

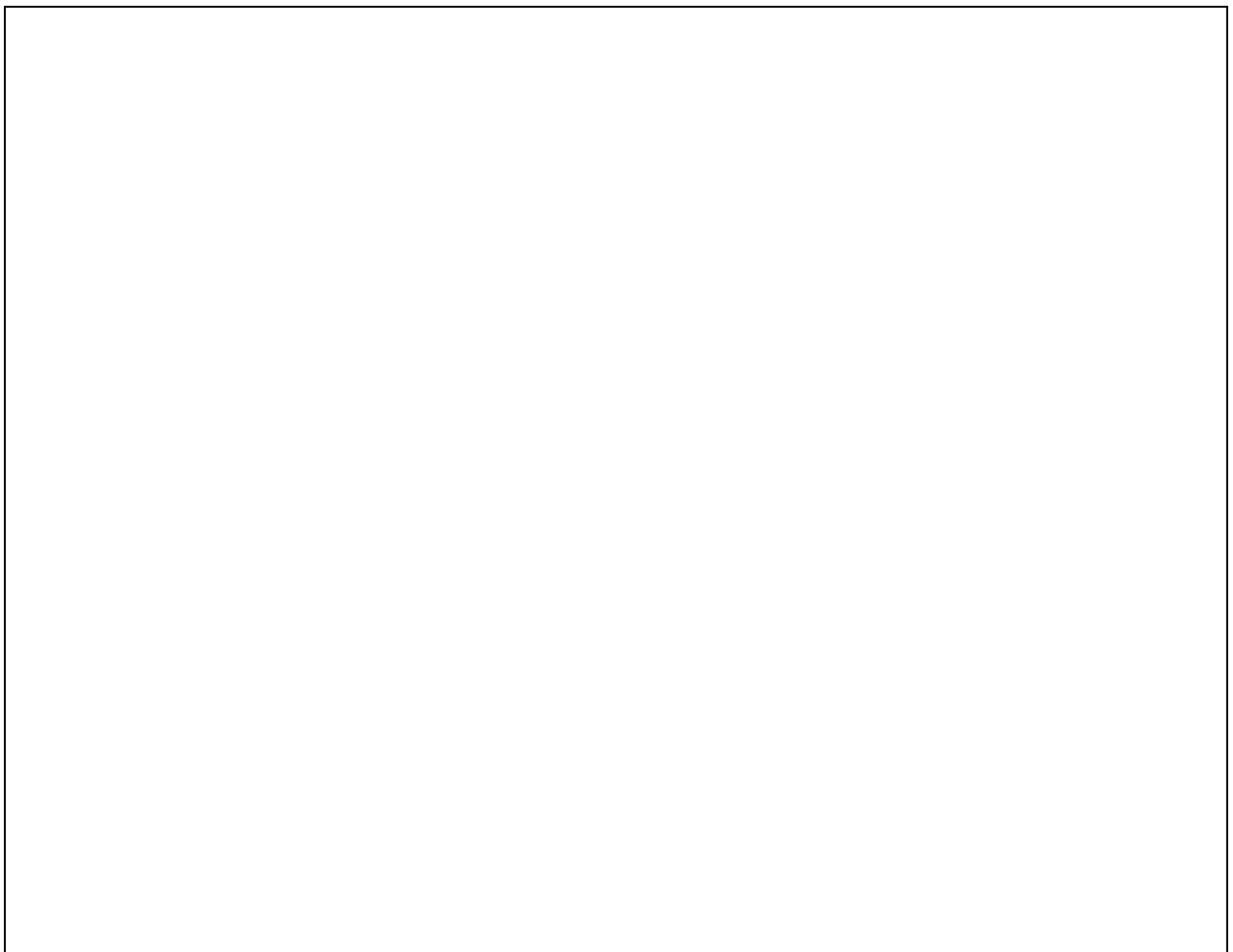


**5012450**

**Kirkenes Industrial Logistics Area**

**Risiko og sårbarhetsanalyse**

28. februar 2011



J02	28/02/2011	Ferdigstilt rapport 02	KHME	JSA	GLE
J	6/10/2010	Ferdigstilt rapport	KHME	JSA	GLE
A	9/9/2010	Intern gjennomgang	KHME	JSA	GLE
A	7/9/2010	Fagkontroll	KHME	JSA	GLE
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Oppdragsgiver

**Tschudi Kirkenes AS**

Sak

**Risiko og sårbarhetsanalyse**  
**Områdeplan**  
**Kirkenes Industrial and Logistics Area,**  
**Sør-Varanger**

Dato

28. februar 2011

Utarbeidet av


Kevin H. Medby

Fagkontrollert av

Jørn Harald S. Andersen

Godkjent av

Geir Lenes

	Oppdragsnummer	Dokumentnummer	Revisjon
	<b>5012450</b>	<b>ROS</b>	<b>J02</b>

## INNHold

<b>1</b>	<b>INNLEDNING.....</b>	<b>4</b>
1.1	Generelt.....	4
1.2	Forutsetninger, begrensninger og antakelser .....	4
1.3	Definisjoner .....	5
1.4	Styrende dokumenter for prosjektet.....	5
1.5	Underlagsdokumentasjon.....	5
1.6	Øvrige referanse.....	6
<b>2</b>	<b>BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKTET .....</b>	<b>6</b>
2.1	Om analyseobjektet.....	6
<b>3</b>	<b>METODE.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>FAREIDENTIFIKASJON OG SÅRBARHETSVURDERING .....</b>	<b>7</b>
4.1	Innledende farekartlegging .....	7
4.2	Overordnet sårbarhetsanalyse .....	8
4.2.1	<i>Skred/ Ustabil grunn.....</i>	<i>8</i>
4.2.2	<i>Vind/ ekstremmedbør .....</i>	<i>10</i>
4.2.3	<i>Havnivåstigning .....</i>	<i>11</i>
4.2.4	<i>Radon .....</i>	<i>13</i>
4.2.5	<i>Brann/ eksplosjon industrianlegg.....</i>	<i>14</i>
4.2.6	<i>Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning.....</i>	<i>14</i>
4.2.7	<i>Transport av farlig gods .....</i>	<i>20</i>
4.2.8	<i>VA-ledningsnett.....</i>	<i>20</i>
4.2.9	<i>El-forsyning.....</i>	<i>20</i>
<b>5</b>	<b>KONKLUSJON.....</b>	<b>21</b>

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Generelt

I forbindelse med områderegulering av Kirkenes Industrial and Logistics Area (KILA), Sør-Varanger kommune har Norconsult AS på oppdrag for Sydvaranger AS, utført en Risiko Og Sårbarhetsanalyse (ROS-analyse).

Plan og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko og sårbarhetsanalyser ved all planlegging jf. § 4.3: *Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.* Forskriften om konsekvensutredning fastsetter at temaet *beredskap og ulykkesrisiko* skal utredes i henhold til PBL § 4.3. (Forskrift om konsekvensutredning vedlegg III, pkt. b).

Målsetningen med analysen er å gi en overordnet og representativ fremstilling av risiko for skade på 3. persons liv og helse, materielle verdier og miljø i forbindelse med fremtidig utbygget område. Analysen inngår som en del av grunnlaget for å identifisere behov for risikoreducerende tiltak. Analysen er tilpasset detaljeringsnivået i områdeplanen. På bakgrunn av at dette, og at det dermed forutsettes at det utarbeides detaljplaner i senere faser av prosjektet, er analysen gjennomført som en oversiktsanalyse. Det er således ikke utført en detaljert hendelsesbasert risikovurdering fordi dette vil måtte gjøres i forbindelse med detaljplanleggingen. Da foreligger også mer konkrete planer om hva som skal bygges på området.

### 1.2 Forutsetninger, begrensninger og antakelser

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for risikoanalysen:

- Analysen er kvalitativ.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette er beskrevet av DSB.
- Det forutsettes at fremtidig utført byggearbeid følger relevante lover og forskrifter, herunder sikringstiltak og lignende.
- Analysen omfatter det aktuelle planområdet. For plankart – se hoveddokument for områdeplan.
- Analysen betrakter ikke uavhengige, sammenfallende hendelser.
- Analysen omfatter ferdig løsning, ikke vurdering av risiko i bygge- og anleggsfasen.
- Analysen omfatter ikke hendelser knyttet til tilsiktede handlinger (sabotasje, terror el. l.).
- Vurderingene og antakelsene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet og om faktisk og planlagt bruk av nærområdet.

