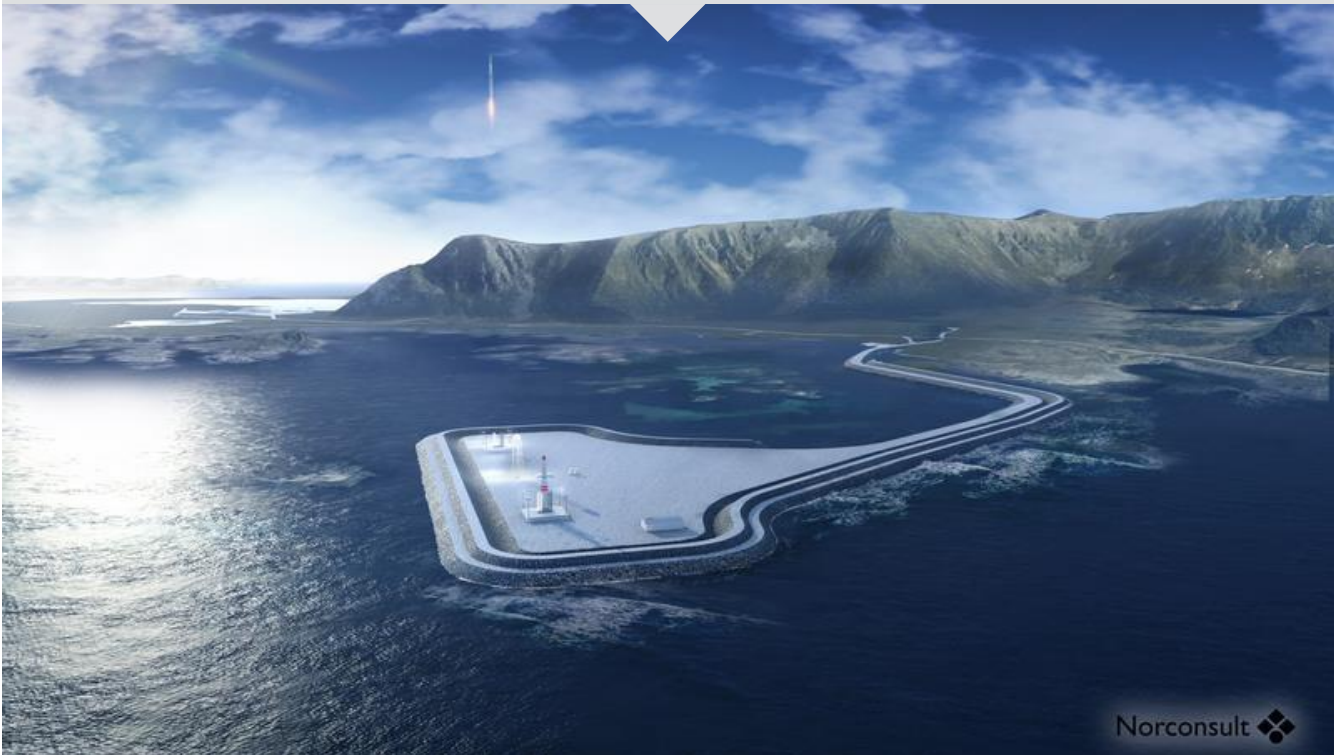


Andøya Space Center

# Andøya Spaceport

Fagrapport ROS-analyse



Norconsult 

Oppdragsnr.: 5173196 Dokumentnr.: 00A Versjon: J04  
2019-12-16

Norconsult 

**Oppdragsgiver:** Andøya Space Center  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Rory Mcdougall  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten  
**Oppdragsleder:** Lars-Andre Uttakleiv  
**Fagansvarlig:** Kevin H. Medby  
**Andre nøkkelpersoner:** Torgeir Isdahl  
 Tore Andre Hermansen  
 Jørn Harald S. Andersen

J04	2019-12-16	Sluttrapport ROS, revidert	KHMe	ToAHe/JSA	LaaUtt
B03	2019-07-05	Sluttrapport ROS	KHMe	ToAHe/JSA	LaaUtt
B02	2019-06-19	For gjennomgang Andøya Spaceport	KHMe	ToAHe/ JSA	
B01	2019-04-05	Foreløpig rapport	KHMe		
A00	2019-03-05	Disposisjon	KHMe		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. 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.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende dokumenter	6
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	7
<b>2</b>	<b>Om analyseobjektet</b>	<b>9</b>
2.1	Bakgrunn	9
2.2	Beskrivelse av analyseområdet	9
2.3	Beskrivelse av tiltaket	9
2.4	Bærerakett	13
2.4.1	Rakett flytende drivstoff	13
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>15</b>
3.1	Innledning	15
3.2	Fareidentifikasjon	15
3.3	Sårbarhetsvurdering	15
3.4	Risikoanalyse	16
3.4.1	Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens	16
3.4.2	Vurdering av risiko	16
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	17
<b>4</b>	<b>Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering</b>	<b>18</b>
4.1	Innledende farekartlegging	18
4.2	Vurdering av usikkerhet	19
4.3	Sårbarhetsvurdering	20
4.4	Sårbarhetsvurdering Fase 1	20
4.4.1	Sårbarhetsvurdering ustabil grunn	20
4.4.2	Vind/ ekstremnedbør	21
4.4.3	Lynnedslag	21
4.4.4	Sårbarhetsvurdering brann/ eksplosjon industrianlegg	21
4.4.5	Sårbarhetsvurdering akutt forurensning	23
4.4.6	Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods	24
4.4.7	Sårbarhetsvurdering trafikkforhold	24
4.4.8	Sårbarhetsvurdering eksisterende kraftforsyning	25
4.4.9	Sårbarhetsvurdering fremkommelighet for utrykningskjøretøy	25

4.4.10	Sårbarhetsvurdering slokkevann for brannvesenet	25
4.4.11	Sårbarhetsvurdering tilsiktede handlinger	25
4.5	Sårbarhetsvurdering Fase 2	26
4.5.1	Skredfare	26
4.5.2	Sårbarhetsvurdering ustabil grunn	27
4.5.3	Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	28
4.5.4	Vind/ ekstremnedbør	29
4.5.5	Sårbarhetsvurdering brann/ eksplosjon industrianlegg	29
4.5.6	Sårbarhetsvurdering akutt forurensning	37
4.5.7	Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods	37
4.5.8	Sårbarhetsvurdering trafikkforhold	37
4.5.9	Sårbarhetsvurdering eksisterende kraftforsyning	37
4.5.10	Sårbarhetsvurdering fremkommelighet for utrykningskjøretøy	38
4.5.11	Sårbarhetsvurdering slokkevann for brannvesenet	38
4.5.12	Sårbarhetsvurdering tilsiktede handlinger	38
<b>5</b>	<b>Konklusjon og oppsummering av tiltak</b>	<b>39</b>
5.1	Konklusjon	39
5.2	Oppsummering av tiltak	40
	<b>Vedlegg 1 – Risikoanalyse</b>	<b>41</b>
	<b>Vedlegg 2 – Kart over sikkerhetssoner Fase 1</b>	<b>47</b>
	<b>Vedlegg 3 – Kart over sikkerhetssoner Fase 2</b>	<b>49</b>
	<b>Vedlegg 4 - Safety summary Reference Document for the use by Norconsult</b>	<b>51</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en 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."

Byggteknisk forskrift (TEK 17) gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger (TEK 17 § 7-1 til § 7-4), og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 1.4.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen.

## 1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson, og tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold knyttet til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

## 1.3 Begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Konsekvens	Mulig følge av en uønsket hendelse. Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi for omfanget av skader på mennesker, tap av stabilitet og/eller materielle verdier. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til hva som vil bli konsekvensene.
Risiko	Uttrykk for kombinasjonen av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Risikoanalyse	Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av uønskede hendelser, deres årsaker, sannsynlighet og konsekvenser.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak.

Uttrykk	Beskrivelse
Safety	Sikkerhet mot uønskede hendelser som opptrer som følge av en eller flere tilfeldigheter.
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe.
Security	Sikkerhet mot uønskede hendelser som er resultat av overlegg og planlegging.
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.
Ekom	Elektronisk kommunikasjon. Med EKOM menes all form for elektronisk kommunikasjon og den infrastrukturen som må være tilstede for at kapasitetskrevene tjenester skal fungere.
DSA	Direktoratet for strålevern og atomtryggleik (tidl. Statens strålevern)
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
ASC	Andøya Space Center
ASP	Andøya Spaceport
FAA	US Federal Aviation Administration

## 1.4 Styrende dokumenter

Under vises en oversikt over styrende dokumenter som er grunnlag for denne ROS-analysen.

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.4	Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
1.4.5	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.7	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.8	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap

## 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Under vises en oversikt over grunnlagsdokumenter som er benyttet i arbeidet med denne ROS-analysen

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Planprogram – Områderegulering for Andøya Spaceport, Børvågen, Andøya kommune – Nasjonal planid.: 1871-201703	1.11.17	Norconsult på oppdrag for Andøya Space Center
1.5.2	Safety summary Reference Document for the use by Norconsult	21.6.19	Andøya Space Center/ Norsk Romsenter
1.5.3	Helhetlig Risiko- og sårbarhetsanalyse for Andøy kommune – vedlegg til sak 076 Helhetlig ROS-analyse og overordnet beredskapsplan	16.9.13	Andøy kommune
1.5.4	NVE-veileder nr. 7-2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.5	NVE-veileder nr. 8-2014: Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.6	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.7	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomtryggleik
1.5.8	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomtryggleik
1.5.9	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap



Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.10	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.5.11	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.12	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.13	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.14	Trusselvurdering	2019	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.15	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2019	Etterretningstjenesten
1.5.16	Temaveiledning: Sikkerheten rundt anlegg som håndterer brannfarlige, reaksjonsfarlige, trykksatte og eksplosjonsfarlige stoffer. Kriterier for akseptabel risiko	2013	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.17	Veiledning til forskrift 8. juni 2009 om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen (forskrift om håndtering av farlig stoff)	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.18	Temaveiledning om innhenting av samtykke (forskrift om håndtering av farlig stoff § 17)	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.19	FFI-Rapport 18/02058 Sannsynligheter og usikkerheter - begrepsavklaring i forbindelse med risikovurderinger	8.1.18	Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)
1.5.20	Andøya Spaceport, KU Forurensning til luft, grunn og vann (førsteutkast)	4.5.19	Norconsult på oppdrag for Andøya Spaceport
1.5.21	Vurdering av bølger (endelig tittel kommer ca. 20 juni ved ferdigstilling av rapport)	11.07.19	Norconsult på oppdrag for Andøya Spaceport
1.5.22	Geoteknisk datarapport Utvidelse rakettskytebase på Andøya	2.5.18	Norconsult på oppdrag for Andøya Spacecenter
1.5.23	Klimaprofil Nordland (revidert 2017)	06.2016	Norsk Klimaservicesenter.
1.5.24	Offisielle kartdatabaser og statistikk		DSB, NVE, NGU, SVV, DSA, Miljødirektoratet, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.



## 2 Om analyseobjektet

### 2.1 Bakgrunn

Andøya Spaceport skal tilrettelegge for utvidelse av ASC-gruppen sin aktivitet, med en oppskytingstjeneste for små satellitter i det kommersielle markedet. En utvidelse av virksomheten mot dette markedet vil kreve et større areal enn det som finnes på dagens lokalitet ved Oksebåsen. Basert på innledende egnethetsstudier er det valgt to aktuelle lokaliteter, Bømyra og Børvågen. Basert på en nøyе evalueringsprosess er det Børvågen som det er valgt å gå videre med, og som denne analysen omtaler.

### 2.2 Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet ligger ca. 37 km sør for Andenes via Fv. 974 (vestsida av Andøya). Børvågen med Littlelandsvika ligger innrammet av fjellene med Børa til Kinnfjellet mot sør og øst. Planområdet ligger 1 km sør av tettstedet Nordmela ved krysset mellom privat vei og Fv. 974 like ved Nordmela samfunnshus. Herfra strekker plangrensen seg vest av Melavatnet og over mot Fv. 974. Plangrensen følger Fv. 974 ned mot Børvågneset hvor den inkluderer deler av Børvågneset og videre ut i sjø mot Børvågskjeran.

Mot vest er planområdet eksponert ut imot åpent hav. Her utgjør landskapet en åpen strandsone med lyng- og grasheier, små koller og høydedrag, nes, kiler og en større fjærsone i Littlelandsvika. Det er grunt farvann ut mellom skjær og holmer og hvor Børvågskjæran ligger ytterst ute i overgangen mot åpent hav. I sørvestlig del utgjør Børvågen og Sørvågen, små og lune våger som ligger skjermet mot storhavet like utenfor.

Det aktuelle planområdet er i dag preget av lite arealinngrep og bebyggelse. Hovedpreg i arealbruk er knyttet til Fv. 974, som går gjennom hele planområdet. Ved Littlelandsvika er det avsatt et område for missil testing med mobile installasjoner. Et mindre masseuttak er etablert øst av Fv. 974 ved Stihågen. Ved Børvågen er det anlagt rasteplass, utkikkspunkt og sanitærfasiliteter i forbindelse med Nasjonal turistveg, Fv. 974.

### 2.3 Beskrivelse av tiltaket

Det skal legges til rette for en oppskytningsbase for små satellitter med følgende funksjoner:

- Utskytningsramper
- Utfyllinger-/ moloer.
- Masseuttak
- Interne veianlegg
- Vannforsyningsanlegg
- Avfallshåndteringsanlegg
- Renseanlegg
- Sikkerhet/overvåkning, portsystemer og inngjerding
- Tekniske servicebygg-/administrasjonsbygg
- Verksteder-/ service- og monteringshaller
- Kontor- og administrasjonsbygninger
- Besøksenter

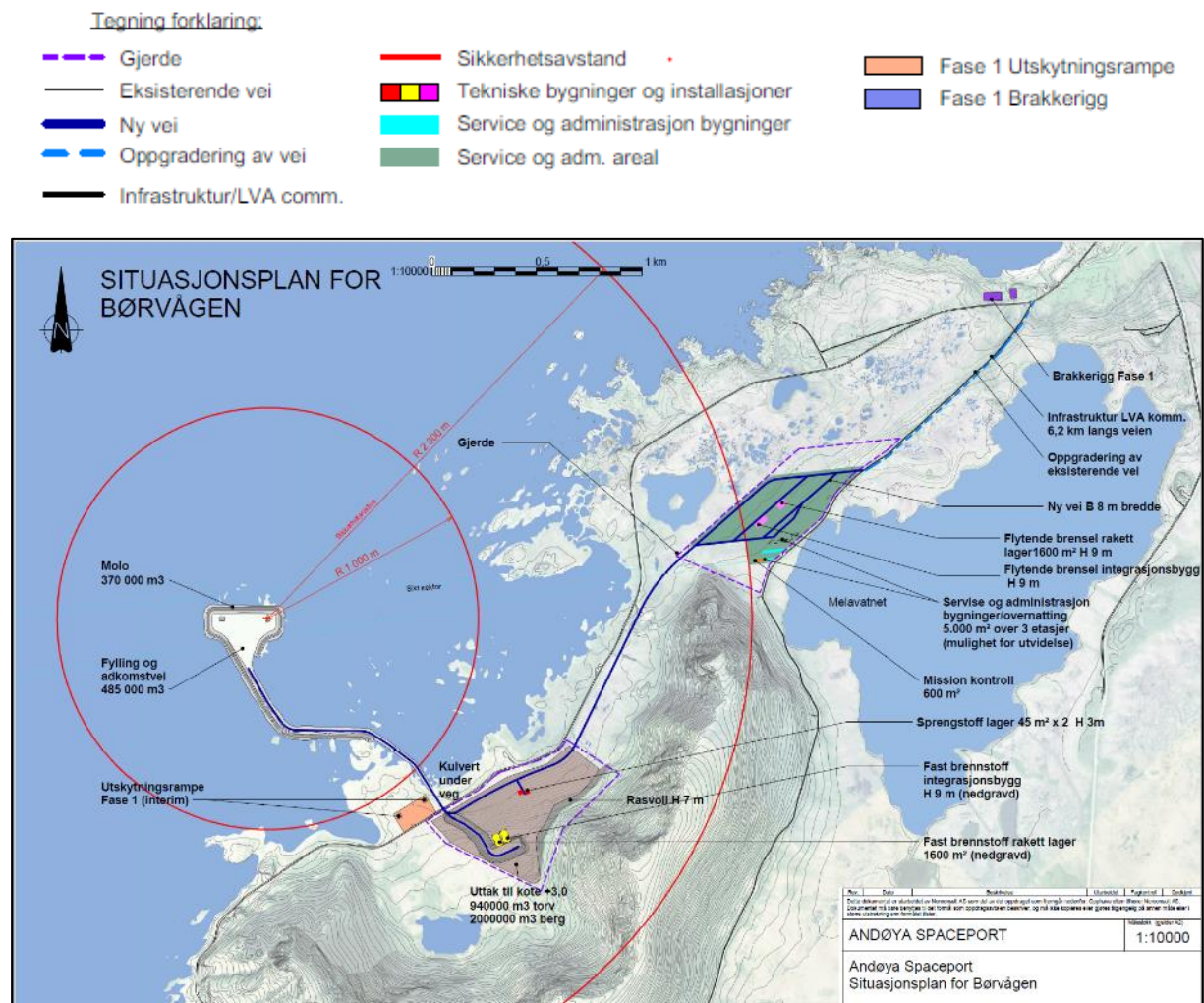
Foreliggende forslag til oppbygning av infrastruktur og utvikling av anlegg vil gjennomføres i en trinnvis utvikling. Utredning er gjennomført for hele anlegget ved ferdigstilling av hele anlegg. Fase 1, interimløsning, er gitt særskilt behandling i konsekvensutredningene, planforslag og bestemmelser.

Området er inndelt mellom en sone som skal tilrettelegges for næringsbebyggelse like vest av Melavatnet og en sone med oppskytningsplattformer i sjø, moloer, utfyllinger og masseuttak, samt infrastruktur for rakettoppskytning.

Planlagt formål er næringsbebyggelse med underformål for industri og lager.

