaler i Gasnor. Valg av scenarier er besluttet ihht til utvalg av scenarier fra utført miljørisikoanalyse ved LNG- produksjonsanlegg Snurrevarden.

### 7.2 Dokumentasjon

Resultatene av fareidentifikasjonen er registrert i tabellform, se vedlegg, tabell A1 Loggskjema risikoanalyse.

Notatene er delt opp i en tabell for kjemikalier som brukes på anlegget. Tabellen har følgende åtte kolonner:

Kolonne 1:	Løpe nr (ID)
Kolonne 2:	Stoff
Kolonne 3:	Bruksområde
Kolonne 4:	Mengde/ forvaring
Kolonne 5:	Fareidentifikasjon/ svakt punkt
Kolonne 6:	Lekkasjefrekvens
Kolonne 7:	Risikoreduserende tiltak
Kolonne 8:	Kommentarer

Detaljeringsgraden varierer avhengig av informasjon som ble oppgitt av driftsleder LNG-mottaksterminaler. Kjemikalier/ oljer som brukes i svært små mengder på anlegget er ikke diskutert i noen større omfatning, siden disse mengdene ikke anses å utgjøre en fare for miljøet ved et utslipp.

### 7.3 Valg av scenarier

I denne analysen er det lagt vekt på forhold som kan gi opphav til lekkasje, med påfølgende påvirkning på det ytre miljøet. Valg av scenarier er basert på følgende tre faktorer:

- Forventet sannsynlighet for utslipp
- Mulig lekkasjevolum
- Toksisitet

Scenariene som ble valgt er presentert i tabell 7.1. Risikopotensialet til en uønsket hendelse vurderes kvalitativt basert på forventet sannsynlighet og konsekvens. Derfor diskuteres hver identifisert hendelse nedenfor ut ifra disse to parametrene, samt i hht omfanget av rapporten. Hvert scenario er tildelt en sannsynlighetsklasse (1-5) og miljøskadekategori (0-5). NB! Barrierer som for eksempel oppsamlingsarrangementer er ikke inkludert i vurderingen.

Scenario	ID (ref tab A1)	Type utslipp	Maks utslippsmengde (maks volum lagret)
S1	1.2	Flytende metan (LNG)	900 m3 (netto)

Tab. 7.1 Utslippsscenarioer for videre analyse

### S1- Utslipp av Flytende metan (LNG)

Scenarioet er klassifisert som følger:

- Sannsynlighetsklasse: 4
- Miljøskadekategori: 0

Lekkasje av LNG skjer av og til på anlegg i forbindelse med lossing. Selv om det ikke er noen større mengder, anses en slik lekkasje trolig mer enn en gang pr år i organisasjonen.

Sikkerhetssystemer gjør at ikke noen større mengder vil nå miljøet hvis disse fungerer som forutsatt. Gassen som dannes i en hendelse av et utslipp vil raskt stige til værs og ikke gi noen lokal miljøpåvirkning. Globale effekter omhandles ikke i denne studien.

Selv om et utslipp av LNG ikke utgjør noen fare for nærmiljøet, bør prosedyrene for lossing gjennomgås for å øke sikkerheten og redusere risikoen for brann – og eksplosjon.

## 8 Risikovurdering

For å beregne miljørisikoen for LNG-mottaksterminalen ved Alcoa Mosjøen, er frekvens og miljøskadevurderinger (ref. kap. 7.3 for vurdering) kombinert ved å plassere de i risikomatriksen i figur 8.1.

	Ekstremt sjelden (1)	Svært sjelden (2)	Sjelden (3)	Moderat hyppig (4)	Hyppig (5)
Ingen effekt (0)				S1	
Mindre (1)					
Moderat (2)					
Betydelig (3)					
Alvorlig (4)					
Svært alvorlig (5)					

Fig. 8.1 Risikomatrikse med grafisk presentasjon av risikovurdering av scenarioene

Siden scenarioet har en kombinasjon av lav frekvens og lav konsekvens, havner det i det grønne området.

## 9 Konklusjon og anbefalinger

Resultatene presentert i denne analysen viser at miljørisikoen ved LNG-bunkringsterminalen CCB Mongstadbase er gjennomgående lav. Ingen større hendelser har heller ikke skjedd på tilsvarende anlegget.

I følge Storulykkeforskriften §5, skal den som er ansvarlig for virksomheten sørge for at virksomheten gjennom systematisk arbeid treffer alle nødvendige tiltak for å forebygge storulykker og begrense konsekvensene for mennesker, miljø og materielle verdier. Videre skal virksomheten ihht Internkontrollforskriften § 5 pkt 6 sørge for at farer og problemer kartlegges og på denne bakgrunn vurdere risiko, samt utarbeide tilhørende planer og tiltak for å redusere risikoforholdene.

Risikoreduserende tiltak skiller mellom frekvensreduserende og konsekvensreduserende tiltak. Det er som regel ønskelig å redusere miljørisikoen med frekvensreduserende tiltak. Dette kan være både konkrete fysiske forbedringer eller prosedyrer som reduserer sannsynligheten for lekkasjer.

### Frekvensreduserende tiltak:

- Kontinuerlig og systematisk vedlikehold på anlegget, dette gjelder fremfor alt flenser, ventiler og pumper. Gjennom gode rutiner, prosedyrer og systematisk vedlikehold av anlegget, reduseres lekkasjefrekvensen. Lavere lekkasjefrekvens vil redusere risikoen.
- Gode rutiner ved lossing/ bunkring av LNG og opplæring av tankbilsjåfører/ båtmannskap.



## 10 Referanser

- 1/ Sikkerhetsdatablad naturgass, nedkjølt flytende med høyt innhold av metan, Gasnor AS, datert 20.03.2012
- 2/ Miljørisikoanalyse av LNG-produksjonsanlegg på Snurrevarden, rapport nr. 102069/R2, 04.06.2012, Scandpower
- 3/ Miljørisikoanalyse av LNG-produksjonsanlegg på Kollsnes, rapport nr. 102069/R1, 06.03.2012, Scandpower
- 4/ Storulykkeforskriften, FOR 2005-06-17 nr 672
- 5/ NS-EN ISO 14001:2004 pkt. 4.4.7, 4.5.1
- 6/ Internkontrollforskriften, FOR 2011-12-02-1148

**Postadresse:**  
GASNOR AS  
Postboks 63  
4299 Avaldsnes

**Regionskontorer:**  
Bergen  
Solheimsgaten 11  
5058 Bergen

Karenslyst alle 2  
0278 Oslo

**Telefon/ telefaks:**  
Tlf: +81 52 00 80  
Faks: + 55 21 43 01

**E-mail adresse:**  
[gasnor@gasnor.no](mailto:gasnor@gasnor.no)

**Bankkonto:**  
6350.05.35069  
**Foretaksregisteret:**  
NO 955 431 685 MVA