### 1.3 Definisjoner

Tabell 1 - Definisjoner

Begrep	Definisjon
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe (kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi) (NS5814)
Konsekvens	Mulig følge av en uønsket hendelse. Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi for omfanget av skader på mennesker, miljø eller materielle verdier. (NS5814)
Risiko	Uttrykk for kombinasjonen av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse. (NS5814)
Risikoanalyse	Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av uønskede hendelser, årsaker til og konsekvenser av disse. (NS5814)
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten eller konsekvensen av en uønsket hendelse
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen. (NS5814)

### 1.4 Styrende dokumenter for prosjektet

Tabell 2 – Styrende dokumenter for prosjektet

Ref. nr	Beskrivelse	Utgitt av
1.4.1	NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	Standard Norge
1.4.2	Rundskriv T-5/97 Arealplanlegging og utbygging i fareområder	Miljøverndepartementet
1.4.3	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) (plandelen)	
1.4.4	Samfunnssikkerhet i arealplanlegging (Rev. jan. 2010)	DSB
1.4.5	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan og bygningsloven	DSB
1.4.6	Rundskriv om fylkesmennenes praktisering av innsigelses-instituttet på beredkapsområdet (Rundskriv GS-1/01)	DSB

### 1.5 Underlagsdokumentasjon

Analysen er basert på informasjonen som fremkommer av følgende rapporter/dokumenter og kartverk:

Tabell 3 - Underlagsinformasjon

Intern ref.	Navn	Dato	Utgiver
1.5.1	Konsekvensutredning for oljeomlastning i Bøkfjorden og Korsfjorden, Norconsult rapport 454 2800-1		Norconsult på oppdrag for Sør-Varanger kommune
1.5.2	Havnivåstigning, Estimater av framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner	Rev utg. 2009	Klimatilpasning Norge
1.5.3	Grunnundersøkelser, rapportnr. 710943-1	16/6/10	Muliticonsult
1.5.4	<i>Oil in the Sea</i> , National Academies Press - <a href="http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=314&amp;page=R1">http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=314&amp;page=R1</a> Side 549-574	1985	National Research Council, USA
1.5.5	<i>Undersøkelse av forurensning av det marine miljøet etter M/S Server forliset på Fedje 12. januar 2007 - vannkvalitet, villfisk og skalldyr</i>		Meier et. al, Havforskningsinstituttet
1.5.6	<i>Undersøkelse av oljeforurensning i marint miljø etter havariet av lasteskipet "Full City". Rapport utarbeidet på oppdrag for Kystverket</i>	14/9/09	Havforsknings-Instituttet

1.5.7	Utredning av konsekvenser av helårlig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet (ULB-2003), Sammendragsrapport & 7d -Oljevern		
1.5.8	Klima i Norge 2100. Bakgrunnsmateriale til NOU Klimatilpasning	Sept. 09	Met.no Bjerknessenteret Nansensenteret Havforsknings- instituttet NVE
1.5.9	Kartdatabaser Arealis - <a href="http://www.ngu.no/kart/arealisNGU/">http://www.ngu.no/kart/arealisNGU/</a> / <a href="http://www.skrednett.no">www.skrednett.no</a>		Div. databaseiere

## 1.6 Øvrige referanse

Tabell 4 – Øvrige referanser

Intern ref.	Navn	Utgitt av
1.6.1	SIGVe-veiledning	Fylkesmannen i Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane, DSB og Statens kartverk.

## 2 BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKTET

### 2.1 Om analyseobjektet

Hensikten med planprosessen er et ønske om å utvikle eksisterende slambank i Langfjorden til næringsområde. Planområdet er lokalisert sørvest for Kirkenes sentrum og vest for Toppenfjellet. Planområdet er definert større enn selve KILA næringsområde. Dette skyldes at utredningen omfatter ulike alternativer for hovedadkomst til næringsområdet.

I denne delen av planarbeidet er planområdet på vel 9000 daa. Næringsområdet i seg selv (KILA) er på ca 1000 daa. 175 dekar av disse er allerede utskilt som egen tomt med gnb/bnr 25/201. Næringsområdet skal fylles opp med masser til ønsket kotehøyde. Deler av Langfjorden langs dagens slambank må mudres for å sikre nødvendig dybde.

Næringsparken vil bli utviklet med fokus på bedrifter som skal yte service til den kommende olje- og gassnæringen, maritim transport og logistikk, næringsvirksomhet generelt og etablering av et fjernvarmeanlegg.

## 3 METODE

### Overordnet sårbarhetsanalyse

Det er en forutsetning i områdeplanen at det i forbindelse med utvikling av de enkelte områdene innenfor plangrensene skal utarbeides en detaljreguleringsplan.

Gjennom denne overordnede sårbarhetsanalysen identifiseres de tema som vil være sentrale i de ROS-analyser som senere skal utarbeides i forbindelse med detaljreguleringen. Sårbarhetsanalysen fremmer også forslag til tiltak som bør implementeres i den videre detaljplanlegging og prosjektering. Analysen følger retningslinjene i DSBs veiledning "Samfunnssikkerhet i arealplanlegging" (rev. utg. januar 2010).

### Fremtidig ROS-analyse

På bakgrunn av denne sårbarhetsvurderingen vil det ved detaljregulering gjennomføres ROS-analyser for menneskers liv og helse, materielle verdier og miljø basert på retningslinjer i NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger, der risiko defineres som:

"Uttrykk for kombinasjonen av sannsynligheten for og konsekvensen av en uønsket hendelse."

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer.

## 4 FAREIDENTIFIKASJON OG SÅRBARHETSVURDERING

### 4.1 Innledende farekartlegging

Med fare menes forhold som kan medføre konkrete, stedfestede hendelser. En fare er ikke stedfestet og kan representere en ”gruppe hendelser” med store likhetstrekk. Etterfølgende tabell er basert på DSBs veiledning Samfunnsikkerhet i arealplanlegging, og vår gjennomgang av ROS-sjekklisten fra SIGVe-veiledningen. Hensikten med den innledende farekartleggingen er å identifisere de forhold som er relevante ved vurdering av sårbarhet for planområdet.

**Tabell 5 Innledende farekartlegging**

Fare/tema	Vurdering om tema skal inngå i denne analysen
NATURBASERTE sårbarhet er avgrenset til de naturlige, stedlige forholdene som gjør at et areal ikke motstår eller avgrense konsekvensene av uønskede hendelser	
Skred/ustabil grunn (snø, is, stein, leire, jord)	<b>Temaet vurderes</b>
Flom i vassdrag	Det er ingen vassdrag i planområdet som representerer en fare for flom. <i>Temaet vurderes ikke.</i>
Springflo	<b>Temaet vurderes</b>
Vind/ekstremnedbør	<b>Temaet vurderes</b>
Havnivåstigning	<b>Temaet vurderes</b>
Skog- / lyngbrann	<i>Vurderes som ikke aktuelt tema.</i>
Radon	<b>Temaet vurderes</b>
VIRKSOMHETSBASERT fare avgrenset til de forhold som er relevant til etablerte virksomheter i nærområdet og som kan ha innvirkning på foreslått arealbruk.	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Området er planlagt utbygd for industriformål <b>temaet vurderes.</b>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Området er planlagt utbygd for industriformål <b>temaet vurderes.</b>
Transport av farlig gods	Området er planlagt utbygd for industriformål <b>temaet vurderes.</b>
Forurensning i grunn	Blir håndtert som et eget tema i konsekvensutredningen. <i>Temaet vurderes ikke.</i>
Elektromagnetisk stråling	Det er ingen eksisterende kraftlinjer gjennom planområdet som kan forårsake elektromagnetisk stråling for området som ønskes utviklet, <i>temaet vurderes ikke.</i>
Dambrudd	<i>Vurderes som ikke aktuelt tema.</i>
INFRASTRUKTUR fare for påvirkning av eksisterende infrastruktur	
VA-ledningsnett	Etablering av industriområdet vil kunne påvirke VA-ledningsnett i området, <b>temaet vurderes.</b>
Trafikksikkerhet	Håndteres under eget kapittel i planutredningen knyttet til valg av adkomstløsning. <i>Vurderes ikke videre her.</i>
El-forsyning	Etablering av industriområdet vil kunne påvirke el-forsyningen i omliggende områder, <b>temaet vurderes.</b>

Fare/tema	Vurdering om tema skal inngå i denne analysen
Drikkevannsforsyning	Tiltaket vil ikke påvirke drikkevannskilder, <i>temaet vurderes ikke.</i>
<b>SÅRBARE OBJEKTER</b> anlegg, bygg, natur og kulturområder som er sårbare for inngrep og skader.	
Helse- og omsorgsinstitusjoner	Tiltaket vil ikke påvirke helse- og omsorgsinstitusjoner, <i>temaet vurderes ikke.</i>
Viktige offentlige bygg	Tiltaket vil ikke påvirke viktige offentlige bygg, <i>temaet vurderes ikke.</i>
Kulturminne	Håndteres som eget tema i konsekvensutredningen, <i>vurderes ikke nærmere her.</i>
Natur (området særskilt naturverdi)	Håndteres som eget tema i konsekvensutredningen, <i>vurderes ikke nærmere her.</i>

På bakgrunn av denne farekartleggingen er følgende tema vurdert som relevante, dvs. at de inngår i den etterfølgende overordnede sårbarhetsanalysen:

- Skred/ ustabil grunn
- Springflo\*
- Vind/ ekstremnedbør
- Havnivåstigning
- Radon
- Brann/ eksplosjon industrianlegg
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Transport av farlig gods
- VA-ledningsnett
- El-forsyning

\*Håndteres i samme kapittel som Havnivåstigning.