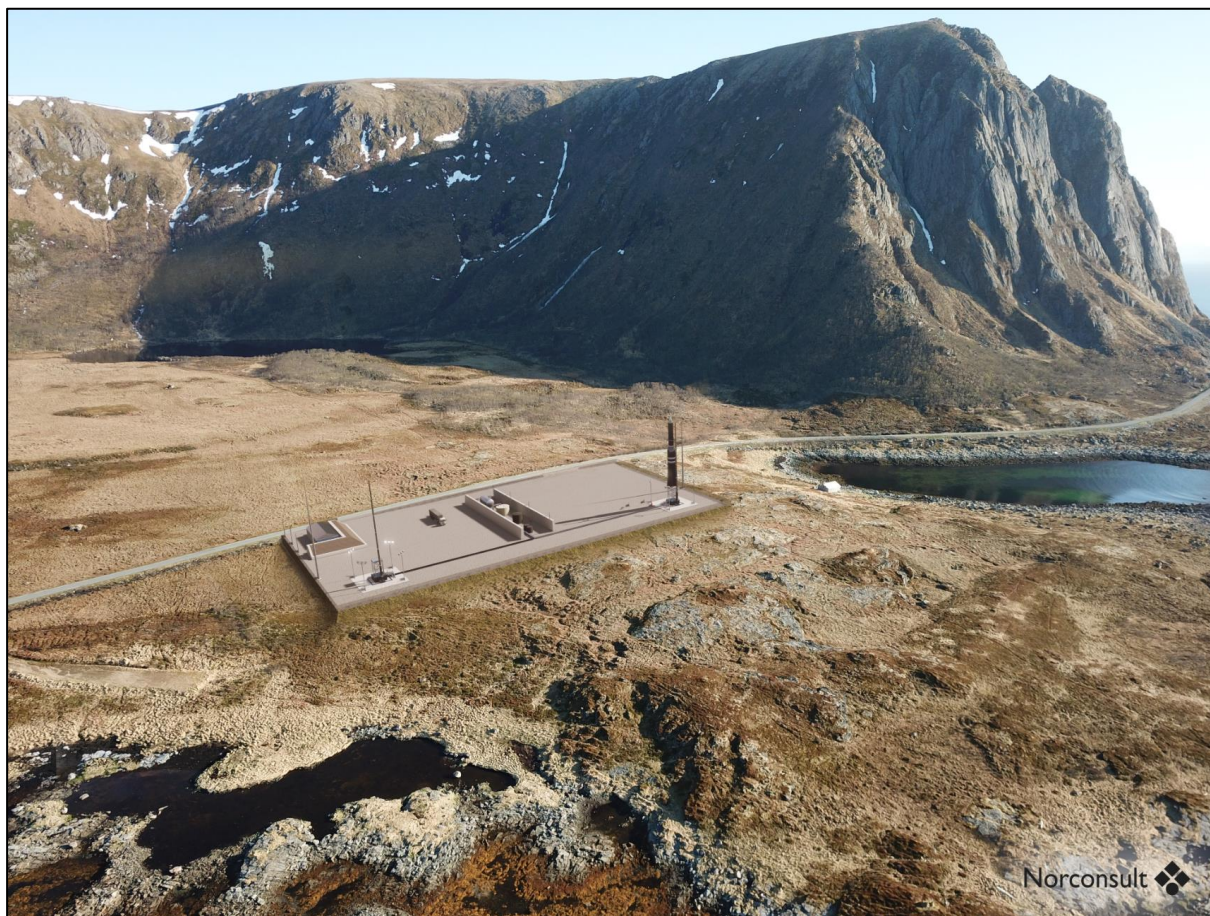
Figur 2-1 under viser avgrensning av tiltaksområdet på Børvågen.

For å sikre tilgjengelig areal for oppskyting av raketter i henhold til etterspørselen tenkes tiltaket etablert i to faser. Der Fase 1 omfatter et midlertidig areal for oppskyting med tilhørende infrastruktur. For Fase 1 er det anslått 10 oppskytninger i løpet av en treårsperiode. Fase 2 vil omfatte full etablering av anlegget, og det legges til rette for to oppskytninger i måneden – inntil 30 pr. år. Det vises til planbeskrivelsen for detaljert beskrivelse av anlegget. Illustrasjoner av anlegget for henholdsvis Fase 1 og 2 er gjengitt i illustrasjonene under.



Figur 2-1 - Skissert disponering av tiltaksområdet på Børvågen. Det etableres bygningsmasse for service- og administrasjon til høyre (øst) i tiltaksområdet. Oppskytningsrampene er lagt til samlinger av holmer og skjær til venstre (vest) i tiltaksområdet. Mellom bygningene og oppskytningsrampene anlegges det en internvei. Område for masseuttak skal tilbakeføres til tilnærmet opprinnelig stand etter anleggsperioden. Innenfor masseuttaksområdet etableres lager for fast brensel samt integrasjonsbygning, begge dekket under jordvoller.





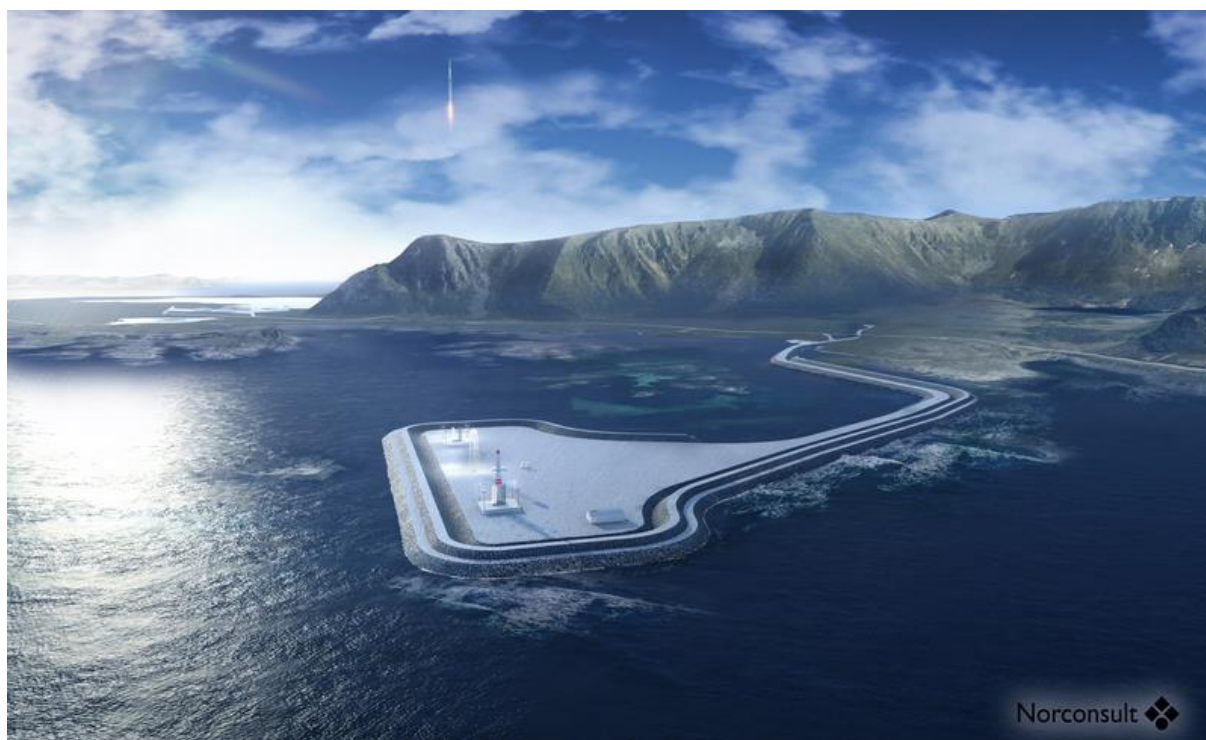
Figur 2-2 - Oppskytningsrampe Fase 1



Figur 2-3 - Illustrasjon med eksempel til mulig utnyttelse og bygningsvolum.



Figur 2-4 - Utskytningsrampe og internvegnett Fase 2



Figur 2-5 - Utskytningsramper og infrastruktur etablert i sjø Fase 2



## 2.4 Bærerakett

For transport av satellitter til deres bane rundt jorda benyttes det bæreraketter. Ved Andøya legges det til rette for oppskyting av det som er definert som små satellitter, hvor raketten er i nyttelastklasse < 1,5 tonn. Det foregår utvikling i markedet, hvor ca. 40 er estimert av ASP til å være interessante utviklere av bæreraketter for dette formålet<sup>1</sup>. For denne vurderingen tas det utgangspunkt i en generell rakett med nøkkelparametere som vist i tabellen under.

Tabell 1 - Karakteristika ved en generell rakett, aktuell for oppskyting ved Andøya.

Rakett	2/3 trinn flytende drivstoff	2/3 trinn fast drivstoff
Rakett størrelse	30m x 2.5m	
Oppskytnings masse	>60 t	
Nyttelast	<1.5t	
Drivstoff	<55t LOX + RP-1	<55t fast drivstoff
Bane	Polar og solsynkrone, 700km	

Drivstoff for raketter i denne klassen kan både være i fast og flytende form, hvilket vil stille ulike krav til oppskytningsstedet. Det vil tilrettelegges for begge typer raketter på oppskytningsrampene på Andøya.

Det legges til rette for oppskyting av 2 aktører til enhver tid i begge faser. Generelt vil det gå mindre enn 4 uker fra første del av raketten er på lokaliteten til oppskyting er gjennomført.

Som eksempel på aktuelle bæreraketter, som er identifisert som aktuelle for Andøya, og dermed kan benyttes for å gjøre nødvendige vurderinger i denne analysen er følgende kommersielle raketter identifisert:

- Generisk modell- rakett - flytende drivstoff (CONOPS – ASP)
- Fast og flytende drivstoff (Eksempel fra kjente raketter i dagens marked)

### 2.4.1 Rakett flytende drivstoff

En rakett med flytende drivstoff bruker for eksempel flytende oksygen (LOX) og RP-1 som drivstoff. Flytende oksygen er kjemisk stabilt, ikke etsende, ikke giftig og fordampes til oksygen i gassform ved ikke-kryogeniske temperaturer (ca. –183 grader celsius). RP-1 er et hydrokarbon i parafinfamilien som har lignende egenskaper som Jet A drivstoff, som brukes i fly.

I forbindelse med oppskyting vil raketten ha ulike faser der raketten separerer bort de ulike trinnene. Trinn 1 beveger seg med en hastighet på ca. 3 km/s ved separasjon, og kommer ned i en del. Trinn 2 separeres fra nyttelasten og brenner opp når den kommer tilbake til atmosfæren.

Oppskytningsbaner fra Andøya vil medføre at trinnene vil separeres over sjøområder, og slik unngår nedfall over landområder.

#### Fast og flytende brensel drivstoff

Her er det redegjort for et eksempel på en bærerakett hvor de tre første trinnene benytter fast drivstoff (HTPB) og det siste flytende (UDMH/N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>). Raketten er 30 m lang med diameter på 2 m. Nyttelast til polare baner (700 km høyde) er 1 430 kg.

**Hydroxylterminert polybutadien (HTPB)<sup>2</sup>** er en oligomer av butadien avsluttet i hver ende med en hydroxyl funksjonell gruppe. Det reagerer med isocyanater for å danne polyuretanpolymerer. HTPB er en gjennomsiktig væske med en farge som ligner på vokspapir og en viskositet som ligner på

<sup>1</sup> <https://www.andoyaspace.no/2019/02/20/europas-forste-spaceport-bor-ligge-i-norge/>

<sup>2</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Hydroxyl-terminated\\_polybutadiene](https://en.wikipedia.org/wiki/Hydroxyl-terminated_polybutadiene) .

maissirup. Egenskapene varierer fordi HTPB er en blanding i stedet for en ren forbindelse, og den produseres spesielt for å møte kundenes spesifikke krav.

HTPB som drivstoff for raketter binder oksidasjonsmiddelet og andre ingredienser i brenselet til en fast, men elastisk masse. Herdet polyuretan virker som et drivstoff i slike blandinger. Det faste brenselet i raketter har lavt innhold av bindemiddel og høy aluminiums prosent.

Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) beskriver drivstoffet som HTPB/AP/Al = 12/68/20, som betyr HTPB og tilsetningsstoffer 12% (bindemiddel og brensel), ammoniumperklorat 68 % (oksidant) og aluminiumspulver 20 % (brensel).

**Unsymmetrical dimethylhydrazine (UDMH; 1,1-dimethylhydrazine)** er en kjemisk forbindelse med formel  $H_2NN(CH_3)_2$ . Det er en fargeløs væske, med en stram lukt av ammoniakk typisk for organiske aminer. Prøver blir gule ved eksponering til luft og absorberer oksygen og karbondioksid. Den blandes fullstendig med vann, etanol og parafin. Ved konsentrasjoner mellom 2,5 – 95 % i luft, er dampen brannfarlig.

UDMH er et derivat av hydrazin, og er noen ganger referert til som hydrazin. Som et drivstoff er det beskrevet i spesifikasjon MIL-PRF-25604 i USA. UDMH er stabilt og kan bli oppbevart i raketten eller nyttelastens drivstoffsystem over lengre perioder, som gjør det attraktivt for bruk i mange rakettmotorer med flytende drivstoff, på tross av kostnadene. UDMH har en høyere stabilitet enn hydrazin, spesielt ved forhøyde temperaturer, og kan bli benyttet som erstatning eller sammen med hydrazin i en blanding. Det bemerkes at dette kun er benyttes som et eksempel på en slik type rakett. Så langt er det ingen indikasjoner på at det vil bli skutt opp raketter med slikt drivstoff, likevel vil enkelte satellitter som blir skutt opp inneholde denne type drivstoff.

## 3 Metode

### 3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1). Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8).

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. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet, vurderes i en detaljert risikoanalyse i Vedlegg I.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderingene, vil det bli fremmet tiltak som foreslås implementert. Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kapittel 5.2.

### 3.2 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind, ulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8) og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

### 3.3 Sårbarhetsvurdering

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Tabell 2 – oversikt sårbarhets kategorier

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart. Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntruffet hendelse.



### 3.4 Risikoanalyse

#### 3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.3, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse i Vedlegg I.

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Stabilitet" og "Materielle verdier".

Tabell 3 - Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 1000 år
2. Moderat sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 100-1000 år
3. Sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
4. Meget sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 1-10 år
5. Svært sannsynlig	Oftere enn en gang per år

Tabell 4 - Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ingen skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 100 000 kr
2. Liten konsekvens	Personskade Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 100 000 - 1 000 000 kr
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person. Skade på eller tap av stabilitet med noe varighet* Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Varige skader på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skader > 100 000 000 kr

\* Med stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser er bygget på erfaring (statistikk), trender (f.eks. klima) og faglig skjønn.

#### 3.4.2 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatriksen har 3 soner:

<b>GRØNN</b>	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes
<b>GUL</b>	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak må vurderes
<b>RØD</b>	Uakseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatriksen nedenfor.

Tabell 5 - Risikomatrikse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig					
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Moderat sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

### 3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

Med risikoreduserende tiltak mener vi sannsynlighetsreduserende (forebyggende) eller konsekvensreduserende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatriksen. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

#### Hendelser i matrisens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

#### Hendelser i matrisens gule områder – tiltak bør vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er hensiktsmessig ut i fra en kost/nytte-vurdering.

#### Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatriksen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risiko-reduserende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

## 4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

### 4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (1.4.8), men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Fareidentifikasjonen vurderes å være gjeldende for både Fase 1 og Fase 2. Dersom det er faretema som ikke vurderes gjeldende for den enkelte fase, så er dette kommentert.

Tabell 6 - Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
<b>NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser</b>	
Skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	Det er registrert aktsomhetssoner for skred i planområdet. <b>Temaet vurderes.</b> <i>Gjelder ikke for Fase 1</i>
Ustabil grunn (grunnforhold)	Planområdet består delvis av myrområder og ligger under marin grense. <b>Temaet vurderes.</b>
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Det er ikke lokalisert vassdrag som vil kunne medføre flom innenfor eller i nærheten av planområdet. <i>Temaet vurderes ikke som relevant.</i>
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Gjennom utbyggingen skal det etableres utfylling i sjø for å etablere vei ut til ny oppskytningsplattform. <b>Temaet vurderes.</b> <i>Gjelder ikke for Fase 1</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Planområdet kan være utsatt for sterk vind og ekstremnedbør. <b>Temaet vurderes.</b>
Skog- / lynnbrann	Planområdet vurderes i liten grad å være utsatt for denne type hendelse. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
Radon	TEK 17 legger til grunn at det ved nybygg kan være radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjoneres deretter. Krav går fram av § 13-5 i TEK 17. For nye bygg som etableres for kontoropphold forutsettes dette ivaretatt. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
Lynnedslag	Anlegget vil kunne være utsatt for lynnedslag. <b>Temaet vurderes.</b>
<b>VIRKSOMHETSBASERT FARE</b>	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Gjennom planen legges det til rette for etablering av oppskytningsbase for små satellitter der det både vil foregå aktivitet med å klargjøre raketter for oppskyting og gjennomføring av oppskyting. <b>Temaet vurderes.</b>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	I forbindelse med oppskyting av raketter kan det forekomme uønskede hendelser som medfører akutt forurensning. <b>Temaet vurderes.</b>
Transport av farlig gods	I forbindelse med inntransport av raketter vil det også forekomme transport av farlig gods. Dette gjelder spesielt knyttet til transport av rakettdrivstoff. <b>Temaet vurderes.</b>
Elektromagnetiske felt	Det er ikke lokalisert høyspentlinjer i området som vil medføre elektromagnetiske felt. Det vil bli behov for etablering av nye

Fare	Vurdering
	høyspentkabler fra eksisterende forsyning og inn til området. Disse vil ikke medføre økt elektromagnetiske felt for bygninger. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
Dambrudd	Det er ikke lokalisert dammer i området rundt som kan medføre konsekvenser for planområdet. <i>Temaet vurderes ikke som relevant.</i>
<b>INFRASTRUKTUR</b>	
VA-anlegg/-ledningsnett	Tiltaket vil ikke påvirke eksisterende VA-infrastruktur. Det må etableres ny VA-infrastruktur for å ivareta tiltakets behov. Det vil være slokkevannsbehovet ved tiltaket som er dimensjonerende. Sikkerhet knyttet til den interne infrastrukturen vurderes ikke som aktuell å vurdere i denne analysen for reguleringsplanen, da det er et internt forhold og som må følges tett opp i prosjektering av den tekniske infrastrukturen. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
Trafikkforhold	Tiltaket vil påvirke eksisterende trafikk på Fv. 974 som går gjennom planområdet. <b>Temaet vurderes.</b>
Kraftforsyning	Tiltaket vil kreve betydelige mengder kraft og det må etableres ny infrastruktur. <b>Temaet vurderes.</b>
Drikkevannskilder	Tiltaket påvirker ikke drikkevannskilder. <i>Temaet vurderes ikke som relevant.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	<b>Temaet vurderes.</b>
Slokkevann for brannvesenet	<b>Temaet vurderes.</b>
<b>SÅRBARE OBJEKTER</b>	
Sårbare bygg*	Det er ikke lokalisert denne type objekter innenfor eller i et utvidet nærområde til planområdet. <i>Temaet vurderes ikke som relevant.</i>
<b>TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger</b>	
Tilsiktede handlinger mot nytt anlegg	<b>Temaet vurderes.</b>

\*"Sårbare bygg" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

## 4.2 Vurdering av usikkerhet

Denne analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet og tiltaket. Dersom forutsetningene for analysen endres kan det medføre at de vurderinger som er gjort i ROS-analysen ikke lenger er gyldige, og en revisjon av analysen bør da vurderes.

Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på at det kan være usikkerhet knyttet til vurderinger som gjøres i slike kvalitative analyser. Dette gjelder også tekniske forhold knyttet til det planlagte tiltaket og ikke minst knyttet til raketten som skal skytes opp. Det er ikke kjent på dette tidspunktet hvilke raketter som vil bli skutt opp ved basen. Dette tilsier at det ikke er mulig å beregne eller vurdere eksakt sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og konsekvensen av den dersom den inntreffer. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil

derfor medføre en viss grad av usikkerhet. Videre er beregningene av sikkerhetsavstander og sikkerhetssoner utført av ASP. Bakgrunnen for dette er at kompetansen knyttet til sikkerhet ved slike oppskytninger finnes nettopp i dette miljøet. Samtidig er det viktig å påpeke at det er gjort en konservativ tilnærming for å ta høyde for usikkerheten. Denne usikkerheten medfører også at det er en del andre faktorer som ikke er kjent, eksempelvis omfang av drivstoffleveranser mv.

Til slutt må det nevnes at dagens romlov (romloven fra 1969, kalt "Lov om oppskyting av gjenstander fra norsk territorium mm.") gjenspeiler ikke dagens virkelighet i rommet særlig godt<sup>3</sup>, så i påvente av ny romlov, vil ASC søke NFD om en midlertidig tillatelse til oppskyting av små satellitter. ASC har informert om at Norsk Romsenter har fått et mandat fra NFD å være rådgivende i forhold til hva en slik oppskytningstillatelse kan inneholde, herunder vurdere hvilken tilsynsmyndighet/ -regime som eventuelt blir implementert o.l.

### 4.3 Sårbarhetsvurdering

Følgende uønskede hendelser fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Skredfare (kun aktuell for Fase 2)
- Ustabil grunn
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning (kun aktuell for Fase 2)
- Vind/ ekstremnedbør
- Lynnedslag
- Brann/ eksplosjon industrianlegg
- Akutt forurensning
- Transport av farlig gods
- Trafikkforhold
- Eksisterende kraftforsyning
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy
- Slokkevann for brannvesenet
- Tilsiktede handlinger

### 4.4 Sårbarhetsvurdering Fase 1

#### 4.4.1 Sårbarhetsvurdering ustabil grunn

Geologien i området er i hovedsak grunnfjellsbergarter med gneis og granitt. I strandsonen omkring Littlelandsvika og ned til Børvågen ligger berg i dagen og tynne dekker med lyng- og grashei.

Løsmassedekke består i hovedsak av et tynt dekke med marine strandavsetninger i strandsonen (området ligger under marin grense). En smal stripe med torv- og myrdekke strekker seg opp mot fjellsidene og brer seg utover i nordlig del av planområdet mot Melavatnet. I botn ved Børvågvatnet ligger moreneavsetninger og en større randmorene.

I forprosjektet er det gjennomført geotekniske undersøkelser av området (ref. 1.5.22). Det er i forbindelse med disse undersøkelsene gjennomført 10 grunnboringer i området. Samtlige posisjoner ligger på myrområde. I undersøkelsene er det registrert berg mellom 2,4 og 16,1 m dybde fra terrengnivå. Ved de undersøkte posisjonene kan løsmassene forenklet beskrives fra terrengnivå som:

<sup>3</sup> <https://www.romsenter.no/no/Aktuelt/Siste-nytt/Lager-ny-norsk-romlov>

Myr/jord, middels faste masser, og deretter faste til meget faste masser til berg. Laboratorieanalyser på opptatte prøver beskriver de middels faste masser som grusig sand.

Midlertidig oppskytningsrampe vil bli etablert på land på nordside av riksvegen (se Figur 4-3). Fundamentering og stabilitet på rampe er særdeles viktige og det vil bli gjort grundige vurderinger av fundamenteringsløsninger i videre arbeider. Vurderinger gjort i forprosjektfasen viser at tiltaket er gjennomførbart.

Området vurderes som lite til moderat sårbart overfor ustabil grunn og det er ikke identifisert behov for ytterligere tiltak enn geoteknisk prosjektering av de bygninger og konstruksjoner som skal etableres i området.

#### 4.4.2 Vind/ ekstremnedbør

Området vil kunne være utsatt for sterk vind. Det må tas hensyn til vindlaster i forbindelse med prosjektering av konstruksjoner mv. Vindforhold vil i størst grad kunne ha påvirkning for det operasjonelle og utskyting av raketter. Dette forholdet er ikke relevant å belyse i denne analysen for reguleringsplanen. Det vil være en del av ASP sine operasjonelle analyser.

Planområdet vurderes som lite sårbart overfor temaet for øvrig.

Klimaprofil Nordland (ref. 1.5.23) konkluderer med at forventede endringer i klima vil medføre at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet, og det vil også føre til mer overvann. Det forventes flere og større regnflommer. Dette vurderes mindre relevant for den midlertidige situasjonen, fase 1. Men også i denne situasjonen må området kunne håndtere intense nedbørsperioder. Avrenning fra anlegget vurderes ikke å påvirke andre bygg, installasjoner eller infrastruktur. Planområdet vurderes som lite sårbart overfor temaet.

#### 4.4.3 Lynnedslag

Anlegget med høye konstruksjoner vil være utsatt for lynnedslag. Anlegget er lokalisert i et område hvor det er lite lynaktivitet, men ASC har i de senere år sett en økning i frekvens på lyn. Videre opplyser ASC at det må forventes at lyn og torden vil bli mer vanlig i årene som kommer. Som en del av den videre prosjekteringen vil det derfor være behov for også å inkludere lynvernanlegg som en del av det som må etableres ved utbygging.

Lynnedslag i en fremtidig konstruksjon her vurderes i mindre grad å medføre konsekvens for tredje part. Planområdet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet.

#### 4.4.4 Sårbarhetsvurdering brann/ eksplosjon industrianlegg

Tiltaket omfatter klargjøring og oppskyting av bæreraketter som skal sette satellitter i bane rundt jorden. Denne aktiviteten er forbundet med fare for brann og eksplosjon. Dette gjelder både i forbindelse med mottak og håndtering av raketter, klargjøring av raketter, og håndtering av drivstoff til raketter. Videre er det også en fare for at uønskede hendelser kan inntreffe i forbindelse med oppskyting av raketter eller når raketten er på vei ut mot sin bane.

Andøya Spaceport vil i det videre hente inn de nødvendige tillatelsene for Fase 1 fra aktuelle myndigheter, herunder DSB. Dette gjelder spesielt oppbevaring av farlig stoff og omtapping av farlig stoff. På nåværende tidspunkt er det antatt at det vil bli lagret så store mengder farlig stoff i Fase 1 at storulykkeforskriften vil være gjeldende. ASP vil derfor jobbe videre med nødvendige søknader og grunnlag til DSB når det foreligger noe mer konkrete avklaringer på hvilke type stoffer og mengde.

Fagmiljøet ved Andøya Space Center er de fremste ekspertene på vurdering av sikkerhet og nødvendige sikkerhetssoner rundt oppskytningsramper, og oppskyting av raketter av denne størrelsen

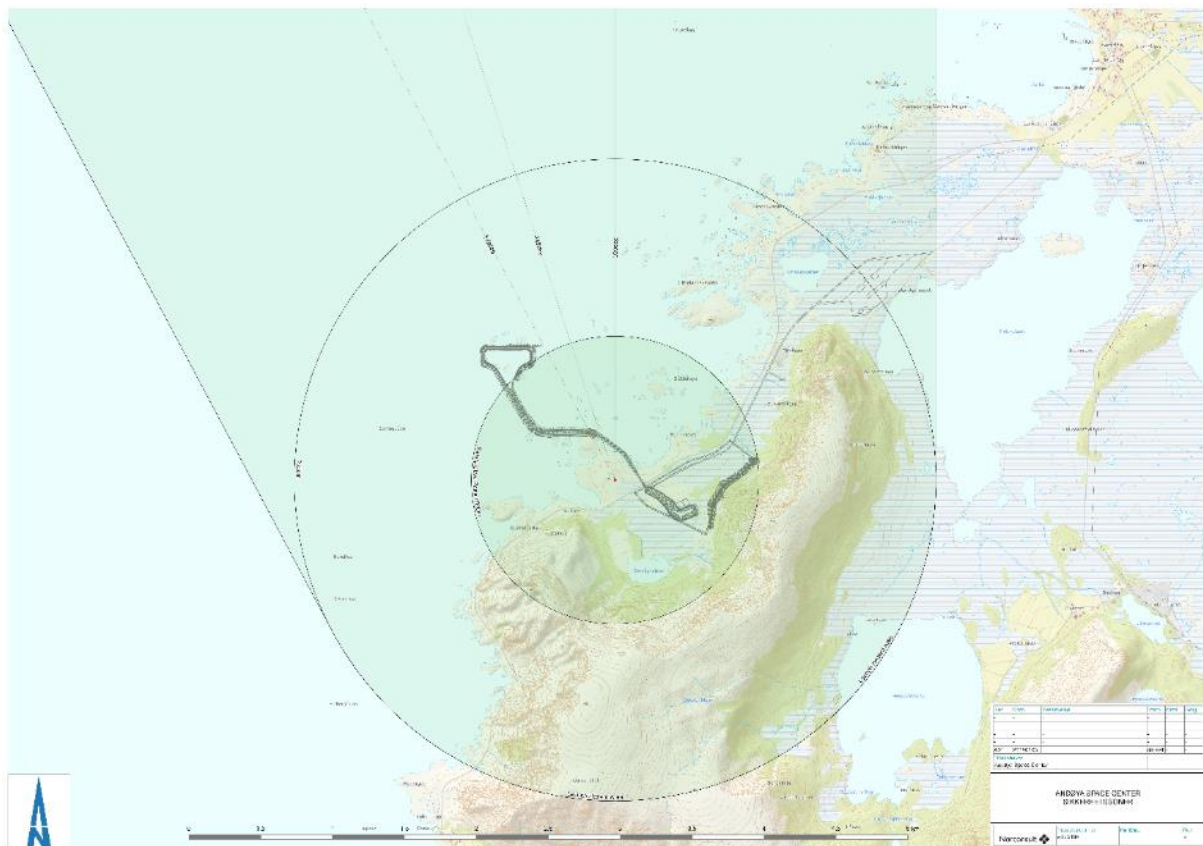


i Norge. De har derfor bistått med vurderinger av nødvendige sikkerhetssoner, ref. 1.5.2. Deres vurderinger og beregninger følger også denne rapporten som vedlegg 4. For en nærmere redegjørelse av temaet vises det til sårbarhetsvurderingen for samme tema for Fase 2.

Det er ingen sikkerhetssoner for bygg i Fase 1 som strekker seg ut over anleggets yttergrenser eller inn på den offentlige veien som vil gå tett på brakkerigg i denne fasen.

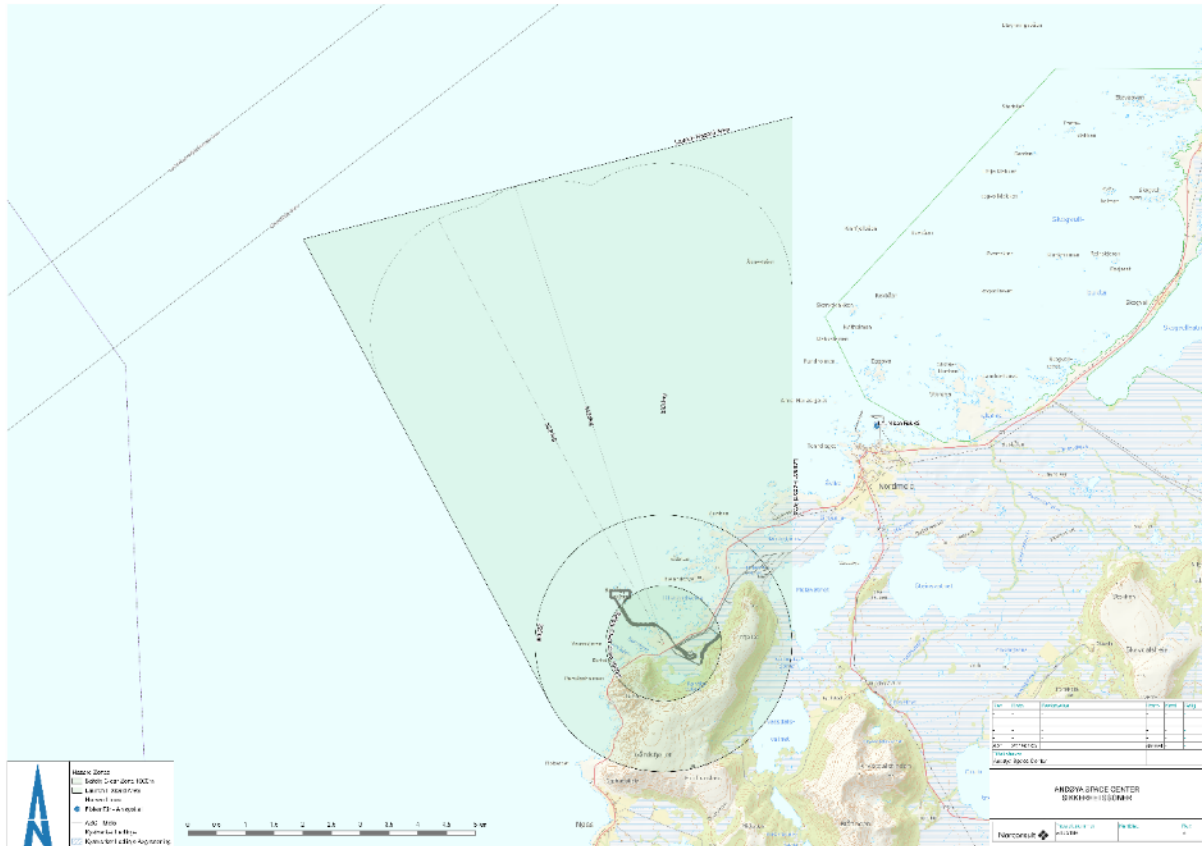
De beregnede sikkerhetssone før oppskyting, som er 1 km i radius fra utskytningsrampen, vil berøre fylkesvegen som ligger tett inn til rampen, se Figur 4-1. Det vil medføre at veien må stenges i perioden der raketten stilles opp for klargjøring. Det medføre at veien vil bli stengt i en periode over opptil 3 timer ved oppskyting i Fase 1. Men antall oppskytinger vil være begrenset i denne perioden, antatt 10 oppskytinger i løpet av 3 år.

Sikkerhetssonen ved oppskyting (Launch hazard area) har i utgangspunktet en radius på 2,3 km. Det er i henhold til US Federal Aviation Administration (FAA) sitt regime definert en utvidet Overflight Hazard area som strekker seg 8,4 km utover i sjøen (likt for Fase 1 og 2, se derfor vurdering for Fase 2 for nærmere beskrivelse). Denne sonen fremgår av Figur 4-2. Sikkerhetssonene som ASC legger til grunn for den enkelte oppskyting er vesentlig strengere enn sonene DSB har fastsatt gjennom temaveiledningen *Sikkerheten rundt anlegg som håndterer brannfarlige, reaksjonsfarlige, trykksatte og eksplosjonsfarlige stoffer* (ref. 1.5.16). Det bemerkes her at det ikke er lokalisert boliger eller arbeidsplasser innenfor sonene som er definert av FAA og ASC legger til grunn. Det er et fåtall hytter i i sør som vil ligge innenfor grensen. Disse hyttene må evakueres under oppskyting i interim perioden (Fase 1). Anlegget for nasjonal turistvei i vest vil måtte evakueres i begge fasene. I tillegg strekker sonene seg ut i sjø og vil medføre at skipstrafikk/ fiskefartøy må forflytte seg ut av/ikke seile inn i sonene. Dette vil ivaretas gjennom ASC sine varslingsrutiner. Sikkerhetssonenes utbredelse vil endres ut ifra hvilken retning raketten skytes opp.



Figur 4-1 – Fase 1. Sikkerhetssone for henholdsvis før oppskyting (indre sirkel) og ved oppskyting (ytre sirkel), se vedlegg 2 for større kart. (Figuren viser infrastruktur som etableres i Fase 2, men utskytningspunkt er lokalisert på land).





Figur 4-2 – Fase 1. Sikkerhetssone Overflight exclusion zone hvor det ikke kan være menneskelig aktivitet under oppskyting. Feltet strekker seg ut i sjøen hvor det trafikkerer båter. Disse må forlate området under oppskyting. Se vedlegg 2 for større kart. (Figuren viser infrastruktur som etableres i Fase 2, men utskytningspunkt er lokalisert på land).