## 4.2 Overordnet sårbarhetsanalyse

I NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger er sårbarhet definert på følgende måte:

*”Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.”*

I denne analysen forstår vi sårbarhetsbegrepet som de naturlige, stedlige forhold som gjør at arealene i reguleringsplanen ikke kan motstå eller begrense virkningene av uønskede hendelser.

I denne analysen graderes sårbarhet etter følgende:

- svært sårbart
- moderat sårbart
- lite sårbart
- ikke sårbart

### 4.2.1 Skred/ Ustabil grunn

Området som er tiltenkt fremtidig industriområde er tidligere brukt som et deponiområde for avgangsmasser fra tidligere bergverksdrift til AS Sydvaranger. Før etablering av industri må det gjennomføres ytterligere utfyllinger av området. Våren 2010 er det gjennomført grunnundersøkelser, både på land og i sjø. Undersøkelsene er gjennomført av Multiconsult /1.5.3/. Det er også tidligere utført grunnundersøkelser av Multiconsult (rapport nr. 710484-1, 2007). Undersøkelsen i 2010 konkluderer med følgende:

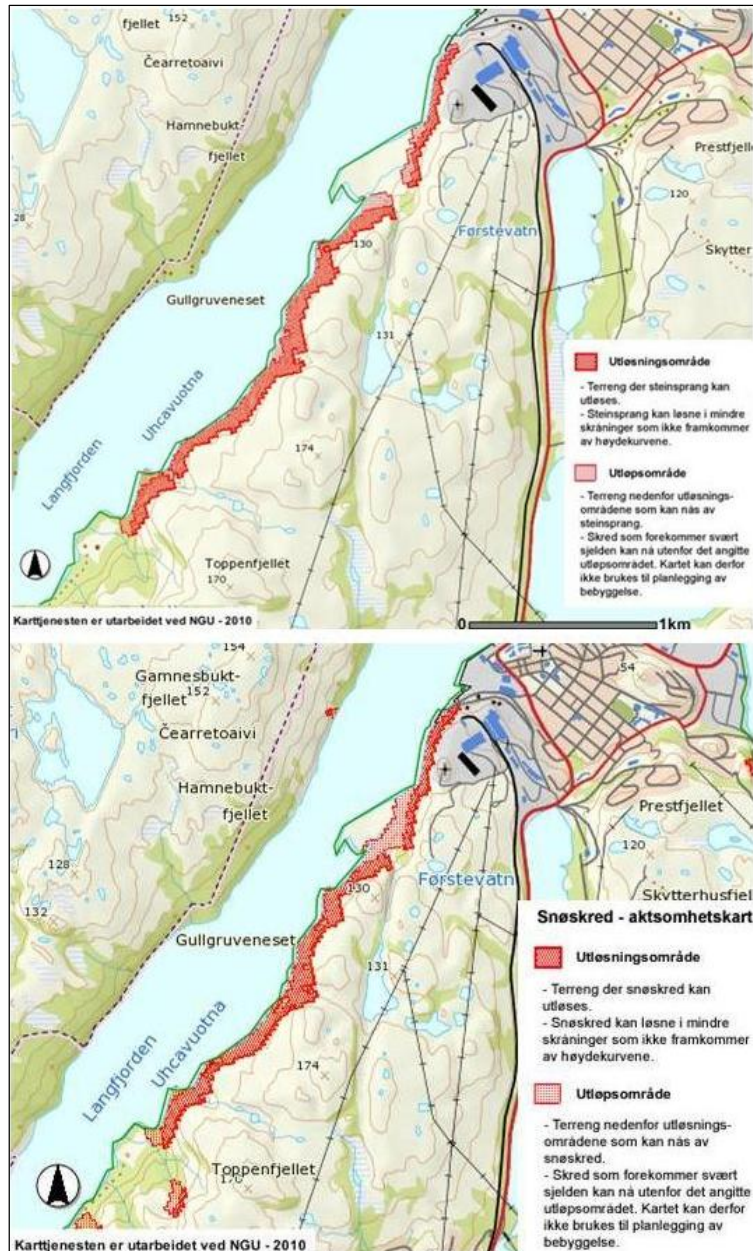


- Massene består generelt av finsand og silt.
- Sonderingsmotstanden er generelt varierende mellom meget liten til middels stor i hele området. I nordøstre del av slambanken er sonderingsmotstanden registrert noe høyere. I nordøst er det også registrert et grustak.
- I sonderingene som er utført i forsenkningen mellom slambankene er det en tydelig økning i motstanden 12-20 m under sjøbunnen. Lagskillet ligger dypst lengst nordvest. I boringene utført på sjø lengst nordøst er det også en tydelig lagdeling. (...)

Området skal fylles ut ytterligere. Det vil dermed måtte gjennomføres grundige geotekniske vurderinger knyttet til prosjektering av fylling og underveis i anleggsarbeidet med utfyllingen. På bakgrunn av dette gjøres det ikke ytterligere vurderinger av ustabil grunn her.

Den østlige delen av fremtidig industriområde er avgrensete av Toppenfjellet. I NGU sin kartdatabase for skred ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)) er det gjort en kartlegging av faren for steinsprang. Kart fra databasen (Figur 1) viser at et større område øst for fremtidig industriområde er avmerket som utløsningsområde for steinsprang. Det må derfor under detaljplanlegging gjøres grundige undersøkelser av faren for steinsprang og behov for eventuelle sikringstiltak. Fra samme kartdatabase ser vi også at området kan være utsatt for snøskred. Store deler av samme området som er utsatt for steinsprang er også markert som utløsning/ utløpsområdet for snøskred. Det må derfor også gjøres vurderinger knyttet opp mot faren for snøskred som kan ramme fremtidig industriområde.

I planene som nå foreligger for utviklingen av området er det vurdert utsprenning av fjellhaller i forbindelse med uttak av fyllingsmasser. Disse kan bl.a. benyttes til oppbevaring av større drivstofftanker mv. Det må også her gjennomføres grundige geotekniske



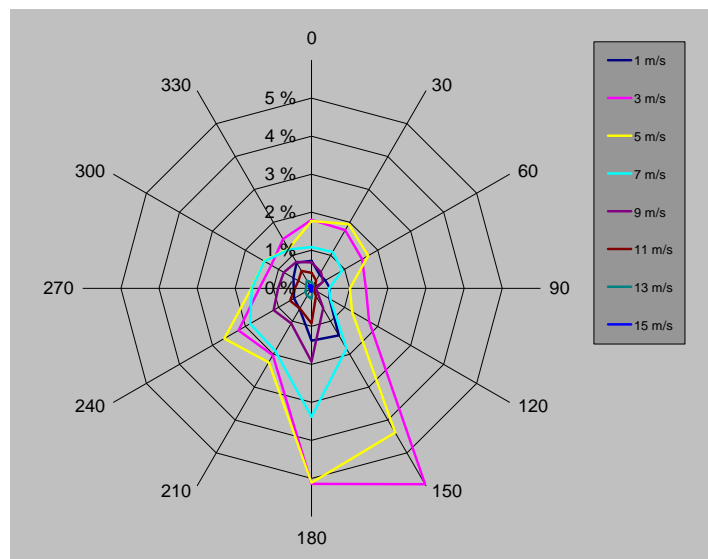
Figur 1 - Utløsningsområder for steinsprang (øverst) og snøskred (nederst), kilde NGU - [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)

undersøkelser/ vurderinger ved både prosjektering av hallene og underveis i utbygningsfasen. På bakgrunn av dette vurderes området som svært sårbart overfor skred (inkludert steinsprang)/ ustabil grunn.

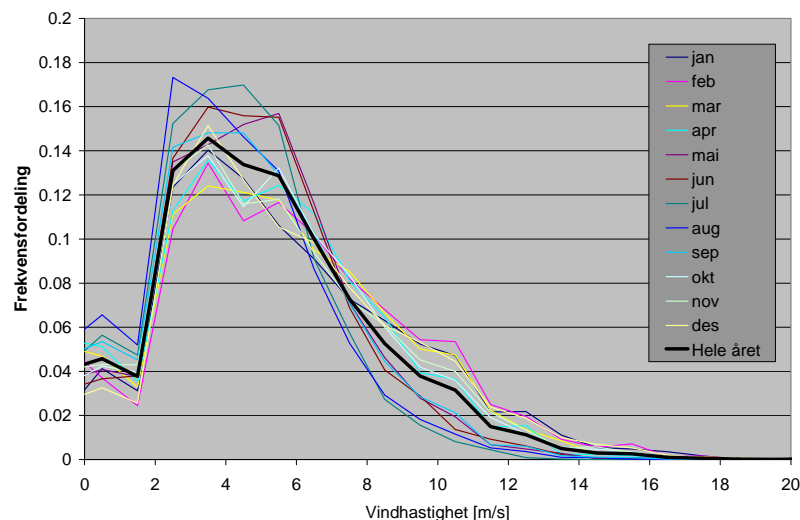
#### 4.2.2 Vind/ ekstremnedbør

Klimaet i Sør-Varanger kommune regnes som subarktisk med kalde vintre og forholdsvis varme somre. Disse særtrekkene er noe mindre markante ute ved kysten enn lengre innlands i kommunen. Sør-Varanger er blant de tørreste områdene i Norge med om lag 450 mm nedbør per år. Midnattssol opptrer i Kirkenes fra 15. mai til 28. juli, mens mørketiden varer fra 27. november til 16. januar.