Området vurderes, gitt de vurderinger som er utført på dette nivået og de hensynsonene som vil bli etablert med tilhørende bestemmelser for Fase 1, som moderat sårbart og det gjøres en risikovurdering.

#### 4.4.5 Sårbarhetsvurdering akutt forurensning

Aktiviteten som det legges til rette for er forbundet med fare for akutt forurensning. Dette kan skje på flere områder og i ulike faser ved anlegget. Dette gjelder eksempelvis ved mottak og lagring av rakettdrivstoff (RP-1/ fast brensel), eller ved ulykker med håndtering (eksempelvis transport fra integreringsbygg til launch pad), eller ved oppskyting av raket.

Flytende drivstoff transporteres inn med kjøretøy langs vei, og fylles på tanker på oppskytningsplattformene. Det vil særlig være i forbindelse med påfylling av drivstoff fra tankbil til tank, og fra tank til raket at det vil foreligge risiko for utslipp ved vanlig drift, eksempelvis overfylling, brudd på ledningssystemet ol.l.

Det er i tilknytning til konsekvensutredningen utørt egen vurdering av temaet forurensning i forbindelse med fremtidig drift av anlegget.

I interimfasen vurderes planområdet som lite til moderat sårbart overfor temaet.



#### 4.4.8 Sårbarhetsvurdering eksisterende kraftforsyning

Det er ikke tilstrekkelig strømforsyning til området gitt behovet ved utskytning av raketter. Det skal derfor etableres ny strømforsyning til området (se vurdering for Fase 2). Om ny forsyning ikke blir etablert til interimfasen må strømforsyning sikres ved hjelp av aggregat. Dette vurderes å være et teknisk anliggende for anlegget og prosjekteringen av dette, og ikke noe som vurderes ytterligere i denne analysen. Planområdet vurderes som lite sårbart overfor negativ påvirkning av eksisterende kraftforsyning.

#### 4.4.9 Sårbarhetsvurdering fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Andøy brannvesen har stasjoner i Andenes og på Risøyhamn, og ved evt. hendelser på anlegget vil det kunne rykkes ut fra begge disse stasjonene. I interimfasen vil anlegget ligge tett på fylkesvegen. I denne sammenhengen må det bemerkes at Andøya Spaceport vil måtte ha en egen beredskap som sikrer første innsats ved hendelser, inkludert eget slokkesystem dersom det oppstår brann i raketten eller andre uønskede hendelser. Det er ikke forventet at kommunalt brannvesen skal være dimensjonert til å ivareta slike hendelser.

I de periodene der vegene må stenges i forbindelse med oppskyting vil dette være i noe større omfang i interimfasen enn ved permanent anlegg da utskytningssrampen ligger tett innpå fylkesvegen. Men antall oppskytinger vil være betydelig færre i denne perioden. Det vurderes allikevel å påvirke brannvesenets fremkommelighet noe, men gitt at det er to stasjoner på Andøy, en i nord og en i sør, i tillegg til at det vil være omkjøringsmuligheter i det tidsrommet vil beredskap kunne opprettholdes på en svært god måte. Videre er det få bygninger i umiddelbar nærhet av planområdet.

Planområdet vurderes som lite til moderat sårbart i forhold til temaet fremkommelighet for brannvesen og andre nødetater i interimfasen.

#### 4.4.10 Sårbarhetsvurdering slokkevann for brannvesenet

Det må etableres ny vannforsyning til anlegget (se beskrivelse under sårbarhetsvurdering for Fase 2).

Andøya Spaceport vil måtte ha egen beredskap for å kunne håndtere første innsats ved hendelser, også i Fase 1. Det bemerkes at det vil være en mer begrenset aktivitet i Fase 1 enn det som det legges opp til i Fase 2. Det vil bli etablert nødvendig slokkeanlegg ved oppskytingsrampe. Det er på dette tidspunktet ikke avklart hvilken type slokkesystem som evt. er aktuell å etablere. Dersom vannforsyning ikke er etablert til Fase 1 må det etableres midlertidige tanker med trykkøkning for å kunne ivareta evt. behov for slokkevann dersom bruk av vann er primær strategi for brannhendelser.

Planområdet vurderes som lite sårbart overfor temaet slokkevann.

#### 4.4.11 Sårbarhetsvurdering tilsiktede handlinger

Et slikt objekt vil ha en viss interesse i forhold til personer/ grupper som kan ha en intensjon til å gjennomføre tilsiktede handlinger med formål å skade anlegget. Videre vil det nok være høyaktuelt for fremmede nasjoners etterretning og således være svært utsatt for spionasje. Gjennom den videre prosjekteringen må det gjennomføres tilstrekkelige sikringsrisikoanalyser for å identifisere aktuelle sikkerhetstiltak for å beskytte anlegget. Dette gjelder både organisatoriske og fysiske tiltak. Det må også etableres fysiske sikringstiltak for å hindre folk å ta seg inn på anlegget uten å være klar over det.

Basert på områdets beliggenhet med lite bebyggelse i umiddelbar nærhet vurderes temaet å være et anliggende som Andøya Spaceport må vurdere i det videre arbeid med prosjektering av tiltaket. Planområdet vurderes i denne sammenheng som lite til moderat sårbart overfor temaet.

## 4.5 Sårbarhetsvurdering Fase 2

### 4.5.1 Skredfare

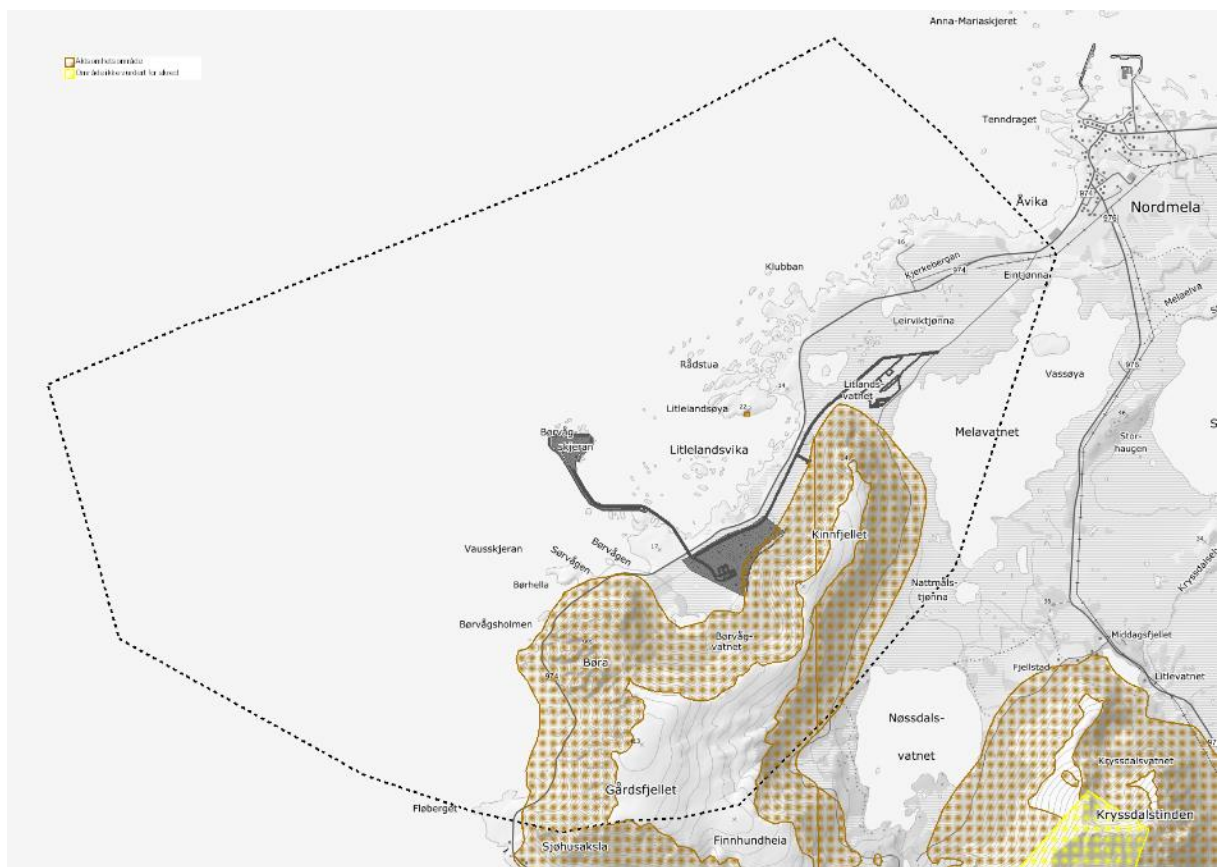
Det er kartlagt en aktsomhetssone for stein og snøskred i bakkant av planområdet – sørvest i området. Området er kartlagt av NGI. Det vil si at det i tillegg til modellering av utløpsområder er gjort en enkel feltbefaring av bebygde områder i forbindelse med kartleggingen. Kartet viser aktsomhetsområdet samlet for de to skredtypene.

Som det fremgår av kartutsnittet under (Figur 4-4) så vil ikke tiltaket komme inn i utløpssonen for skred og ingen bygg er lokalisert i aktsomhetsområder eller tett innpå disse. For å sikre området i forbindelse med masseuttaket vil det allikevel bli etablert en rasvoll i området.

De nærmeste byggene planlegges bygd som bunkere og overdekket med jord og stedlige masser.

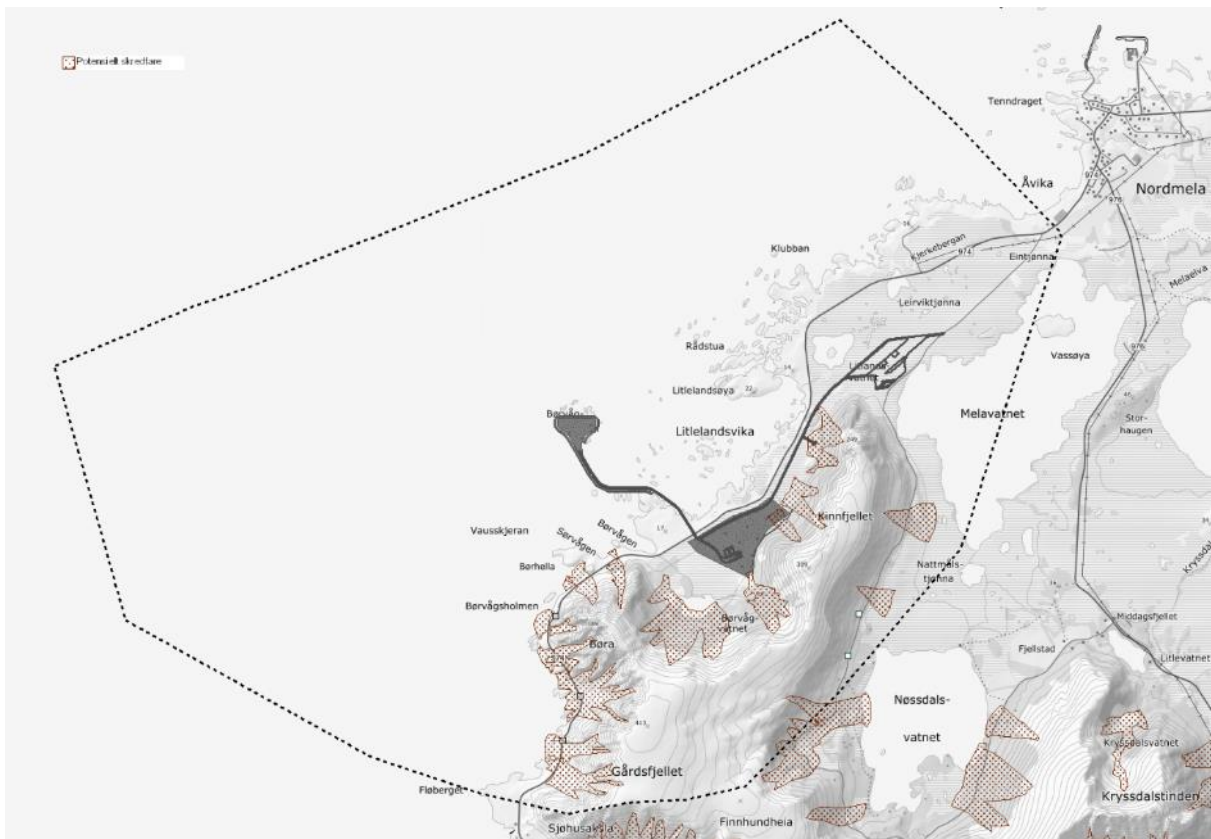
Det andre kartutsnittet gjengitt i (Figur 4-5) viser aktsomhetsområder for jord/ flomskred. Aktsomhetsområdet strekker seg kun inn mot internveger og ikke mot bygninger.

Planområdet som helhet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet skredfare. De delene av anlegget som inngår i det som forventes å bli definert som storulykkanlegg ligger markant utenfor områder med sannsynlighet for skred på 1/5000 – altså markant utenfor sone S3. Dette i henhold til Tek17 § 7.3 førte ledd.



Figur 4-4 - Aktsomhetskart (NGI) steinsprang og snøskred





Figur 4-5 - Aktsomhetskart (NVE) jord og flomskred.

#### 4.5.2 Sårbarhetsvurdering ustabil grunn

Geologien i området er i hovedsak grunnfjellsbergarter med gneis og granitt. I strandsonen omkring Litlelandsvika og ned til Børvågen ligger berg i dagen og tynne dekker med lyng- og grashei.

Løsmassedekke består i hovedsak av et tynt dekke med marine strandavsetninger i strandsonen (området ligger under marin grense). En smal stripe med torv- og myrdekk strekker seg opp mot fjellsidene og brer seg utover i nordlig del av planområdet mot Melavatnet. I botn ved Børvågvatnet ligger moreneavsetninger og en større randmorene.

I forprosjektet er det gjennomført geotekniske undersøkelser av området (ref. 1.5.22) Det er i forbindelse med disse undersøkelsene gjennomført 10 grunnboringer i området. Samtlige posisjoner ligger på myrområde. I undersøkelsene er det registrert berg mellom 2,4 og 16,1 m dybde fra terrengnivå. Ved de undersøkte posisjonene kan løsmassene forenklet beskrives fra terrengnivå som: Myr/jord, middels faste masser, og deretter faste til meget faste masser til berg. Laboratorieanalyser på opptatte prøver beskriver de middels faste masser som grusig sand.

Utskytningsrampe for raketter skal etableres i sjøen mellom eksisterende berg som ligger utenfor Børvågen. Fundamentering og stabilitet på utskytningsrampe er særdeles viktige og det vil bli gjort grundige vurderinger av fundamenteringsløsninger i videre arbeider. Det samme vil være tilfelle for molo og tilkomstveg som etableres ut til utskytningsrampe. Vurderinger gjort i forprosjektfasen viser at tiltaket er gjennomførbart.

Servicebygg og øvrige fasiliteter vil bli etablert i det området som i dag ligger med god morenegrunn og her vil det bli gjennomført masseutskifting for å sikre tilstrekkelig stabil byggegrunn.

Området vurderes som lite til moderat sårbart overfor ustabil grunn og det er ikke identifisert behov for ytterligere tiltak enn geoteknisk prosjektering av de bygninger og konstruksjoner som skal etableres i området.

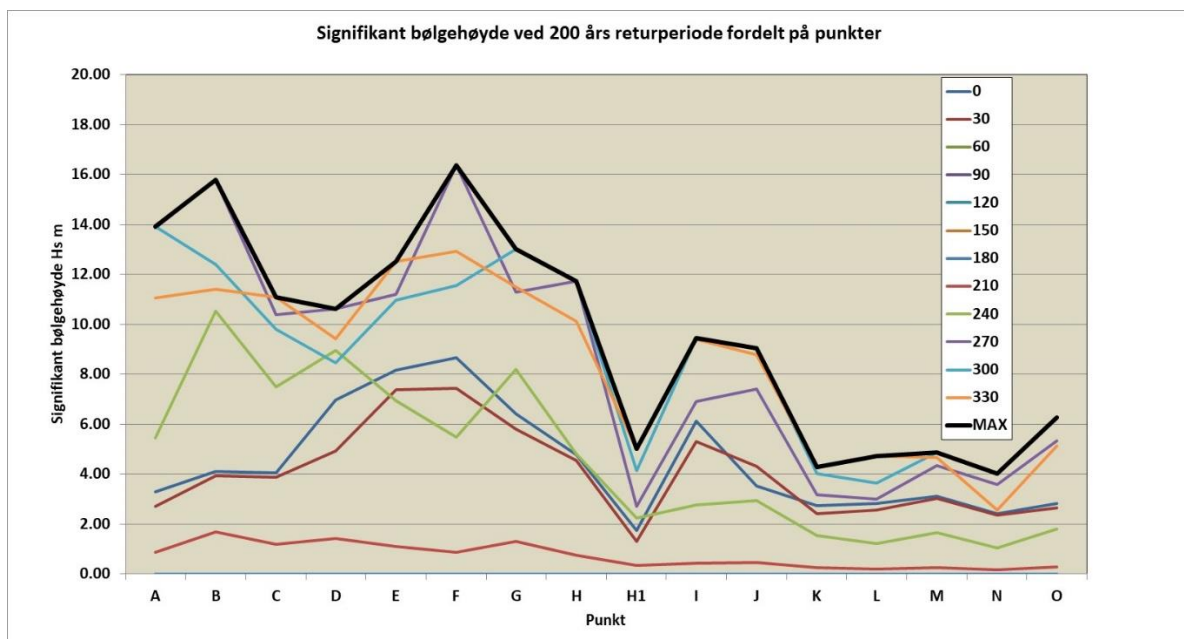
#### 4.5.3 Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning

Utskytningsramper skal bygges ute i sjøen og tilførselsveier vil etableres på en molo, således vil disse følgelig være utsatt for stormflo og bølgepåvirkning. Fremtidig havnivåstigning kan også påvirke forholdene ved utskyttingsrampene, men den foreløpige prosjektering av løsningen har hensyntatt dette.

Det er utført en beregning av sannsynlige bølgehøyder mot fyllingskonstruksjonen, og det er indikert nødvendige dimensjoner av beskyttelse mot bølger. Det er antatt at anlegget skal dimensjoneres for flomklasse F2 (200 års returperiode).

Det er gjennomført beregning av signifikant bølgehøyde under en storm fra retning 300° med spektral topp-periode  $T_p = 16.0$  s og bølgehøyde i åpent hav  $H_s = 5.0$  m. Dette er den retningen som gir størst belastning på konstruksjonen.

Resultatet i form av signifikant bølgehøyde med 200 års returperiode er vist i figur 4-5.3. Her er signifikant bølgehøyde for alle retninger og alle punkter vist, og maksimalverdien for hvert punkt er vist med tjukk, svart strek. Punktene A - H er utsatt for ekstreme bølger i størrelse  $H_s = 10.0 - 16.0$  m. Dette er bare en svak demping av bølgehøyden i fra åpent hav.



Figur 4-5.3 Estimater på dimensjonerende bølgehøyder for Punktene A - O. Bølgehøyden vil reduseres noe når effekten av brytning inkluderes.

Det er sannsynlig at bølgehøyden ved en ekstrem storm i åpent hav vil bli lavere enn det som er vist i figur 4-5.3 Det skyldes at brytning av bølger blir viktig når bølgene blir ekstremt høye. Men bølgehøyder på i størrelsesorden  $H_s = 10.0$  er likevel ekstremt høyt, og det vil ikke kunne gjennomføres praktisk å bygge en tradisjonell fylling/molo som kan motstå slike krefter. Det må derfor bygges en fylling som er motstandsdyktig ved hjelp av utradisjonelle metoder. Det anbefales å legge ut en lav skulderfylling på utside av molo med bredde på 25-40 meter og blokker i størrelse 10-12 tonn.

#### 4.5.4 Vind/ ekstremnedbør

Området vil kunne være utsatt for sterk vind. Det må tas hensyn til vindlaster i forbindelse med prosjektering av konstruksjoner mv. Vindforhold vil i størst grad kunne ha påvirkning for det operasjonelle og utskyting av raketter. Dette forholdet er ikke relevant å belyse i denne analysen for reguleringsplanen. Det vil være en del av ASP sine operasjonelle analyser.

Planområdet vurderes som lite sårbart overfor temaet for øvrig.

Klimaprofil Nordland (ref. 1.5.23) konkluderer med at forventede endringer i klima vil medføre at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet, og det vil også føre til mer overvann. Det forventes flere og større regnflommer. Årsnedbøren i Nordland er beregnet å øke med ca. 20 %. Der det forventes størst økning om sommeren og på høsten med henholdsvis 30 og 25 % endring. Anlegget som denne planen legger til rette for er sjønært og det forventes god avrenning fra områdene. I dette må det sikres at det etableres et overvannssystem som hindrer evt. forurensning fra aktiviteten å nå sjøen. Avrenning fra anlegget vurderes ikke å påvirke andre bygg, installasjoner eller infrastruktur. Planområdet vurderes som lite sårbart overfor temaet.

#### 4.5.5 Sårbarhetsvurdering brann/ eksplosjon industrianlegg

Tiltaket omfatter klargjøring og oppskyting av raketter som skal gå i bane rundt jorden. Den aktiviteten er forbundet med fare for brann og eksplosjon. Dette gjelder både i forbindelse med mottak og håndtering av raketter, klargjøring av raketter, håndtering av drivstoff til raketter i både fast og flytende form og ikke minst i forbindelse med utskyting av raketter eller når raketten er under oppskyting.

Andøya Spaceport vil i de videre fasene hente inn de nødvendige tillatelsene for slikt arbeid fra aktuelle myndigheter, herunder DSB. Dette gjelder spesielt i forhold til oppbevaring av farlig stoff, omtapping av farlig stoff og storulykkeforskriften. Men kan også omfatte øvrige deler av regelverket forvaltet av DSB. Herunder vil det i rimelig tid før bygging påbegynnes sendes søknad om samtykke etter forskrift om håndtering av farlig stoff § 17.

Fagmiljøet ved Andøya Space Center er de fremste ekspertene på vurdering av sikkerhet og nødvendige sikkerhetssoner rundt håndtering av raketter, oppskytings-ramper og oppskyting av raketter av denne størrelsen i Norge. De har derfor bistått med vurderinger av nødvendige sikkerhetssoner, ref. 1.5.2. Deres vurderinger og beregninger følger også denne rapporten som vedlegg 4.

I arbeidet med risiko- og sikkerhetsvurderinger skilles det mellom Ground safety og Flight Safety.

- Ground safety og ground hazard area omfatter forberedelser til oppskyting og område nær raketten før oppskyting
- Flight safety og launch hazard area gjelder fra antennelse av raketten og utover

Ground safety omfatter i hovedsak risiko knyttet til håndtering av farlige materialer og særlig store mengder rakettdrivstoff (fast og flytende form) med noe eksplosivt potensial. Flight safety omfatter risikoen for avvik under oppskyting. Det vil si at raketten ikke følger sin planlagte bane eller bryter opp etter oppskyting. Det kan medføre at fragmenter spres utenfor planlagt oppskytingsbane.

Rakettene som benyttes til oppskyting av satellitter er betegnet som avanserte raketter der banen kan styres til en viss grad, selv etter oppskyting. Banen overvåkes nøye underveis, og rakettene er utstyrt med systemer for fluktavbrudd. De er ikke særlig avhengig av værforhold eller av vitenskapelige forhold, men i større grad avhengig av tekniske forhold. Dette medfører at terskelen for oppskyting er lavere, slik at korte skyteperioder, med korte skytevinduer pr dag trengs, typisk i et intervall på inntil 3 timer i 3-4 dager. Dette har betydning for aktivitet innenfor den ytre sikkerhetssonen.



Andøya Spaceport vil ha et betydelig sikkerhetsregime rundt oppskyting, og det vil bli gjennomført nødvendige kvantitative og kvalitative risikovurderinger for hver enkelt oppskytinger som er unike, knyttet til den aktuelle raketten som skal skytes opp og dens oppskytnings bane. Det vil bli fastsatt sikkerhetskriterier til hver enkelt oppskyting, basert på gjennomførte analyser under planlegging av oppskytningsprosessen. Ved fare for at ASC's fastsatte sikkerhetskriterier, som er strengere enn dagens industristandard og gjeldende sikkerhetssoner rundt storulykkanlegg kan overskrides, vil oppskytningsrutinen bli avbrutt og utsatt.

Norsk Romsenter har fått et mandat fra NFD å være rådgivende i forhold til hva en slik oppskytningstillatelse kan inneholde, herunder vurdere hvilken tilsynsmyndighet/ -regime som eventuelt blir implementert o.l. Gjennom dette arbeidet vil en også bli kjent med hvilke krav som vil gjelde for en fremtidig oppskytningsbase. Det er på det nåværende tidspunkt ikke kjent og kan ikke redegjøres for i denne analysen. Her må det legges til grunn en stor usikkerhet knyttet til hvordan dette vil bli håndtert fra myndighetene sin side.

For å fastsette sikkerhetssoner rundt bygg hvor det håndteres farlig stoff (ground safety) har ASC benyttet gjeldende regelverk fra DSB og fra Federal Aviation Administration (FAA). Tabell 7, på neste side gjengir et samlet bilde over kravene fra henholdsvis DSB og FAA over avstander til andre objekter og mellom bygg hvor dette lagres. Videre oppsummerer den separasjonsavstandene relatert til oppskytingsbasens drivstofflagre. For raketter med flytende drivstoff, kan mengde drivstoff innenfor oppskytingsområde være opp til 2,5 ganger drivstoffmengden i en rakett. Distansene som gjelder raketter med fast-drivstoff eller flytende drivstoff er markert i rødt:

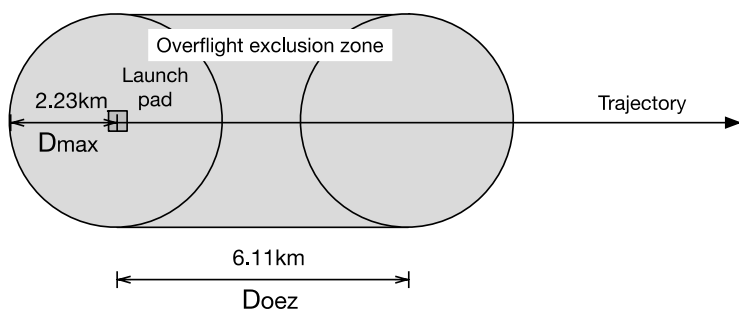
- Sikkerhetssone radius på 949 og 960 meter gjelder for henholdsvis fast-drivstoff og flytende drivstoff raketter på rampe.
- Et hvert område for sammenstilling av raketter med fast drivstoff og tennmekanismer (cat 1.1) må være lokalisert minst 670 meter fra nærmeste bygning og 447 meter fra nærmeste offentlige vei
- Et lagringsområde med inntil 5 fast drivstoff raketter uten tennmekanismer (cat 1.3) må være lokalisert minst 324 meter fra offentlig vei.

Disse distansene kan bli redusert dersom det etableres fysiske barrierer.

Basert på utforming av anlegget er det ikke identifisert at noen av sikkerhetssonene for bygg, hvor det vil bli oppbevart eksplosive stoffer, strekker seg ut over anleggets yttergrenser eller inn på den offentlige veien som vil gå gjennom tiltaksområdet. Bakgrunnen for det er at det skal etableres nødvendige tiltak for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet i området. Tiltakene vil omfatte enten fysiske barrierer eller tiltak bygd inn i byggets konstruksjon, eller en kombinasjon av disse. Se også situasjonsplan i Figur 2-1. Det vil også bli iverksatt nødvendige tiltak for å sikre byggene mot hendelser i nabobygg og det faktum at de blir liggende innenfor sikkerhetssone.

Fareområder ved oppskyting er særskilt vurdert fra ASC sin side og det henvises også her til vedlegg 4. I dette arbeidet inngår det vurderinger og beregninger knyttet til områder hvor det ikke kan være aktivitet av noen form under klargjøring og oppskyting av raketter. Dette er henholdsvis definert som sikkerhetssone før oppskyting som er 1 km i radius og sikkerhetssone ved oppskyting som vil ha en radius på 2,3 km og i tillegg strekke seg utover og følge rakettenes bane. Det er den sikkerhetssonen som av FAA er definert som Overflight exclusion zone fremgår skjematisk av Figur 4-6, sonen er på 6,1 km fra oppskytningsrampe og er tegnet for tre ulike utskytningsbaner i Figur 4-7.

Det vil bli etablert hensynssoner i henhold til plan- og bygningslovens § 11-8 bokstav a.



Figur 4-6 - Overflight exclusion zone for liten rakett klasse som det planlegges for ved ASP

Tabell 7 - FAA overflight exclusion zone parameters (kilde: Andøya Space Center)

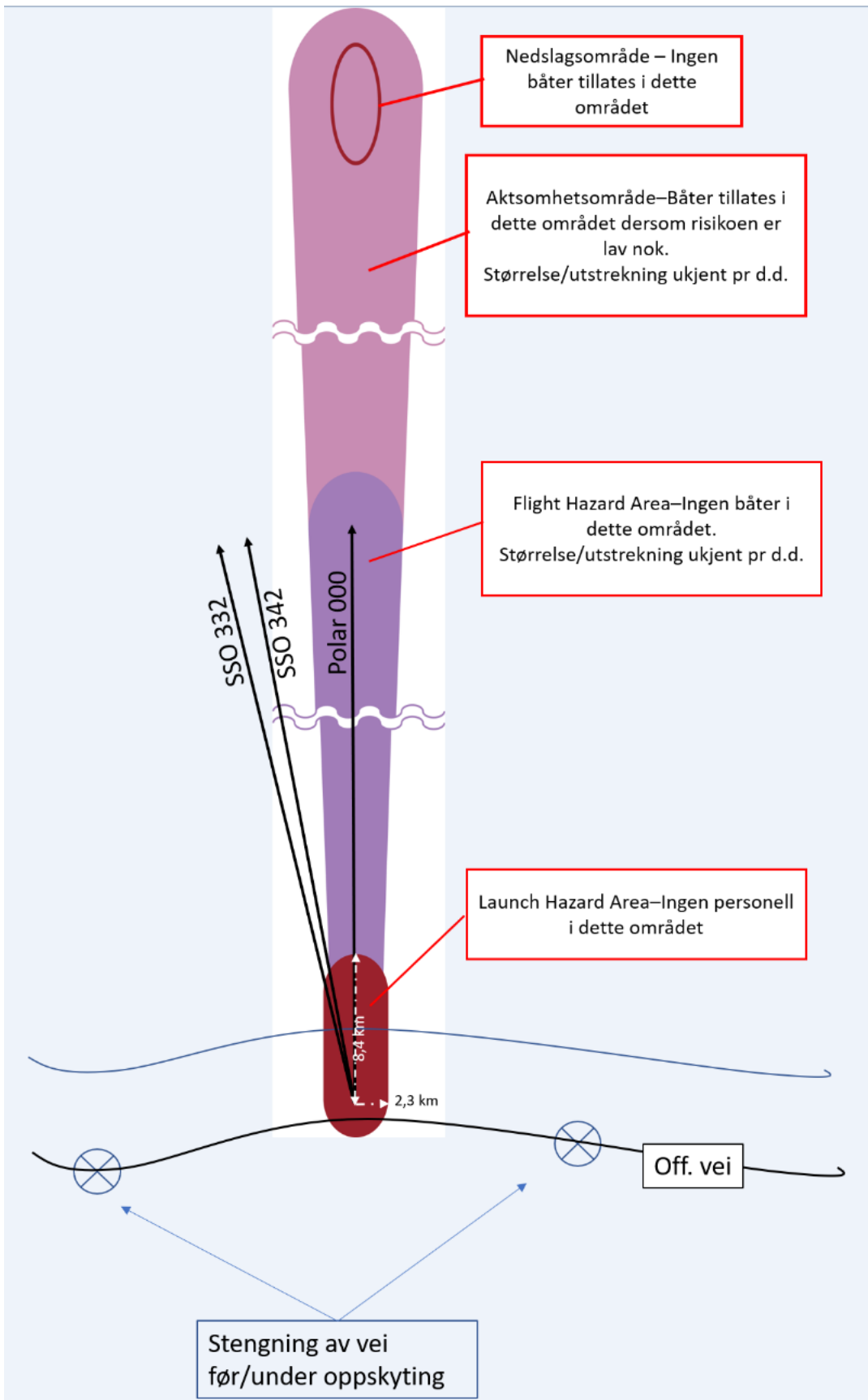
		Vehicle class			
		Small	Medium	M-Large	Large
	Max payload (kg)	1497	3810	6804	>6804
Debris dispersion radius(km)	<u>Dmax</u>	2.23	2.83	3.23	3.96
Downrange Distance (km)	<u>Doez</u>	6.11	6.43	7.88	23.82

Oppskyting av raketter vil ikke gå over landområder, men i hovedsak over sjø. Det medfører at oppskytningsbaner fra Andøya gjør at de frakoblede stadiene vil i hovedsak separeres over sjøområder, og slik unngår nedfall over landområder. Det er derfor i tillegg utarbeidet soner knyttet til aktivitet i sjø, disse fremgår av *Figur 4-8* og *Figur 4-9*, samt gjengitt i vedlegg 3. Denne utvidede sonen vil ikke være regulert som en hensynssone, men håndteres av ASC gjennom deres sikkerhetsarbeid og dialog med aktuelle parter.

Oppskyting av denne type raketter vil være av en mer forutsigbar art enn det som gjøres ved Andøya Space Center i dag. Denne type bæreraketter er mindre sårbar overfor vær- og vitenskapelige forhold enn dagens sonderaketter, noe som vil gi mer forutsigbarhet for fiskerinæringen spesielt da oppskytningsperiodene som benyttes begrenses.

Fuel (kg)				FAA: Launch site safety clear zone (metres)			DSB: Hazardous storage area separation distances (metres)			
Equivalent solid fuel mass	Equivalent liquid fuel mass	TNT equivalent Wt	Hazardous fragment distance	Radius for 6.9kPa overpressure	Distance to school, meeting room	Distance to public road / house	Distance to school, meeting room	Distance to house	Distance to public road	Distance between magazines with a barricade
20000	50000	10000	840	384	276	138	957	478	319	52
30000	75000	15000	888	440	316	158	1095	547	365	59
40000	100000	20000	922	484	347	174	1205	603	402	65
50000	125000	25000	949	522	374	187	1298	649	433	70
55000	137500	27500	960	538	386	193	1340	670	447	72
60000	150000	30000	970	554	398	199	1380	690	460	75
70000	175000	35000	988	584	419	209	1452	726	484	79
80000	200000	40000	1004	610	438	219	1518	759	506	82
90000	225000	45000	1018	635	455	228	1579	790	526	85
100000	250000	50000	1031	657	472	236	1636	818	545	88
110000	275000	55000	1042	678	487	243	1689	844	563	91
120000	300000	60000	1052	698	501	251	1738	869	579	94
130000	325000	65000	1062	717	515	257	1785	893	595	96
140000	350000	70000	1071	735	528	264	1830	915	610	99
150000	375000	75000	1079	752	540	270	1872	936	624	101
160000	400000	80000	1086	769	552	276	1913	957	638	103
170000	425000	85000	1094	784	563	281	1952	976	651	106
180000	450000	90000	1100	799	574	287	1990	995	663	108
190000	475000	95000	1107	814	584	292	2026	1013	675	110
200000	500000	100000	1113	828	594	297	2061	1030	687	111
210000	525000	105000	1119	842	604	302	2095	1047	698	113
220000	550000	110000	1124	855	613	307	2127	1064	709	115
230000	575000	115000	1129	867	622	311	2159	1080	720	117
240000	600000	120000	1135	880	631	316	2190	1095	730	118
250000	625000	125000	1139	892	640	320	2220	1110	740	120
260000	650000	130000	1144	904	648	324	2249	1125	750	122

Tabell 8 - Separasjonsavstandene relatert til romfartssenterets drivstofflagre. Kilde ASC



Figur 4-7 - Ship hazard area for Fase 2.