Figur 2 viser vindrosen for Kirkenes flyplass. Den viser statistisk fordeling av vindretninger. I tillegg viser den ulike intervaller av vindstyrke. Vi ser at vind fra sør og sørøst dominerer relativt kraftig. De andre vindretningene er forholdsvis jevnt fordelt, men med noe mindre østlig vind, spesielt for høyere vindhastigheter. Figur 3 viser frekvensfordelingen (hyppighet) for vindhastighet for Kirkenes. Middelvindhastigheten er ca. 5 m/s, med vind i intervallet 3-6 m/s som hyppigste forekommende. Videre kan en se at de høyeste vindhastighetene er noe vanligere vinterstid enn sommerstid. Planområdet vurderes som ikke sårbart overfor vind.



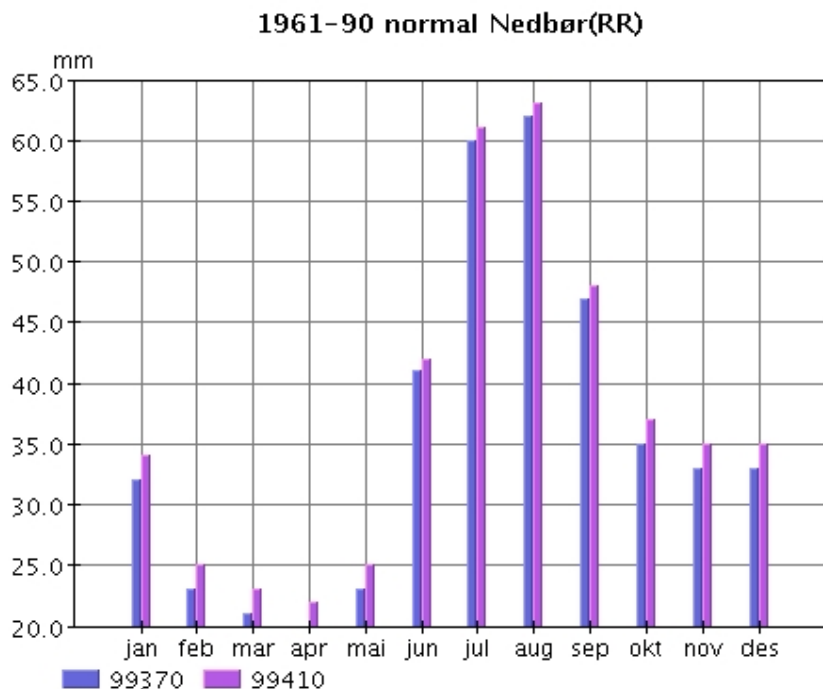
Figur 2 - Vindrose for Kirkenes flyplass (data fra 1957-2006).



Figur 3 - Frekvensfordeling av vindhastighet fra Kirkenes flyplass (data fra 1957-2006).

Som nevnt innledningsvis er Kirkenes en av de tørreste plassene i Norge (fastlandet). Data fra Meteorologisk institutt (eKlima.no) for gjeldende normalperiode (1961 – 1990) viser et års gjennomsnitt på 430 og 450 mm nedbør for målestasjoner plassert ved Kirkenes lufthavn (stasjon nr. 99370) og i Kirkenes (stasjon nr. 99410).

Selv om årsnedbøren i området er lav er det viktig å ha fokus på ekstremnedbør. Dette med bakgrunn i faren for at avløpsnett/ overvannsledninger ikke er dimensjonert for å ta unna store nedbørsmengder på kort tid. Forskning om fremtidige klimaendringer viser at det vil oppstå hyppigere perioder med mer intens nedbør enn det som har forekommet til nå. For et fremtidig næringsområde er det viktig å legge til rette for god overvannshåndtering. Et asfaltert næringsområde vil ved store nedbørsmengder ikke kunne påvirke andre lokaliteter på grunn av avstander. Likevel må overvannsnett dimensjoneres til å ta unna store nedbørsmengder, for å unngå skader internt på næringsområdet. Området vurderes som lite sårbart overfor ekstrem nedbør.



**Figur 4 - Nedbør i normalperioden 1961 - 1990, kilde: Meteorologisk institutt, eKlima**

#### 4.2.3 Havnivåstigning

Det er i løpet av det 21. århundret forventet at havnivået langs norskekysten vil stige. Det er mange faktorer som påvirker fremtidig havnivåstigning, og det er derfor usikkert hvor stor havnivåstigningen vil bli.

Det er gjort vurderinger og utført beregninger for å fastslå hvor stor havnivåstigningen vil bli i norske kystkommuner. Analysen er utarbeidet av Bjerknessenteret og utgitt av Klimatilpasning Norge /1.5.2/. Det er gjort beregninger for havnivåstigning i år 2050 og 2100. I tillegg er det estimert stormflonivå med 100 års gjentaksintervall. Det er stor usikkerhet i beregningene og ikke minst hvordan fremtidige klimaendringer vil arte seg. Klimatilpasning Norge mener derfor at tallene i analysen bør revideres hvert femte til tiende år.

Tallene presentert i Figur 5 gir en indikasjon på hvilket hav- og stormflonivå vi kan forvente å måtte ta hensyn til i fremtidig planlegging av området. Det bør gjennomføres egne lokale beregninger spesifikt for dette planområdet, da lokal topografi og forhold kan påvirke havnivåstigninger.

### Finnmark

Kommunenr.	Kommune	Målepunkt	År 2050 relativt år 2000			År 2100 relativt år 2000		
			Land-heving (cm)	Beregnet havstigning i cm (usikkerhet -8 til +14 cm)	100 års stormflo* relativt NN1954 (usikkerhet -8 til +14 cm)	Land-heving (cm)	Beregnet havstigning i cm (usikkerhet -20 til +35 cm)	100 års stormflo* relativt NN1954 (usikkerhet -20 til +35 cm)
2030	Sør-Varanger	Kirkenes	15	16 (8 - 30)	247 (239 - 261)	30	60 (40 - 95)	296 (276 - 331)
2027	Nesseby	Nesseby	13	18 (10 - 32)	259 (251 - 278)	25	65 (45 - 100)	310 (290 - 345)
2003	Vadsø	Vadsø	13	18 (10 - 32)	251 (243 - 265)	26	64 (44 - 99)	302 (282 - 337)
2002	Vardø	Vardø	11	20 (12 - 34)	240 (232 - 254)	22	68 (48 - 103)	293 (273 - 328)
2028	Båtsfjord	Båtsfjord	12	20 (12 - 34)	232 (224 - 246)	23	67 (47 - 102)	284 (264 - 319)
2024	Berlevåg	Berlevåg	11	20 (12 - 34)	227 (219 - 241)	23	67 (47 - 102)	279 (259 - 314)
2025	Tana	Smalfjord	12	19 (11 - 33)	242 (234 - 256)	24	66 (46 - 101)	293 (273 - 328)
2023	Gamvik	Gamvik	10	21 (13 - 35)	241 (233 - 255)	20	71 (51 - 106)	296 (276 - 331)
2022	Lebesby	Lebesby	13	18 (10 - 32)	240 (232 - 254)	25	65 (45 - 100)	292 (272 - 327)
2019	Nordkapp	Honningsvåg	11	20 (12 - 34)	247 (239 - 261)	22	69 (49 - 104)	301 (281 - 336)
2020	Porsanger	Lakselv	15	16 (8 - 30)	256 (248 - 270)	31	59 (39 - 94)	305 (285 - 340)
2018	Måsay	Havøysund	12	19 (11 - 33)	233 (225 - 247)	23	67 (47 - 102)	285 (265 - 320)
2017	Kvalsund	Kvalsund	13	18 (10 - 32)	232 (224 - 246)	26	64 (44 - 99)	283 (263 - 318)
2004	Hammerfest	Hammerfest	13	19 (11 - 33)	236 (228 - 250)	25	65 (45 - 100)	287 (267 - 322)
2015	Hasvik	Breivikbotn	13	18 (10 - 32)	235 (227 - 249)	26	64 (44 - 99)	286 (266 - 321)
2012	Alta	Alta	15	16 (8 - 30)	239 (231 - 253)	31	60 (40 - 95)	287 (267 - 322)
2014	Loppa	Øksfjord	15	16 (8 - 30)	239 (231 - 253)	31	60 (40 - 95)	287 (267 - 322)

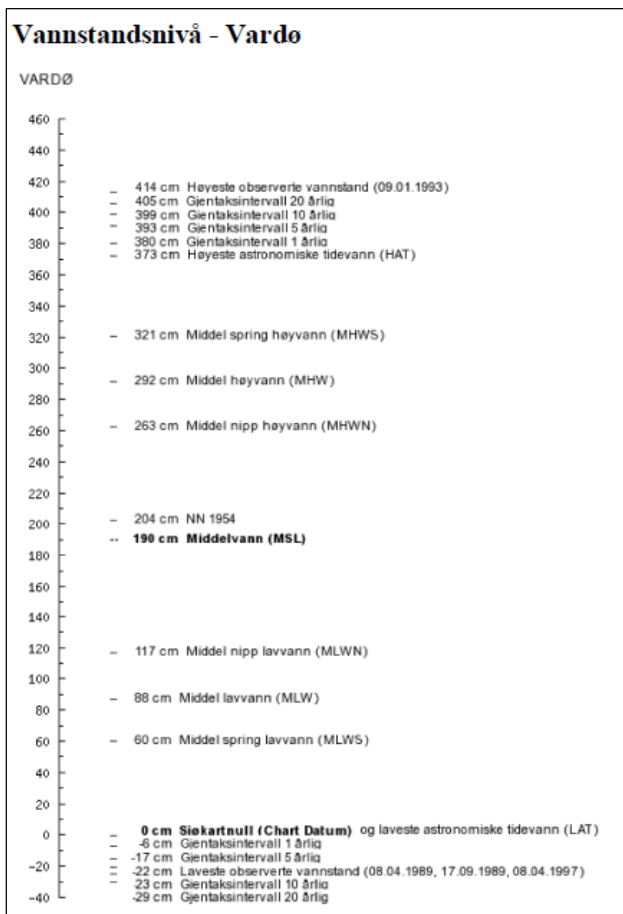
\*Intervall som er oppgitt for stormflo i tabellen tar kun hensyn til usikkerheten i havstigning. I tillegg kommer en usikkerhet i stormflonivået som ikke er tallfestet, men diskutert i del 3.2 og 3.3 av rapporten. Denne ekstra usikkerheten er ansett for å være relativt liten ved de faste vannstandsmålerne, men øker jo lenger unna målerne vi kommer, og kan derfor være stor i enkelte områder.

Figur 5 - Havnivåstigning Finnmark, kilde: Klimatilpassing Norge

Den generelle beregningen av fremtidig havnivåstigning i Sør-Varanger kommune viser, når det er tatt hensyn til fremtidig landheving, at det kan forventes en havstigning på 16 cm i år 2050 relativt til år 2000. For år 2100 relativt til år 2000 antas det en havstigning på 60 cm. Dette må hensyntas ved fremtidig prosjektering av industriområdet. Foruten den generelle havstigningen vil det også være viktig å ta hensyn til stormflonivå. I rapporten fra Klimatilpassing Norge er det gjort vurdering av stormflo med 100 års gjentaksintervall relativt til NN1954. Denne viser at stormflonivået vurderes til 247 i år 2050 og 296 i år 2100. Vannstandsmålinger gjort i Vardø (nærmeste målestasjon) viser at høyeste observerte vannstand er 414 cm noe som tilsier 210 cm relativt til NN1954 (Figur 6). Dette viser at det må tas høyde for et fremtidig stormflonivå på henholdsvis ca 37 og 86 cm over høyeste observerte vannstand til nå.

Ved å beregne bølgeopp skyling basert på en forutsetning om en steinfylling med helningsgrad 1/1, samt at bølgene treffer med en vinkel på 45° med vind fra nordnordøst, er oppskyllingsnivå beregnet i Tabell 6.

Tabell 6 - Lokal beregning for bølgeopp skyling



Figur 6 - Vannstandsnivå Vardø - kilde: www.vannstand.no

Når	Vind fra nord-nordøst i m/sek	Normal vannstad. I forhold til NN1954	Stormflo i forhold til NN1954	Maks oppskylling ved normal vannstad. Over NN1954	Maks oppskylling ved Stormflo. Over NN1954
Dagens	35	-0,14	1,34	4,3	6,5
	30	-0,14	1,34	3,7	5,9
	25	-0,14	1,34	3,0	5,3
	20	-0,14	1,34	2,4	4,6
	15	-0,14	1,34	1,8	4,0
	10	-0,14	1,34	1,1	3,4
	5	-0,14	1,34	0,5	2,7
2050	35	0,02	1,43	4,5	6,9
	30	0,02	1,43	3,8	6,3
	25	0,02	1,43	3,2	5,6
	20	0,02	1,43	2,6	5,0
	15	0,02	1,43	1,9	4,4
	10	0,02	1,43	1,3	3,7
	5	0,02	1,43	0,7	3,1
2100	35	0,46	2,03	4,9	7,4
	30	0,46	2,03	4,3	6,8
	25	0,46	2,03	3,6	6,1
	20	0,46	2,03	3,0	5,5
	15	0,46	2,03	2,4	4,9
	10	0,46	2,03	1,7	4,2
	5	0,46	2,03	1,1	3,6

Tabellen viser oss at det for år 2050 vil måtte tas høyde for en maks oppskylling ved stormflom som er 40 cm høyere enn dagens nivå. For oppskylling i 2100 viser beregningene at det må legges til grunn en økning på 90 cm.

Planområdet vurderes som moderat sårbart overfor fremtidig havnivåstigning og stormflo, og det er et tema som det bør gjøres ytterligere beregninger og vurderinger for på detaljplan nivå.

#### 4.2.4 Radon

I henhold til Plan- og bygningsloven skal det ved nybygg legges til grunn at det kan være radon i grunnen. Tetninger og ventilasjon skal dimensjoneres deretter. Dette gjelder enten det er påvist stor radondannelse i området eller ikke.

Overalt i naturen finnes små mengder naturlig forekommende radioaktive stoffer. Radon er et slikt stoff. Radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) er en fargeløs og luktfri radioaktiv gass som dannes ved nedbryting av radium ( $^{226}\text{Ra}$ ). Radon kan også oppstå i områder der det forkommer uran i grunnen. Nedbrytingen er en naturlig prosess som ikke kan stoppes eller påvirkes.

Radium finnes naturlig i alle typer bergarter og løsmasser, særlig i alunskifer og enkelte granitter. Mengde radongass som trenger inn fra grunnen og videre gjennom bygningskonstruksjonen slik at en oppkonsentrasjon i innemiljøet oppstår, styres av:

- Innhold av radium i berggrunn og løsmasser.
- Mengde radon som frigjøres til jordluft og gjøres tilgjengelig for transport.
- Byggegrunnens evne til å transportere radonholdig jordluft til overflaten.

I dette tilfellet er det viktig å ha fokus både på mulig radoninnhold i slammet som er i området, og på de massene som tilføres område ved ytterligere utfylling.

Byggetekniske faktorer har avgjørende betydning for hvor mye radongass som oppkonsentreres i innemiljøet. Utettheter i flater som er i kontakt med byggegrunnen kan føre til innstrømming av radonholdig jordluft. Bygningsmessig utførelse skal sikre at mennesker ikke eksponeres for forhøyede konsentrasjoner i inneluft.

Området vurderes som lite/moderat sårbart overfor radon. Det forutsettes at videre detaljprosjektering og byggearbeidene blir gjennomført etter gjeldende lover og forskrifter, slik at innsig av radon ikke forekommer i slik grad at konsentrasjonen kommer over gjeldende grenseverdier.

#### 4.2.5 *Brann/ eksplosjon industrianlegg*

Det er ikke kjent hvilke virksomheter som skal etablere seg i planområdet ut over at det skal drives oljerettet basevirksomhet. Det må med bakgrunn i dette tas høyde for at enkelte virksomheter som etablerer seg i området vil kunne bli regulert av storulykkesforskriften. Ser vi på andre tilsvarende oljebaseområder, er det en bransjenorm å etablere strenge HMS-regimer. Basene følger ofte samme standard som er etablert offshore. (Dette selv om HMS-regelverket for petroleumsvirksomheter ikke er gjeldende her.) Basene har i tillegg et strengt security-nivå for å hindre tilsiktede handlinger. Dette utelukker likevel ikke at brann og eksplosjon kan skje ved slike anlegg. Vi har på dette plannivået ikke avdekket noe som tilsier at dette området har en høyere sårbarhet for brann og eksplosjon enn andre liknende baseområder/ industrianlegg.