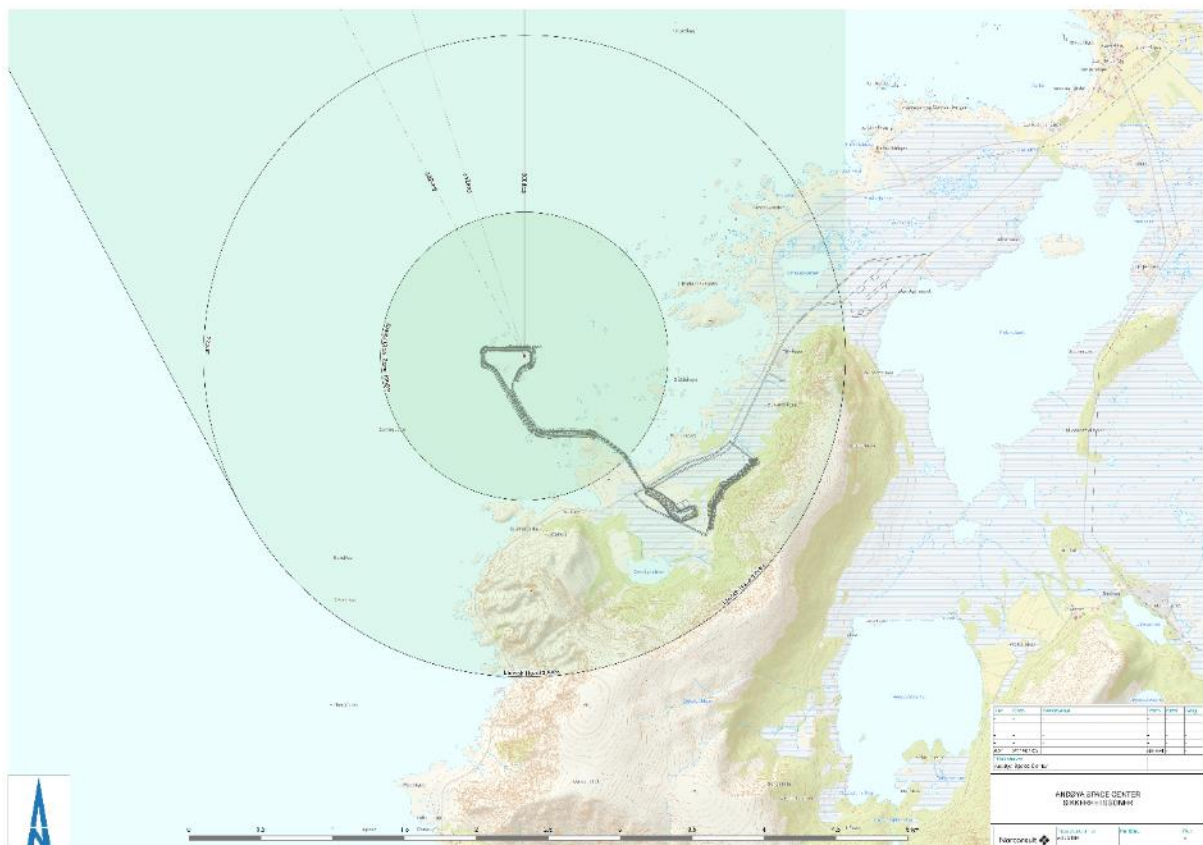
I dag søker ASC luftfartstilsynet om midlertidig fareområde 3 mnd i forveien av en aktivitet som går ut over de faste områdene som brukes i dag. Dette er områder som er lokalt ved Andøya. For tilrettelegging av ny aktivitet med oppskytning fra Børvågen vil varsling av luftrom gjøres via NOTAM<sup>4</sup> på samme måte som dagens aktivitet. Når det gjelder nedfall av motortrinnene som returnerer til regulert luftrom (under FL660), må det enten søke om faste områder (6 mnd behandling) eller søkes om midlertidige områder (3 mnd behandling). (*Forskrift om luftromsorganisering.*)

Ved etablering av faste sikkerhetsområder vil disse kunne aktiveres via NOTAM 7 dager før. Dette gjelder da områder som er innenfor norsk luftrom.

Der hvor trinn kommer ned i annet lands luftrom må dette koordineres og avklares spesielt med gjeldende lands luftfartsmyndighet. Der har ASC liten erfaring med «faste avtaler» og her vil både luftfartstilsynet og Utenriksdepartementet bli involvert i utforming av nye varslingsrutiner.

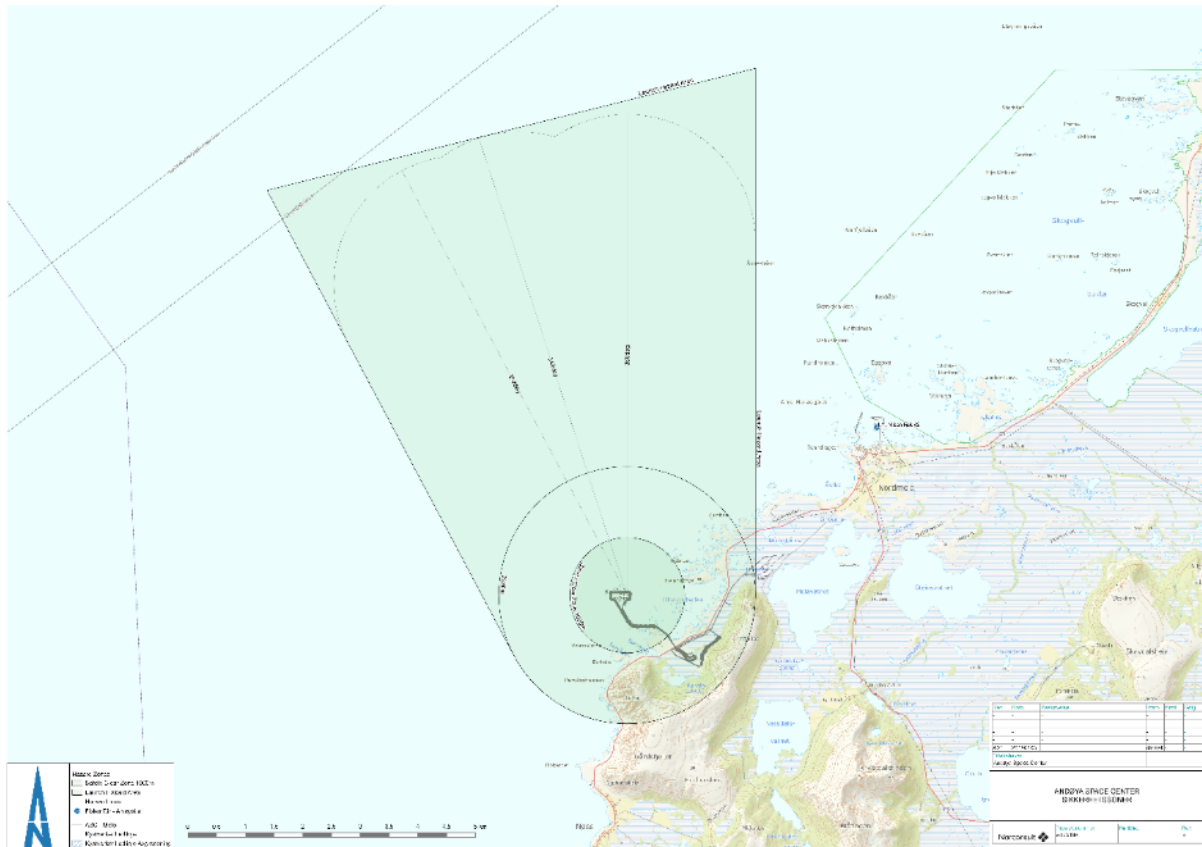
Innvirkningen på sivil luftfart vil avhenge av hvor store disse områdene blir, og hvor lenge de må aktiveres. Trans-atlantisk flyaktivitet foregår i dette området, og det kan ha konsekvenser for flytrafikken.

Temaene rundt hvordan ASP bør håndtere dette i samarbeidet med Luftfartstilsynet og AVINOR (utøvende mtp koordinering av luftrom) er planlagt når ASP vet mer konkret hva som skal skytes opp og dermed hva som separeres og hvor de kommer ned igjen. Dette forventes også å bli berørt i forbindelse med midlertidig oppskytingstillatelse som det må søkes om og ny norsk romlov, jf. kap. 4.2.



Figur 4-8 – Fase 2. Sikkerhetssone for henholdsvis før oppskytning (indre sirkel) og ved oppskytning (ytre sirkel). Se vedlegg 3 for større kart.

<sup>4</sup> NOTAM = Notice to Airmen (Informasjonssystem som angir feil og mangler ved flyplasser, lufttrafikkontroll.)  
Kilde: Luftfartstilsynet



Figur 4-9 – Fase 2. Sikkerhetssone Overflight exclusion zone hvor det ikke kan være menneskelig aktivitet under oppskyting. Feltet strekker seg ut i sjøen hvor det trafikkerer båter. Disse må forlate området under oppskyting. Se vedlegg 3 for større kart.

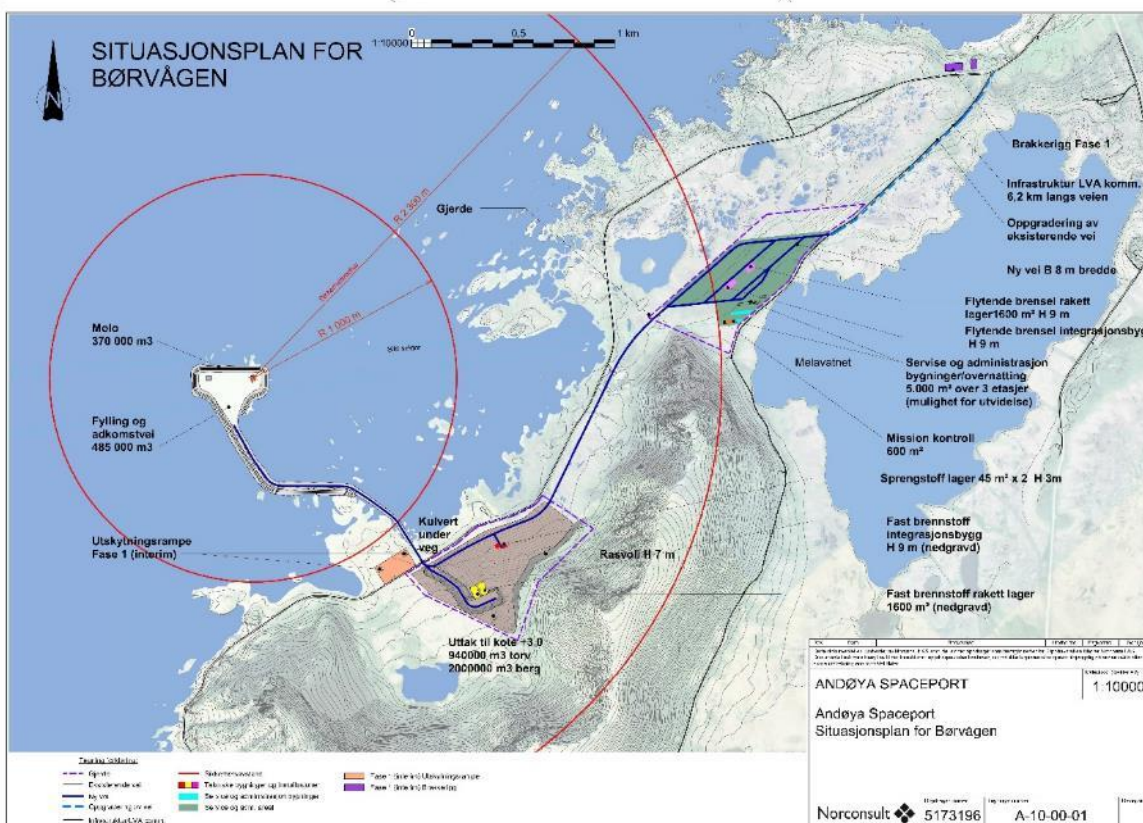
Figuren på neste side viser hvordan sikkerhetssoner for utskytningsramper og lagerbygg for drivstoff (farlig stoff) vil bli gitt de forutsetningene som er lagt til grunn i beregningene, se vedlegg 4. De planlagte operasjonelle begrensningene som sikkerhetssonene medfører, er gjengitt under her:

- Alle bygninger innfor sikkerhetssonen (2,3 km radius rundt oppskytningspunktet) må være ubemannet (kun for lager eller tekniske installasjoner) under oppskytinger. Fordi det er kommersielt uakseptabelt for en aktør å påvirke aktiviteten til en annen aktør, må alle bemannede bygg være lokalisert utenfor denne sikkerhetssonen.
- Bygninger i situasjonsplanen markert som "spaceport operations" (grønne på Figur 4-10) benyttes her for bygninger som rommer operasjonelle aktiviteter som i seg selv ikke representerer en fare - dvs. kontrollsentre, verksteder, administrasjon og kontorer tilknyttet ASP.
- Et anlegg for sammenstilling av fast-drivstoff-raketter er lagt utenfor sikkerhetssonen for oppskyting, men innenfor sin egen kategori 1.1 eksplosjonsfaresone. Separasjonsdistansen på 570 meter, kan bli redusert dersom egnede fysiske barrierer blir etablert, dette vurderes i videre prosjektering av anlegget. Anlegget for sammenstilling av raketter med flytende drivstoff trenger ikke like stor sikkerhetssone for sitt drivstoff, men andre farer vil kunne kreve restriksjoner, f.eks. drivstoff til satellitter.

Planforslag legger til rette for et dedikert næringsareal med adkomstvei og integrasjonshall og lager for fastbrenselraketter innenfor masseuttaket. Lager og integrasjonshall skal bygges inn i terrenget og overdekkes med tilbakeførte masser. Utforming og plassering skal sikre slik at interne risikosoner for lagring av fastbrensel reduseres / elimineres.



- d) Anlegget for lagring og sammenstilling av raketter med flytende drivstoff er angitt som et ikke farlig område, men kan jf. punkt c. omfatte håndtering av mindre mengder farlige stoffer (satellittdrivstoff).
- e) Fylkesveien går igjennom sikkerhetssonen men utenfor den indre sonen (blast hazard area) med radius 1 km. Veien kan dermed holdes åpen under forberedelser til oppskytinger slik at den kun lukkes under selve oppskytingen. Den hvite linjen viser internveisystemet for bl.a. transport av raketter mellom anlegg for sammenstilling og oppskytingssteder.



Figur 4-10 – En tenkt situasjonsplan med lagerbygg for farlig stoff og tilhørende utbredelse av sikkerhetssoner

Beregningene som ASC har utført, basert på FAA-krav (jf. Tabell 7 og Tabell 8, for etablering av sikkerhetssoner som beskrevet her da spesielt før oppskyting (Launch hazard area) på 1 km og ved oppskyting (Launch hazard area) på 2,3 km er vurdert å være strengere enn det som DSB benytter for håndtering og lagring av farlig stoffer og det som ellers er industristandard.

Stenging av fylkesveg vil være nødvendig i en kort periode på normalt ca 30 -40 minutter, men i enkelte tilfeller opptil 2-3 timer pr oppskytningsvindu. Videre vil alle oppskytinger bli nøye og fortløpende vurdert med tanke på risiko for evt. fartøy (fiskebåter og andre fartøy) og mennesker innenfor fareområder.

Det må også bemerkes at ASC gjentatte ganger i arbeidet har påpekt at sikkerhet er en avgjørende faktor, og ingen oppskytinger vil finne sted uten at det er innenfor de fastsatte rammene som er definert gjennom det innledende sikkerhets- og risikovurderingsarbeidet som gjøres i forkant av hver oppskyting.

Gitt de vurderinger som er utført på dette nivået og de hensynsonene som vil bli etablert med tilhørende bestemmelser, vurderes området som moderat sårbart og det gjøres en risikovurdering. Sikkerhetssonene vil ikke berøre boliger eller andre bygninger.



#### 4.5.6 Sårbarhetsvurdering akutt forurensning

Aktiviteten som det legges til rette for, er forbundet med fare for akutt forurensning. Dette kan skje på flere områder og i ulike faser ved anlegget. Dette gjelder eksempelvis ved mottak og lagring av rakettdrivstoff (RP-1/ fast brensel), eller ved ulykker med håndtering eller oppskyting av rakett.

Det er i forbindelse med konsekvensutredningen utført egen vurdering av driftsrelaterte utslipp fra anlegget (ref.1.5.20).

Området vurderes som moderat sårbart overfor temaet og det gjøres en risikovurdering, se vedlegg 1.

#### 4.5.7 Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods

Tiltaket det legges til rette for, vil genere transport av farlig gods til området. Denne trafikken vil være både i bulk (tankbil) og i forbindelse med transport av raketter på internvei til oppskytingsrampe. Fordeling og omfang er på dette tidspunktet ikke kjent, men det legges til grunn ca. to oppskytinger i måneden.

Det er i DSBs kartdatabase ikke registrert transportert av farlig gods på vegstrekingen gjennom planområdet. Men det må likevel antas at det også transporteres farlig gods der pr. i dag.

DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellsstatistikk for 2015). En hendelse på offentlig vegnett som forårsaker en brann/eksplosjon vil kunne påvirke planområdet, og det settes ofte en evakueringsradius på 500 m ved slike tilfeller.

På bakgrunn av forventet økning i transport av farlig gods til planområdet vurderes dette som moderat sårbart for temaet og det utføres en risikoanalyse, se vedlegg 1.

#### 4.5.8 Sårbarhetsvurdering trafikkforhold

Aktiviteten som det legges til rette for gjennom planen vil genere både tungtransport til anlegget og trafikk i forbindelse med arbeidsplasser. Dette vurderes å ikke medføre noe særlig økt sårbarhet for de lokale trafikkforholdene i området. All transport med raketter ved anlegget vil foregå på egne interne veier og ikke belaste offentlig veinett.