En brann/ eksplosjon kan også oppstå om bord på skip som går i trafikk til og fra en basevirksomhet. I forbindelse med konsekvensutredning av oljeomlastning i Bøkfjorden /1.5.1/ er det gjort en større vurdering av skipsuhell. Sannsynligheten for en slik hendelse er vurdert som svært liten.

Området vurderes som lite sårbart overfor brann/ eksplosjon, men det er et tema som også krever nærmere analyse i detaljplanleggingen. En større brann i området kan få konsekvenser for avvikling av flytrafikk til og fra Høybuktnoens dersom det blåser fra øst under hendelsen. Kirkenes sentrum kan også bli påvirket av røyk dersom det er sørvestlige vinder ved en slik hendelse.

#### 4.2.6 *Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning*

Aktivitet på oljeforsyningsbase og utskipningsmuligheter fra Kirkenes Industrial and Logistics Area vil innebære aktiviteter og håndtering av produkter med potensial for akutt forurensning. Dette vil hovedsaklig kunne være knyttet til følgende objekter:

- Sjøverts aktivitet (skip til og fra kai)
- Lagringsinstallasjoner for kjemikalier til offshore bruk
- Lagringsinstallasjon(er) for petroleumprodukter til maritim og offshore bruk (bl.a. tanker i bergrom)

Sannsynligheten for at en hendelse med alvorlig miljøkonsekvens skal inntreffe innenfor de tre ulike objektene, vurderes som svært lav. Myndighetenes krav til sikker drift, dokumentasjon og tilsyn er lagt til grunn for denne vurderingen, sammen med akseptkriteriene for drift. Risikoakseptkriteriene må være innfridd også når effektene av beredskapstiltakene holdes helt utenfor.

- Beredskapen mot akutt forurensning utgjør således en tilleggsbeskyttelse. Dette innebærer at selv om beredskapstiltakene til enhver tid skal være effektive, er beredskapen ikke en premiss (forutsetning) for at risikoakseptkriteriene for drift av anlegget/området er oppfylt.

Aktivitetene på KILA vil være tilsvarende lik aktiviteter som foregår på oljeforsyningsbaser langs norskekysten.

#### **Beredskap mot akutt forurensning**

Myndighetskrav om beredskap følger av regelverket, først og fremst *Lov om vern mot forurensninger og om avfall* (forurensningsloven) og forurensningsforskriften. HMS-regelverket til Petroleum

virksomheten gjelder ikke for denne type aktiviteter. Beredskapen mot akutt forurensning i Norge ivaretas av tre parter:

- Privat beredskap
- Kommunal beredskap
- Statlig beredskap

Samarbeidet mellom privat og offentlig beredskap har fått økt fokus i perioden 2003-2010. I regjeringens nordområdestrategi *Nye byggesteiner i nord* av 12. mars 2009 står det i kapittel 2.2.3 om styrking av oljevernberedskapen:

*"Regjeringen vil styrke oljevernberedskapen i nord. (...) Det er viktig med en helhetlig tilnærming der man ser på både offentlig og privat beredskap. (...) For å sikre et godt samspill mellom alle aktører, offentlige og private, ser regjeringen behov for et bredt sammensatt beredskapsforum".*

#### Privat beredskap

Det er forventet at oljebasevirksomheten på KILA vil utløse et krav om beredskap mot akutt forurensning. Oppfølging av kravet vil innebære en miljørettet risikoanalyse, etablering av forebyggende tiltak, dimensjonering av beredskap og etablering av en beredskapsorganisasjon med nødvendig materiellressurser og personell. Beredskapen skal være dokumentert i en beredskapsplan. Beredskapen skal øves regelmessig.

Beredskapen mot akutt forurensning vil i dette tilfelle være relatert til hendelser på land og i sjø. For fartøy vil beredskapen ved KILA bli utløst som følge av hendelser for skip med trosse i land. Beredskapen må være i stand til å forfølge et oljeutslipp som transporteres og spres på sjøen vekk fra kilden.

Det er mulig å inngå avtaler om beredskap. Utviklingen innen oljevirksomheten i Finnmark bygger i stor grad på kjøp av tjenester. Dette er en akseptabel løsning om analysegrunnlaget er solid. Det er også mulig å inngå avtaler med den kommunale beredskapen.

I forbindelse med STS-operasjoner i Honningsvåg (Sarsfjorden) og Kirkenes (Bøkfjorden/Korsfjorden), ble det etablert farledstiltak og beredskap for økt sikkerhet. Tillatelser til slik operasjon foreligger, men det foregår ingen aktiv oljeomlasting i dag. Slike avtaler om beredskapssamarbeid kan være egnet som eksempler.

#### Statens beredskap

Den statlige beredskapen er rettet inn mot fare for - eller bekjempelse av, større tilfeller av akutte utslipp fra skip samt forurensning fra ukjente kilder. Enhver eier av beredskapsressurser har plikt til å bistå. Dersom et akutt utslipp bekjempes av ansvarlig forurensner eller kommunal beredskap, vil Kystverket innta en tilsynsfunksjon.

Kystverket skal kunne overta en aksjon helt eller delvis dersom den private eller kommunale beredskapen *ikke strekker til*. I slike tilfeller vil den private, kommunale og statlige beredskapen sammen bekjempe utslippet, under ledelse av Kystverket, som har avtaler om bistand fra andre lands myndigheter og organisasjoner ved uønskede hendelser.

Kystverket er delegert myndighet etter Forurensningsloven og Svalbardmiljøloven ved akutt forurensning, eller fare for akutt forurensning. Ansvar og myndighet omfatter også akutt forurensning på land. Det innebærer at Kystverket kan gi pålegg om tiltak, kreve opplysninger og miljøundersøkelser av ansvarlig forurensner ved fare for-, eller ved inntruffet akutt forurensning.

Kystverket har 16 hoveddepot og 9 mellomdepot med statlig beredskapsmateriell, fra Longyearbyen i nord til Kristiansand i sør. Samlet forvalter Kystverket om lag 100 oljeopptakere og pumper for å ta olje opp fra sjøoverflaten, og 40 km med lenser for å samle olje opp i tykke nok sjikt til at den kan absorberes

eller pumpes. Statens samlede beredskap skal kunne håndtere utslipp av inntil 21 000 tonn råolje. Nærmeste depot i denne regionen er Hammerfest og Vadsø.

#### Kommunenes beredskap

Beredskapsplikten innebærer at kommunene skal sørge for nødvendig beredskap mot *mindre tilfeller* av akutt forurensning innen kommunen. Aksjonsplikten omfatter alle akutte utslipp som rammer kommunen, uansett omfang, og som ikke kan håndteres av ansvarlig forurensere. Etter Forurensningsloven har kommunene bistandsplikt overfor staten. Den kommunale beredskapen er basert på risikovurderinger av normale aktiviteter i kommunen. Klima og forurensningsdirektoratet (Klif) har utviklet en veiledning om kommunal beredskap.

Landets kommuner er frivillig organisert i 34 beredskapsregioner - interkommunale utvalg mot akutt forurensning (IUA). Denne interkommunale beredskapen er dimensjonert for å håndtere *mindre* akutte utslipp som følge av *vanlig aktivitet* innen kommunen ut til 4 nautiske mil av grunnlinjen. Når staten aksjonerer mot akutt forurensning, er kommunene pålagt å bidra med utstyr og personell til den statlige beredskapen. Kommunene har beredskapsmateriell som skal være dimensjonert i forhold til Klifs krav og kartlagt *lokal* miljørisiko. De har lett materiell tilpasset mindre hendelser i de respektive kommunene.

KILA ligger innenfor IUA Øst-Finnmark. Beredskapsregionen har erfaring og er øvet i ulike beredskapsmessige utfordringer.

#### **Hendelser akutt forurensning**

##### Sjøverts aktivitet.

Sjøverts aktivitet til og fra KILA vil kunne omfatte følgende:

- Supplybåt-aktivitet (last - drivstoff)
- Skipstrafikk med forsyninger i bulk (for eksempel petroleumsprodukter) og stykkgoods (kjemikalier) (last/produkter - drivstoff)

Hendelser ved kai som utløser akutt forurensning forekommer mer sjelden enn under transitt. Erfaring fra hendelser generelt i norsk farvann viser at beredskapstiltakenes reelle innvirkning på å begrense miljøkonsekvenser varierer fra helt fraværende (Braer, Shetland) til moderat (Full City, Server, Erika, Sea Empress, Rocknes). I Norge har utslipp ofte skjedd i strandsonen med begrenset mulighet for tiltak før landpåslag av olje er et faktum. Dette viser at forebyggende tiltak er viktig risikoreducerende element, og at beredskap er nødvendig som et avbøtende tiltak når hendelser har inntruffet.

Utslipp av olje og kjemikalier kan medføre betydelig tidsbegrenset miljøpåvirkning og samfunns konsekvens. Økosystemene i nordområdene omfatter ofte viktige miljøverdier. Det er likevel tidvis betydelige gap mellom de konklusjoner som er trukket av utredninger om *potensiell* langsiktig miljøpåvirkning, og de konklusjoner som foreligger fra *reelle* oljeutslipp. Verken Bravo-utblåsningen i 1977 (12 700 m<sup>3</sup>) eller Statfjord-utslippet i 2007 (4400 m<sup>3</sup>) har gitt påviselig varig miljøskade. National Research Council, USA (/1.5.4/ s 574) har oppsummerte forskning på to av verdens største utslipp, brønnen Ixtoc I (over 1 million t) og tankskipet Amoco Cadiz (250 000 t) til at langvarige virkninger er i større grad knyttet til samfunn i tidevannssonen og grunnere områder heller enn fisk og fugl.

Her hjemme skriver Havforskningsinstituttet bl.a. følgende om utslippet fra Server ved Fedje i 2007 /1.5.5/:

*Det ble 1 uke etter havariet funnet forhøyede nivåer av PAH i overflatevannet i området like rundt Hellesøy. De målte konsentrasjoner må likevel regnes som svært lave, og er betydelig lavere enn hva man normalt kan finne i havner ved tett befolkede områder. Det er sannsynlig at det dårlige været i området har medvirket til en hurtig forvitring av oljen, samt stor spredning og stor fortykning av oljekomponentene. De målte konsentrasjoner tilsier at Server forlisset ikke vil ha noen skadelige effekter på livet i vannsøylen”*

Om utslippet etter havariet til Full City ved Såstein i Telemark sommeren 2009 skriver de /1.5.6/



*"Havforskningsinstituttet har gjennomført målinger av oljeforurensning og PAH i sjøvann, fisk og skaldyr etter oljeutslippet fra lasteskipet "Full City". Nært havaristen ble det funnet markert forurensning i blåskjell og litt forhøyete nivåer i fisk. Det er ikke funnet forhøyete nivåer av oljeforurensning i fisk, krabbe og sjøvann tatt i avstand fra skipet".*

Imidlertid er tildels betydelig tap av sjøfugl påvist i etterkant av flere av skipsutslippene i Norge.

Norske beredskapsmiljøer har begrenset erfaring med utslipp av kjemikalier til sjø som følge av skipshavari.

#### Lagring av kjemikalier

Kjemikalier til offshore bruk vil forekomme i bulk og som stykkgoods - fast og flytende form. Håndtering og lagring skal være slik at helse- og miljørisiko er akseptabel lav. Typiske kjemikalier som benyttes offshore vil være:

Kjemikalier i svart kategori. Tillatelse til bruk og utslipp gis kun av tungtveiende sikkerhetsmessige og tekniske hensyn. Kjemikalier i svart kategori omfatter blant annet stoffer som står på miljøvernmyndighetenes prioritetsliste.

Kjemikalier i rød kategori kan være miljøfarlige og skal derfor prioriteres for utskifting med mindre miljøfarlige alternativer. Tillatelse til bruk og utslipp gis kun av sikkerhetsmessige, tekniske hensyn og økonomiske hensyn.

Kjemikalier i gul er kjemikalier som ikke er definert i svart eller rød kategori og er ikke oppført på PLONOR-listen.

Kjemikalier i grønn kategori er kjemikalier som står på OSPARs PLONOR-liste. Disse kjemikaliene er vurdert å ha ingen eller svært liten negativ miljøeffekt.

#### Lagring av petroleumsprodukter

Håndtering og lagring skal være slik at helse- og miljørisiko er akseptabel lav.

Petroleumsprodukter vil først og fremst være drivstoff til skip. I mindre omfang kan det også være behov for lagring av hydraulikkoljer, smøreoljer mv. Det er usikkert om slike produkter vil kreve tanklagring. For drivstoff vil det bli etablert et tankvolum i bergrom. Fylling av tank og bunkring vil foregå fra installasjoner på kai via rørledninger til tanker. Det er denne delen av risikoobjektet og aktivitet som vil bidra til størst risiko for akutt forurensning.

Konsekvenser av oljeutslipp styres bl.a. av oljetype og -mengde, tilstedeværelse av sårbare ressurser (årstid), beredskapstiltak og naturens evne til selvrensing. I konsekvensutredninger legger man ofte til grunn at:

- et stort utslipp har inntruffet,
- at forurensningen spres til miljøfølsomme områder,
- at miljøfølsomme ressurser befinner seg i området samtidig med forurensningen, og
- at beredskapens skadereduserende effekt ikke er medregnet.

Norges største landbaserte akutt oljeutslipp (utslipp av 778 m<sup>3</sup> spillolje fra lagringstank - 195 m<sup>3</sup> gikk til sjø) skjedde hos Norcem i Brevik januar 2001. Is i bukta utenfor sementfabrikken hindret en større transport og spredning av olje på sjø. Samlet sett ble miljøpåvirkningen vurdert til å være relativt liten.

#### **Beredskapsutfordringer i nord**

Med utgangspunkt i de begrensninger for beredskapen som ble identifisert i *Utredning av konsekvenser av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet* (ULB-2003) /1.5.7/, vil vi her

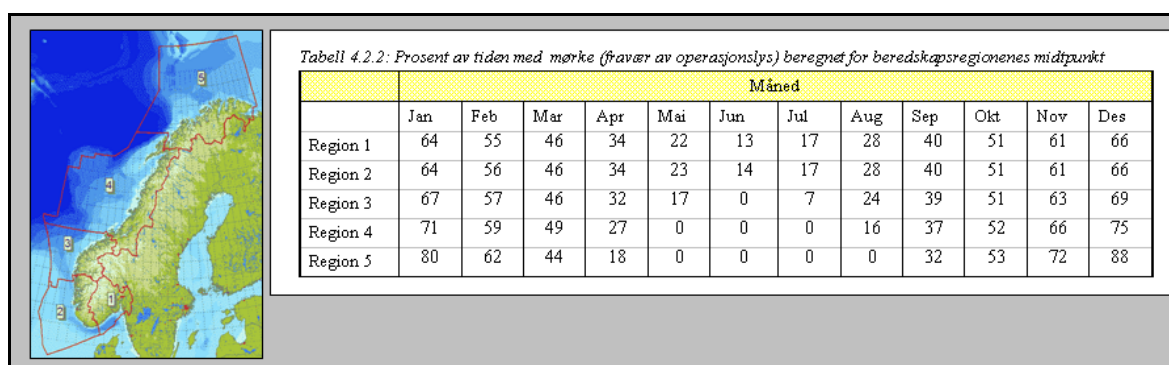
redegjøre kort for beredskapsutvikling og tiltaksmuligheter som er gjennomført de siste årene for følgende temaer.:

1. Mørke og redusert sikt.
2. Lav temperatur i luft og vann - ising
3. Tidevann
4. Is
5. Klimaendringer

### 1. Mørke og redusert sikt

Fravær av lys og redusert sikt utgjør to ulike utfordringer ved fjernmåling av olje på sjøoverflaten.

Med operasjonslys menes at solen ikke står lavere enn 6 grader under horisonten. Dette styres av jordens bane og vinkel i forhold til solen. For NOFOs fem regioner fordeler andel tid (%) med fravær av operasjonslys seg slik over året:



**Figur 7 - Prosent av døgnet med mørke i de ulike beredkapsregionene**

I nordområdene er det mørkt i 88 % av tiden i desember, mot 66 % i syd. Samlet over året er det flere timer med operasjonslys i nordområdene enn i syd. Dette skyldes lengre skumringsperioder i nord.

Stadig flere radarsensorer i satellitter, fly og på skip har resultert i et redundant og effektivt system for deteksjon av olje i mørket. Den generelle tekniske utviklingen av infrarøde sensorer og plassering av disse både på luftfartøy og skip sikrer at bekjempbar olje kan kartlegges kontinuerlig så lenge sikten er god. Disse sensorene har like god evne til å kartlegge olje i mørke som i dagslys.

- Erfaring fra øvelser de senere år og reelle hendelser (Draugen) har demonstrert at fravær av lys isolert sett ikke gir vesentlig begrensninger i styring av oljevernressurser. Norconsult mener tidligere begrensninger knyttet til operasjoner i mørke langt på vei er fjernet gjennom bedre tilgang på sensorer i luftfartøy, satellitter og skip.

På oppdrag fra NOFO utredet Det norske Veritas i 2004 hvor stor andel av tiden redusert sikt gir fly- eller helikopteroperative begrensninger syd (Statfjord) og nord (Barentshavet) på sokkelen. Analysen viste at overvåking med helikopter og fly i nordområdene hadde flyoperative begrensninger i 7 % av tiden i sommerhalvåret, og 49 % av tiden i vinterhalvåret - dvs. at visuell lavtflygning var umulig. Tilsvarende tall for sørlige deler av norsk sokkel var 14 % og 32 %.