Det er ikke noen faste sikkerhetssoner som strekker seg ut på offentlig vegnett og som vil påvirke trafikken i det daglige. Kun ved oppskyting av raketter vil det være behov for å etablere en sikkerhetssone som strekker seg ut på offentlig veinett, og som vil medføre at den må stenges i en periode, normalt antatt til 30-40 min, men i enkelte tilfeller opptil 2-3 timer pr oppskytningsvindu. Det vil da bli etablert omkjøring via Fv. 976 og Fv. 82. Dette vil være i en begrenset periode i henhold til det sikkerhetsregimet som Andøya Spaceport vil etablere for anlegget. Planområdet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet trafikkforhold.

#### 4.5.9 Sårbarhetsvurdering eksisterende kraftforsyning

For tiltaket må det etableres ny kraftforsyning til området med tilhørende transformatorstasjon, dette for å sikre levering av effekt på opptil 3 MW til Børvågen. For å få til en stabil og sikker forsyning er det identifisert at det er behov for oppgradering av transformator i Risøyhamn transformatorstasjon fra 4 til 8 MW. Dette for å sikre forsyningen til Andøya Spaceport og samtidig ivareta forsyningssikkerhet i området. Oppgradering og etablering av linjer og annen nødvendig infrastruktur vil bli en del av prosjektet. Traseer for nye linjer er ikke en del av denne reguleringsplanen.

Pr. nå er det identifisert tre ulike alternativer for forsyning til området. Andøya Spaceport har ikke besluttet hvilket alternativ som vil bli valgt. Forsyningssikkerhet vil være et av kriteriene for valg og

anses som et prosjektanliggende forhold som ikke utredes i denne sammenhengen. Med bakgrunn i etablering av ny forsyning til området med oppgradering av eksisterende trafostasjon, vurderes planområdet som lite sårbart overfor temaet.

#### 4.5.10 Sårbarhetsvurdering fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Andøy brannvesen har stasjon i Andenes og på Risøyhamn, og ved evt. hendelser på anlegget vil det kunne rykkes ut fra begge disse stasjonene. Selve tiltaket vil bli utformet med et internt vegnett for transport av raketter mv. som også vil kunne benyttes av nødetatene om det blir behov. I denne sammenhengen må det bemerkes at Andøya Spaceport vil måtte ha en egen beredskap som sikrer første innsats ved hendelser, inkludert eget slokkesystem dersom det oppstår brann i raketten. Det er ikke forventet at kommunalt brannvesen skal være dimensjonert til å ivareta slike hendelser.

I forhold til de perioder der vegene må stenges i forbindelse med oppskyting vil det skje i en begrenset periode. Det vurderes heller ikke å påvirke brannvesenets fremkommelighet gitt at det er to stasjoner på Andøy, en i nord og en i sør, i tillegg til at det vil være omkjøringsmuligheter i dette tidsrommet. Videre er det lite bygninger i umiddelbar nærhet av planområdet.

Planområdet vurderes som lite sårbart i forhold til temaet fremkommelighet brannvesen.

#### 4.5.11 Sårbarhetsvurdering slokkevann for brannvesenet

Det må etableres ny vannforsyning til anlegget og det er under planlegging ny Ø 200 mm ledning fra koblingspunkt nord for Nordmela ved Buskåla eller fra skolebygg i Nordmela. Ny vannledning herfra legges gjennomplanområdet i grøft langs ny internvei og fram til næringsareal og videre fram mot oppskytningsrampe. Det skal etableres høydebasseng for sikring av trykk tilførsel slukkevann til næringsområdene. Nødvendig slokkevannsforsyning vil også være et av dimensjoneringskriteriene for høydebassenget. Plassering av høydebasseng er forslått plassert på østsiden av Kinnfjell for å oppnå tilstrekkelig høyde og sikkerhet for skredfare mot anlegget.

Andøya Spaceport vil ha egen beredskap for å kunne håndtere førsteinnsats ved hendelser. Det vil bli etablert nødvendig slokkeanlegg ved oppskytingsramper. Det er på dette tidspunktet ikke avklart hvilken type slokkesystem som evt. er aktuelle å etablere. Uansett vil høydebasseng som etableres på området sikre nødvendig tilgang på slokkevann ved hendelser som krever slokkeinnsats med vann. Infrastruktur for uttak av slokkevann vil bli vurdert på et senere tidspunkt i prosjektering av anlegget.

Planområdet vurderes som lite sårbart overfor temaet slokkevann.

#### 4.5.12 Sårbarhetsvurdering tilsiktede handlinger

Et slikt objekt vil ha en viss interesse i forhold til personer/ grupper som kan ha en intensjon til å gjennomføre tilsiktede handlinger med formål å skade anlegget. Videre vil det nok være høyaktuelt for fremmede nasjoners etterretning og således være svært utsatt for spionasje.

Gjennom den videre prosjekteringen må det gjennomføres tilstrekkelige sikringsrisikoanalyser for å identifisere aktuelle sikkerhetstiltak for å beskytte anlegget. Dette gjelder både organisatoriske og fysiske tiltak. Det må også etableres fysiske sikringstiltak for å hindre folk å ta seg inn på anlegget uten å være klar over det.

Basert på områdets beliggenhet med lite bebyggelse i umiddelbar nærhet vurderes temaet å være et anliggende som Andøya Spaceport må vurdere i det videre arbeid med prosjektering av tiltaket. Planområdet vurderes i denne sammenheng som lite til moderat sårbart overfor temaet.

## 5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

### 5.1 Konklusjon

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som moderat sårbart. Dette gjelder både for Fase 1 og 2. Sårbarheten er i hovedsak knyttet til faren for brann og eksplosjon ved anlegget, og transport og håndtering av farlige stoffer.

Aktiviteten det legges til rette for gjennom planen vil medføre at fylkesveg 974 må stenges under oppskytningsprosedyre. Dette er anslått å kunne vare i inntil 3 timer hver gang det skal skytes opp en rakett. Når fylkesvegen stenges finnes det omkjøringsmuligheter som gjør at både kjøretøy som skal fra nord til sør i kommunen og beredskap (brann, ambulanse) er sikret omkjøringsmuligheter.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Skredfare (kun aktuell for Fase 2)
- Ustabil grunn
- Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning (kun aktuell for Fase 2)
- Lynnedslag
- Brann/ eksplosjon industrianlegg
- Akutt forurensning
- Transport av farlig gods
- Trafikkforhold
- Eksisterende kraftforsyning
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy
- Slokkevann for brannvesenet
- Tilsiktede handlinger

Av disse fremsto planområdet som moderat til svært sårbart for temaene transport av farlig gods (Fase 1 og 2), brann og eksplosjon (Fase 2) og akutt forurensning (Fase 2), og det ble derfor utført en risikoanalyse. Analysene er vurdert samlet for Fase 1 og 2. Analysen av alle de tre temaene viste akseptabel risiko. Gjennom vurderingene er det formulert risikoreduserende tiltak.

Det er også, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet nedenfor og må følges opp i det videre planarbeidet.

## 5.2 Oppsummering av tiltak

Gjennom analysen er det identifisert følgende sårbarhets- og risikoreduserende tiltak.

Tabell 9 Sammenfatting av tiltak som må følges opp i det videre planarbeidet

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Skredfare	Etablere rasvull for å sikre område for høydebasseng, masseuttak og midlertidig areal for mellomlagring.
Ustabil grunn	Det må gjennomføres geoteknisk prosjektering av de bygninger og konstruksjoner som skal etableres i området.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Det må gjennomføres særskilte tiltak for tilstrekkelig dimensjonering for flomklasse F2 (200 års returperiode). Med bølgehøyder i størrelsesorden $H_s = 10.0$ er ekstremt høyt. Det må derfor bygges en fylling som er motstandsdyktig ved hjelp av utradisjonelle metoder. Det anbefales å legge ut en lav skulderfylling på utside av molo med bredde på 25-40 meter og blokker i størrelse 10-12 tonn.
Lynnedslag	Gjennom det kommende prosjekteringsarbeidet må det også bli etablert et robust lynvern anlegg.
Alvorlig hendelse på utskytningsrampe eller kort tid etter start (brann/eksplosjon industrianlegg)	Sikkerhetssonene i forbindelse med klargjøring og oppskytning av raketter skal etableres som hensynssoner i planen.
	Reguleringsregime for luftfarten må etableres i samarbeid med Luftfartstilsynet og AVINOR (kan ikke utføres før en vet mer om hva som skal skytes opp av raketter)
Transport av farlig gods	Andøya Spaceport må etablere en egen beredskap som må være i stand til både materiell- og kompetansemessig til å håndtere hendelser som kan oppstå ved håndtering av raketter.
Alvorlig hendelse på utskytningsrampe eller kort tid etter start	
Hendelse som medfører større akutt forurensning	
Slokkevann	Det vil bli etablert nødvendig slokkeanlegg ved oppskytningsrampe. Det er på dette tidspunktet ikke avklart hvilken type slokkesystem som evt. er aktuelle å etablere. Dersom vannforsyning ikke er etablert til Fase 1 må det etableres midlertidige tanker med trykkøkning for å kunne ivareta evt. behov for slokkevann dersom bruk av vann er primær strategi for brannhendelser.
Tilsiktede handlinger	Andøya Spaceport bør utarbeide sikringsrisikoanalyser for å beskytte anlegget i nødvendig grad som en del av den videre prosjekteringen av anlegget.

## Vedlegg 1 – Risikoanalyse

### Hendelse 1 - Transport av farlig gods

Drøfting av sannsynlighet:

Etablering av anlegget vil medføre at det vil bli transportert farlig gods til anlegget – bl.a. rakettdrivstoff (tilsvarende JET A1). Basert på DSBs kartverk transporteres det i svært liten grad farlig gods på vegnettet i dette området pr. i dag. Omfang og type transport er ved utarbeidelse av denne analysen ikke kjent. Men det vil delvis foregå på bil.

DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellsstatistikk for 2015). En hendelse på offentlig veinett som forårsaker en brann/eksplosjon vil kunne påvirke planområdet, og det settes ofte en evakueringsradius på ca. 500 meter ved slike tilfeller. Erfaringsmessig er andelen ulykker med farlig gods der det oppstår brann eller eksplosjon svært lav (2-3 årlige branntilfeller), i de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områder hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). Etablering av Andøya Spaceport vil medføre økt sannsynlighet for at det inntreffer en slik ulykke i Andøy kommune.

Det vurderes som moderat sannsynlig at en hendelse med farlig gods som forårsaker en brann/eksplosjon inntreffer som følge av etableringen av Andøya Spaceport.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: En slik hendelse kunne oppstå utenfor planområdet og på vegnettet i kommunen. I forhold til vurderingen her, så begrenser det seg i hvor stor arealmessig utstrekningen utenfor planområdet denne analysen skal vurdere. Men det er sett noe større på det gitt at transporten øker betydelig som følge av tiltaket det reguleres for.

Konsekvens for menneskers liv og helse (tredjeperson) vurderes i dette tilfellet konservativt som middels, dersom en hendelse med transport av farlig gods som forårsaker brann/eksplosjon skulle oppstå på vegnettet frem til en ny etablert base..

Stabilitet: En slik hendelse vil kunne medføre at områder utenfor planområdet vil måtte evakueres. Det er normalt at det opprettes evakueringssoner på rundt 500 meter ved slike hendelser. Værforhold kan påvirke utbredelse av evakueringssoner. En slik evakuering vil kunne oppleves som brudd i stabilitet slik dette er definert i kriteriene for analysen. Konsekvens vurderes som middels - kortvarig skade på eller tap av stabilitet.

Materielle verdier: Utover tap av kjøretøy og last vil de materielle verdiene i hovedsak være avgrenset til innsats fra brannvesen, og evt. materielle skader på bygninger langs veg. Konsekvens vurderes som middels.



Oppsummering:

Tabell 10. Oppsummering hendelse 1, transport av farlig gods.

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		X						X				X	
Stabilitet		X						X				X	
Materielle verdier		X						X				X	

Risikoreducerende tiltak

- Andøya Spaceport må etablere en egenberedskap som må være i stand til både materiell- og kompetansemessig å håndtere hendelser som kan oppstå ved håndtering av raketter. I tillegg bør de kunne være en ressurs og bistand til lokalt brannvesen ved denne type hendelser.

## Hendelse 2 - Alvorlig hendelse på oppskytningsrampe eller kort tid etter start

En rakett inneholder drivstoff med mye energi som ved en hendelse kan frigjøres ukontrollert ved antennelse.

Drøfting av sannsynlighet<sup>5</sup>:

Sannsynligheten for en slik alvorlig hendelse på rampe eller rett etter start avhenger av type rakett, type og mengde drivstoff, den fysiske håndteringen av systemene og ytre forhold. Noen raketter er nye eller har hatt få oppskytinger, mens andre finnes det bedre ulykkesstatistikk for.

Det er konstatert en trend der selv helt nye raketter har fått høyere pålitelighet enn tidligere (<https://www.seradata.com/maiden-flights-are-becoming-more-reliable/>).

Sikkerheten styres i stor grad av sikre soner, slik at en hendelse ikke kan ramme 3. person.

For bemannede raketter med ekstreme krav til pålitelighet, er sannsynligheten for en alvorlig hendelse for hele oppskytingsfasen fra under 1% (når flere ulike Soyuz generasjoner legges til grunn, til opp mot 2% (Romfergen). For ubemannede oppskytinger, varierer statistikken mye, men de fleste ligger fra 1% til 5% sannsynlighet for svikt pr. oppskyting. (<http://www.spacelaunchreport.com/log2019.html#rate>). Dersom vi legger til grunn at om lag 1 av 10 av hendelsene skjer på rampe eller kort tid etter start, og at rakettene som skal benyttes er godt etablerte systemer (10+ oppskytinger), er det rimelig å legge til grunn at sannsynligheten for en hendelse på rampe eller tidlig etter start er om lag 0,2 til 0,5% pr. oppskyting (P=0,002 til 0,005). For 24 oppskytinger pr. år blir den årlige sannsynligheten:

Sannsynligheten for minst én hendelse i løpet av n oppskytinger er:  $P(\text{minst en hendelse}) = 1 - (1 - p)^n = 1 - (1 - 0,002)^{24} = 0,046$  eller ca. 4,6% for laveste estimat, og  $1 - (1 - 0,005)^{24} = 0,1134$  eller 11,3% for høyeste estimat.

<sup>5</sup> Faglig kilde for beregning FFI rapport, <https://www.ffi.no/no/Rapporter/18-02058.pdf>, side 12 [ref. 1.5.20]

## Drøfting av konsekvens:

Liv og helse:

Sikkerheten for tredjeperson vil bli ivaretatt gjennom sikkerhetssonene som opprettes, jf. kapittel 4.5.4. Størrelsen på sikkerhetssonene fremkommer av retningslinjer fra US Federal Aviation Administration (FAA). Det foreligger pr. nå ingen øvrige retningslinjer som bidrar til å fastsette disse sikkerhetssonene. De nevnte sikkerhetssonene blir regulert som hensynssoner i reguleringsplanen og legges følgelig til grunn når det gjøres vurdering av konsekvenser av denne hendelsen i analysen.

De to sikkerhetssonene som etableres regulerer hvor tett på anlegget personer både tredje person og folk som jobber på anlegget kan oppholde seg. Det etableres to forskjellige soner ut fra modus raketten er i før oppskyting - Dette er henholdsvis definert som sikkerhetssone for Pre-launch som er 1 km i radius og sikkerhetssone Launch som vil ha en radius på 2,3 km. I tillegg strekker denne seg 8,4 km ut i rakettsens utskytningbane (over sjø) og danner Launch Hazard area, jf. Figur 4-7 og vedlegg 3.

Andøya Spaceport vil etablere et nødvendig sikkerhetsregime for å ivareta at det ikke oppholder seg folk, båter mv. innenfor disse områdene.

For en fremtidig permanent situasjon er det ingen bygninger innenfor disse sonene, for Fase 1 midlertidig oppskytingsfase er det et fåtall hytter sør for området som akkurat ligger innenfor sikkerhetssonene. Disse vil måtte evakueres i forbindelse med oppskyting.

Basert på sikkerhetssonene som etableres vurderes konsekvens for liv og helse (tredjeperson) ved en slik hendelse å være svært liten.

Sikkerhetssonene for de to fasene er gjengitt i vedlegg 2 og 3

Stabilitet:

Uhell knyttet til oppskyting av raketter vil gå ut over stabilitet ved at sikkerhetssonene strekker seg over eksisterende fylkesveg.

For et ferdig utbygd anlegg er det kun sikkerhetssonen knyttet til oppskytingsfasen som berører veien og således medfører stengt vei i noen timer. Det vil i den perioden være mulig å benytte omkjøringsveg. Utskytningen vil også medføre at fiskeriaktiviteter i sjøen utenfor anlegget og et stykke ut, vil måtte opphøre. Samtidig som at flytrafikk over området vil måtte bli omdirigert. Da det finnes reservesystemer her, spesielt knyttet til infrastruktur på land, vurderes konsekvensen for stabilitet som ubetydelig.

Materielle verdier:

En slik hendelse vil i hovedsak medføre store konsekvenser for Andøya Spaceport og eier av raketten. Dette er forhold som ikke vurderes her.

Ser vi på konsekvenser for området rundt er det ikke lokalisert særlig bygninger for varig opphold rundt anlegget som vil kunne bli påført skade. Dog vil en slik hendelse kunne medføre kostnader til opprydding mv. også i forhold til akutte utslipp som vil oppstå. Dette vurderes også å være i begrenset omfang gitt rakettdrivstoff som benyttes. Liten konsekvens.

Andøya Spaceport må etablere en egenberedskap som må være i stand til både materiell- og kompetansemessig til å håndtere hendelser som kan oppstå ved håndtering av raketter. Det kan ikke forventes at det lokale kommunale brannvesenet vil være i stand til eller forventes å bli rustet opp til å håndtere komplekse hendelser ved anlegget.