### 2. Lav temperatur i luft og vann ising

Atmosfærisk ising og sjøsprøytising er fremhevet som en utfordring i nordområdene /1.5.7/. Førstnevnte skyldes underkjølt regn, tåke, snø eller frostrøyk, mens ising fra sjøsprøyt vurderes tradisjonelt sett som den mest betydningsfulle for marine operasjoner. Mindre konstruksjoner er mer utsatt enn store.

Utredningen fra 2003 påpekte at ising vil være en større utfordring i nordområdene enn i sør, men "for oljevernutstyr som ligger på sjøen trenger ikke ising være noe stort problem (..) det antas at mange av de

utfordringene som er knyttet til bruk av oljevernustyr under lave temperaturer kan løses ved enkle praktiske tiltak" /1.5.7/. Videre ble utfordringer i å oppbevare utstyr som ikke er i bruk fremhevet.

Økt viskositet som følge av lave temperaturer er også kjente utfordringer fra områdene lengre syd, og representerer således ikke en særskilt problemstilling. For kyst- og strandoperasjoner bør det kunne utvikles gode praktiske løsninger for å håndtere lave temperaturer og ising. Den største utfordringen ved ising er sikkerhet for innsatspersonellet. I perioder må det påregnes at enkelte arbeidsoperasjoner i strandsonen må utsettes av hensyn til sikkerheten.

### 3. Strøm og tidevann

Sterk og varierende strøm i kystområdene er en utfordring som må løses. Det er laget høyhastighetslenser for slik bruk, og operativ taktikk for å håndtere sterk strøm bør inngå i beredskapsplanverket.

Ved operasjoner fra land og på strand, bør fokus rettes mot sårbare ressurser og lavenergi (skjermede) kystområder siden erfaring viser at det er i slike områder naturlige prosesser gir minst bidrag til naturlig nedbryting av forurensning /1.5.4/. Tidevannsforskjellen på 2-3 meter i nordområdene er av samme størrelsesorden som lengre sør, med unntak av Vardø - Kirkenes som har inntil 4 meter. Generelt er tidevannet en utfordring i forhold til tilgjengelighet og hvor store areal i strandsonen som må renses og saneres.

### 4. Is

Innen offshore oljeaktivitet er det prøvet ut teknikker for å håndtere olje i is, jf avsluttet 5-års forskningsprogram JIP Oil In Ice. Is er ikke et spesielt fenomen for Kirkenesområdet. Oslofjorden og betydelige områder langs Telemark-, Østfold- og Sørlandskysten opplever også årlig islagte fjorder. Is på fjord er derfor et fenomen som er akseptert og håndtert i beredskapssammenheng.

Det må tas høyde for at is kan forekomme i Bøkfjorden og Langfjorden i perioden 1. desember til 1. april. Istykkelse og dekningsgrad er ikke målt, men Kirkenes havnevesen påpeker at tykkelsen sjelden overstiger 30-35 cm i Bøkfjorden. I Langfjorden er det forventet at istykkelsen vil kunne være opp til 40 cm, (pers.med. Kirkenes havn). Dette betyr i fht. is-klassedesignasjoner moderate isforhold (Det norske Veritas Ice class ICE-1B). Is er ikke alltid nødvendigvis et onde gitt en hendelse, jf. for øvrig hendelsen ved Norcem Brevik i 2001.

I forbindelse med utredninger av Bøkfjorden/Korsfjorden som område for FSO-operasjoner og STS-operasjoner av Kirkenes Transit AS og ShipCargo var beredskap og is et viktig tema. Risiko for akutt forurensning var betydelig høyere enn for ny virksomhet, samtidig som "worst case scenario" i Slambanksammenheng vil være betydelig mindre omfangsrik. Myndighetene godkjente selskapenes beredskap mot akutt forurensning.

### 5. Klimaendringer

I perioden frem mot år 2100 /1.5.8/ viser nåværende klimamodell følgende:

- Det blir varmere i alle landsdeler og for alle årstider. Det vil bli størst temperaturøkning i vinterhalvåret, og minst om sommeren. Årsmiddeltemperaturen forventes å øke mest i Finnmark, der beregningene anslår en økning på 3,0 til 5,4 °C de neste 100 år.
- Liten eller ingen endring i midlere vindforhold i dette århundret. Hyppigheten av høyere vindstyrker kan øke, men grunnet systematiske svakheter i klimamodellene er det for tidlig å konkludere om dette.
- Overflatetemperaturen i sjø vil kunne øke med omtrent 0,5 °C i løpet av de neste 65 år langs vestkysten av Norge, og med 1,0 – 1,5 °C i det vestlige Barentshavet.
- Både tykkelse og utbredelse av det arktiske isdekket vil fortsette å avta. Arktis kan bli isfritt om sommeren fra rundt midten av dette århundret, men det forventes fortsatt betydelig variasjon i utbredelse fra år til år.
- Det beregnes en økning i bølgehøyden (maksimalverdier) i Nordsjøen og Skagerrak på 6 – 8 % i løpet av dette århundret. Også i Barentshavet beregnes en viss økning, men

resultatene er særlig usikre i dette området. For øvrig forventes små endringer i bølgehøyde i norske farvann.

- I løpet av inneværende århundre kan havnivået langs norskekysten stige med rundt 60 cm i Nord-Norge. Når usikkerheter knyttet til de ulike bidragene til framtidig havstigning medregnes, kan økningen bli fra 40 cm til 95 cm over dagens nivå.

Norconsult mener at klimaendringer i nordområdene vil skje sakte sammenliknet med endringstakten i den generelle teknologiutviklingen. Effektene av klima vurderes ikke som dimensjonerende i beredskapssammenheng, fordi korttidsvariasjonene beredskapen uansett må håndtere, er større.

På bakgrunn av disse overordnede betraktningene vurderes området til å være lite til moderat sårbart overfor akutt forurensning.

#### 4.2.7 *Transport av farlig gods*

På nåværende tidspunkt er det ikke helt klarlagt hva som skal etablere seg på fremtidig industriområdet annet enn at det skal være basefunksjoner for oljesektoren og et mulig fjernvarmeanlegg. Ved slike anlegg foregår det transport av farlig gods, (se kapittel 4.2.6 *Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning*), men omfanget som vil være her kan det ikke sies noe om nå.

I Norge rapporteres det inn om lag 50 ulykker med farlig gods til Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) hvert år. Planområdet vurderes som lite til moderat sårbart overfor ulykker med transport av farlig gods og dette er et tema som bør vurderes nærmere ved detaljplanlegging av området.

#### 4.2.8 *VA-ledningsnett*

Tiltaket vil ikke påvirke eksisterende offentlig ledningsnett negativt. Likevel vil anlegget kreve en betydelig kapasitet i både vann og avløpsanlegg. Det må ved detaljplanlegging gjøres kapasitetsberegninger i kommunens eksisterende nett i forhold til kapasitetsbehovet ved etablering av industriområdet. Spesielt vil det være et stort kapasitetsbehov både innenfor mengde og trykk for drikkevann, dersom det ved en fremtidig oljebase skal skipes ut drikkevann offshore. Planområdet vurderes som moderat sårbart overfor kapasitetsbegrensninger i eksisterende tilførselsnett. Temaet må analyseres videre i ROS-analyse knyttet til detaljplanleggingen.

#### 4.2.9 *El-forsyning*

Tiltaket vil ikke påvirke eksisterende anlegg for kraftforsyning i området. Likevel vil etablering av industriområdet med basefunksjoner kreve en betydelig kapasitet i forsyningsnettet for elektrisitet. Planområdet vurderes som sårbart overfor kapasitet i eksisterende tilførselsnett. Dette gjelder både for lokal nettet, men må også ses i en større sammenheng ut fra en noe anstrengt overføringskapasitet i det regionale overføringsnettet i nord områdene. Planområdet vurderes som moderat sårbart over kapasitetsbegrensninger i eksisterende kraftforsyningssystem. Temaet må analyseres videre i ROS-analyse knyttet til detaljplanleggingen.

## 5 KONKLUSJON

Planområdets fremstår samlet sett som moderat til svært sårbart overfor de vurderte faretemaene. Planområdet er vurdert som svært sårbart overfor skred/ ustabil grunn. Videre fremstår området som moderat sårbart overfor følgende faretemaer:

- Fremtidig havnivåstigning/ stormflonivå
- VA-ledningsnett
- El-forsyning.

Planområdet er også vurdert i kategori lite til moderat sårbar overfor akutt forurensning og transport av farlig gods.

Selv om sårbarheten her totalt sett fremstår som høy, kan det gjennom avbøtende tiltak tilrettelegges for utbygging av området. Forhold som er påpekt i denne analysen må tas hensyn til i videre detaljplanleggings- og prosjekteringsfaser. Dette gjelder også for enkelte faretemaer som er vurdert som lite sårbare for planområdet, eksempelvis brann/ eksplosjon.