Oppsummering:

Tabell 11. Oppsummering hendelse 2, alvorlige hendelse på oppskytningsrampe eller kort tid etter start

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse				X		X					X		
Stabilitet				X			X					X	
Materielle verdier				X			X					X	

Risikoreducerende tiltak

- Andøya Spaceport må etablere en egenberedskap som må være i stand til både materiell- og kompetansemessig til å håndtere hendelser som kan oppstå ved håndtering av raketter.
- Reguleringsregime for luftfarten må etableres i samarbeid med Luftfartstilsynet og AVINOR (kan ikke utføres før en vet mer om hva som skal skytes opp av raketter)

### Hendelse 3 – Hendelse som medfører større akutt forurensning

Drøfting av sannsynlighet:

Denne hendelsen vil kunne inntreffe dersom det skjer en alvorlig hendelse på utskyttingsrampe eller kort tid etter start eller ved håndtering/ lagring av drivstoff.

Sannsynligheten for alvorlig hendelse på rampe eller rett etter start avhenger av type rakett, type og mengde drivstoff, den fysiske håndteringen av systemene og ytre forhold. Noen raketter er nye eller har hatt få oppskytinger, mens andre finnes det bedre ulykkesstatistikk for. Dette er ytterligere redegjort for i risikoanalysen av hendelse 2.

Sannsynligheten for en hendelse som medfører en større akutt forurensning vurderes til meget sannsynlig.

Drøfting av konsekvens:

Det er i forbindelse med konsekvensutredningen også utarbeidet en egen miljørisikoanalyse som ivaretar vurderinger knyttet til miljøaspektet.

Liv og helse:

Hendelsen vurderes ikke å medføre konsekvens for liv og helse.

Stabilitet:

En slik hendelse vil i liten grad medføre konsekvens for stabilitet. Utslipp av drivstoff mv. (stor grad lettflyktig) som det er aktuelt kan skje her vil fordampe raskt eller blandes ned i sjø. Utslipp til grunn vil kunne forekomme men påvirker stabilitet i svært liten grad og konsekvens vurderes som svært liten.

Materielle verdier:

Konsekvenser for materielle verdier vil være knyttet til opprydning, evt. masseutskifting, bruk av mannskaper og utstyr for å håndtere en evt. situasjon til sjøs. Den type kostnader vil i liten grad bli belastet samfunnet gitt kravene i forurensningsforskriften. Andøya Spaceport må ha en egen beredskap som må kunne aksjonere på denne type hendelser. Konsekvens vurderes som liten.

Oppsummering:

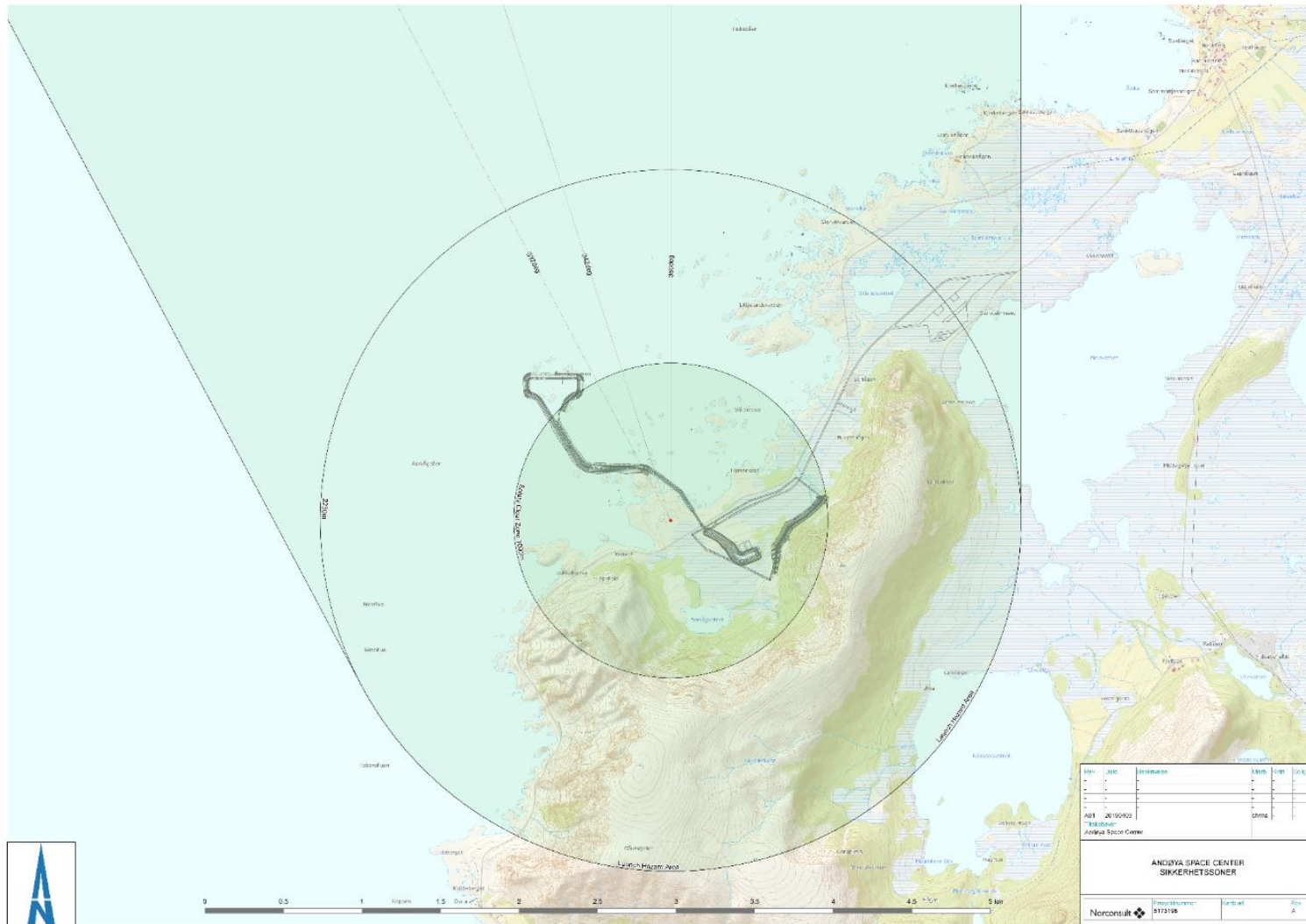
Tabell 12 Oppsummering hendelse 3 - Hendelse som medfører større akutt forurensning

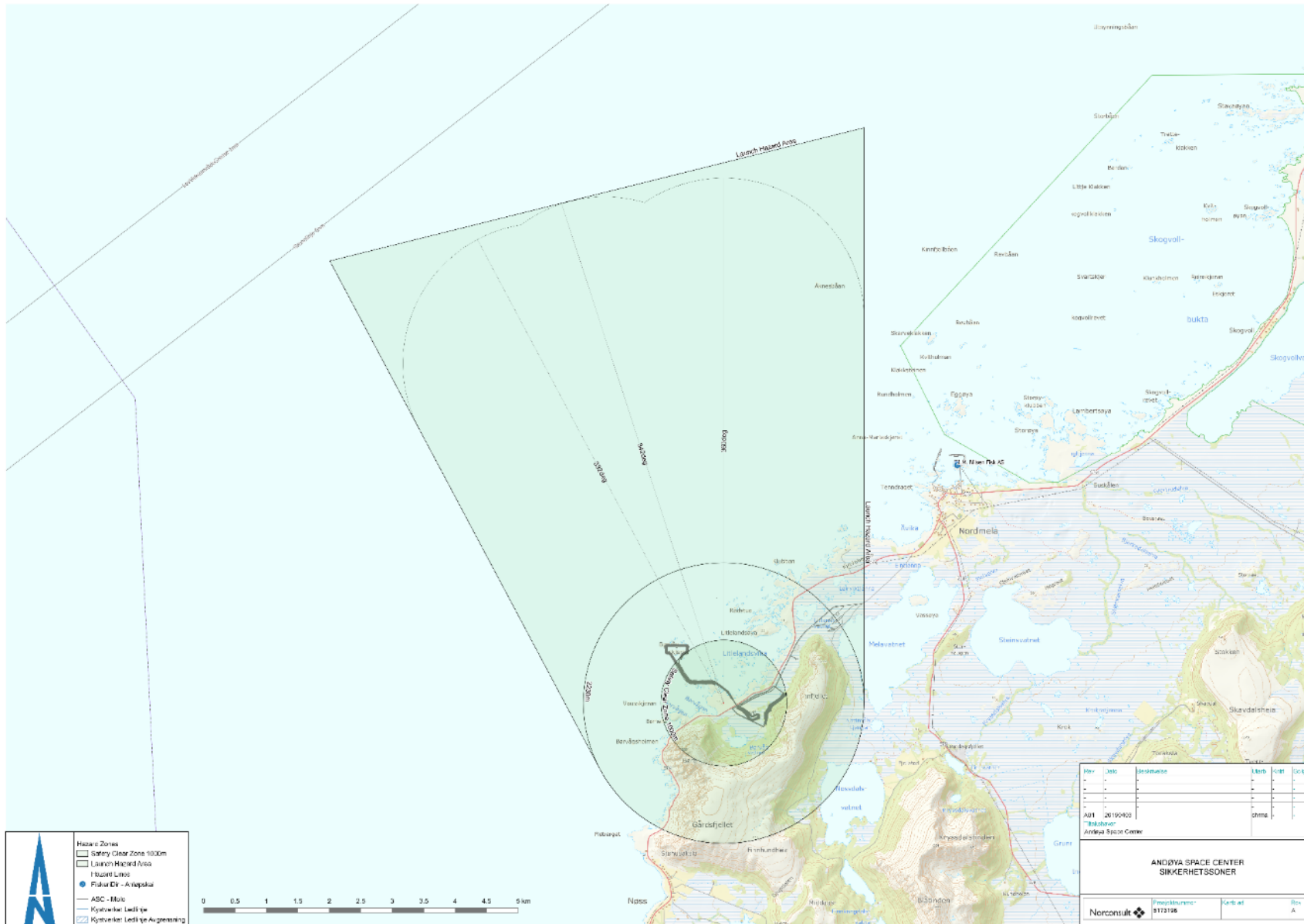
Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse				X		X					X		
Stabilitet				X		X					X		
Materielle verdier				X			X					X	

- Andøya Spaceport må etablere en egenberedskap som må være i stand til både materiell- og kompetansemessig til å håndtere hendelser som kan oppstå ved håndtering av raketter.

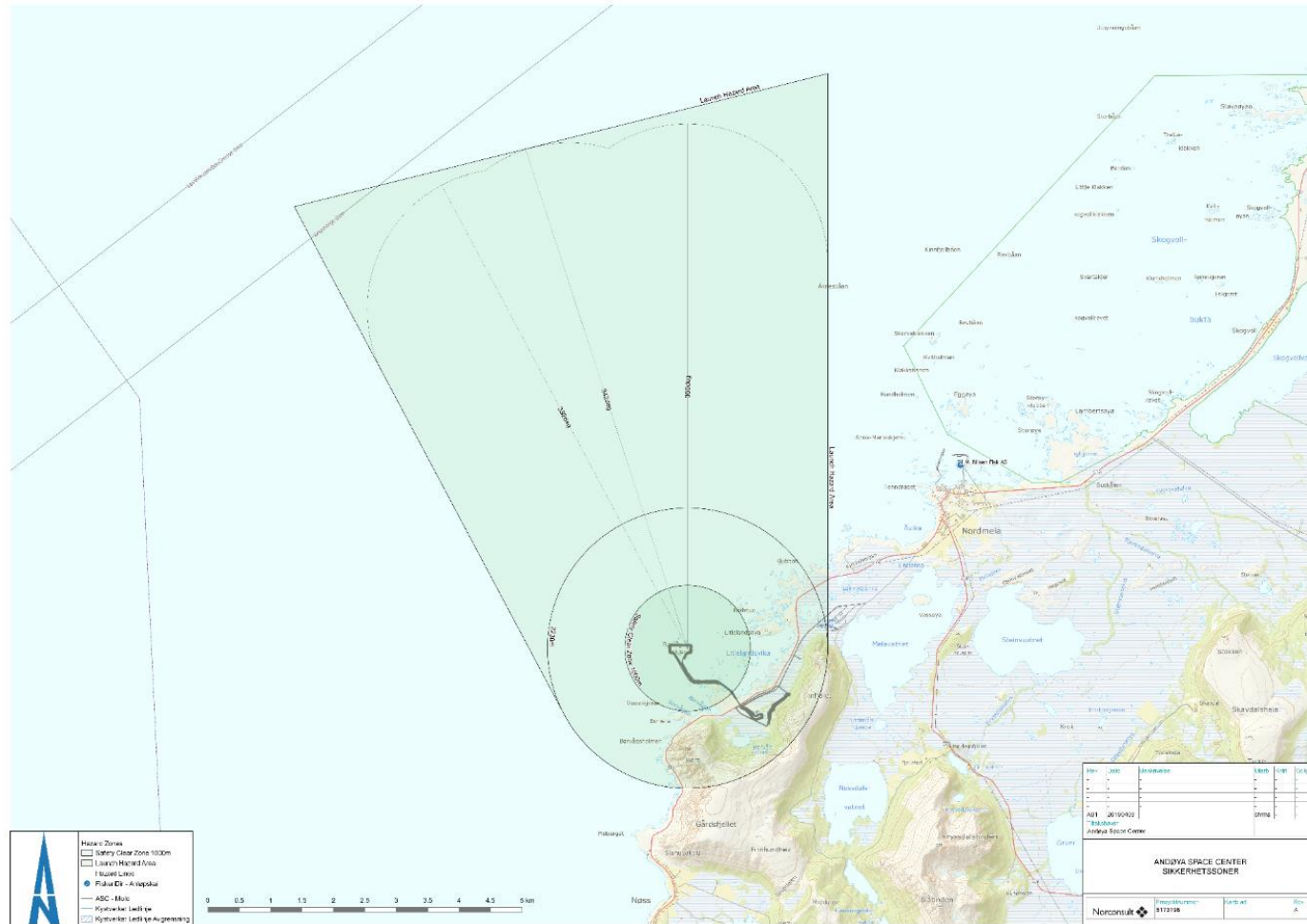


## Vedlegg 2 – Kart over sikkerhetssoner Fase 1



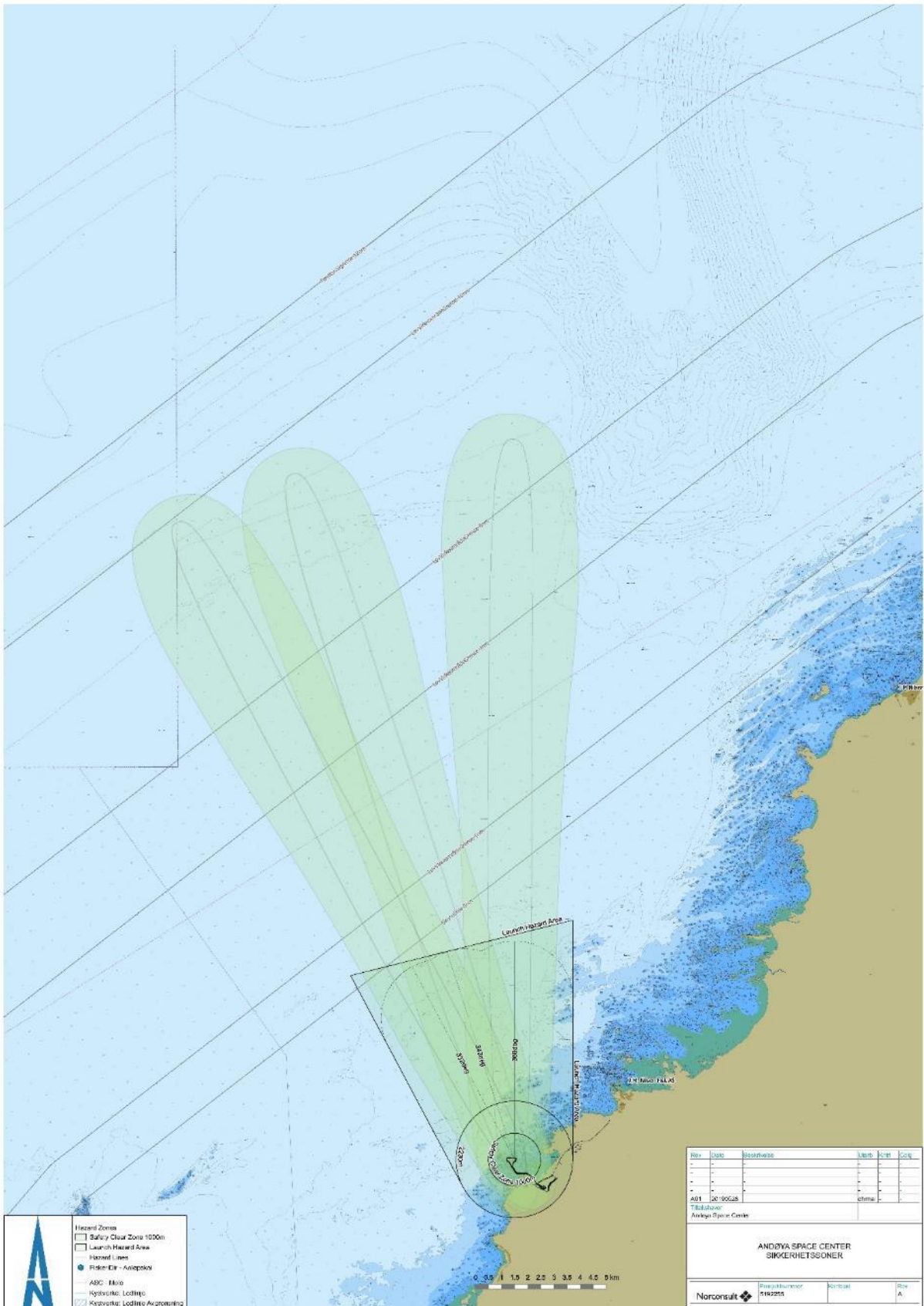


## Vedlegg 3 – Kart over sikkerhetssoner Fase 2





Eksempel på omfang ved bruk av tre aktuelle utskytningssoner. Total utstrekning er foreløpig uklart.



## Vedlegg 4 - Safety summary Reference Document for the use by Norconsult

1. Vedlegg 21. Andøya Spaceport. Safety summary. Reference Document for the use by Norconsult. ASP. 2019