

Oppdragsgiver: Ellingsen Lofoten Eiendom AS
Oppdragsnavn: 202166 Regulering Osan næringsområde
Oppdragsnummer: 634794-01
Utarbeidet av: Arild Kjølle
Oppdragsleder: Åsmund Øistein Rajala Strømnes
Dato: 24.01.2023
Tilgjengelighet: Velg et element.

Osan næringsområde - Vurdering av grunnforhold og områdestabilitet REV 02



Versjonslogg:

02	24.01.23	Osan Industriområde - Vurdering av grunnforhold og områdestabilitet	AK	KMS
01	09.12.21	Osan Industriområde - Vurdering av grunnforhold og områdestabilitet	GKG	BOA
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	3
1.1. Bakgrunn	3
2. Grunnlag	5
2.1. Grunnforhold og topografi	5
2.2. Grunnundersøkelser	8
2.3. Hydrogeologi	11
3. Vurdering	12
3.1. Utredning av områdestabilitet	12
3.2. Konklusjon.....	13
4. Referanser	14

Sammendrag:

Asplan Viak AS er engasjert av Ellingsen Lofoten Eiendom AS for vurdering av områdestabilitet ved Osan næringsområde ifm. reguleringsplan for videre utbygging på næringsområdet. Vurderingen er utført iht. TEK-17 og kap. 3.2 i NVE sin veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019». Området ligger ikke i utløpsområde for skred, men innen mulig løsneområde for skred. Tiltaket omfatter nærings- og industribygg og er dermed satt til tiltakskategori 4.

Det er utført grunnundersøkelser på gjeldende område og flere steder i nærheten av området. Ingen av undersøkelsene viser bløte kohesjonsmaterialer som leire og fin silt og dermed ei heller kvikkleire/sprøbruddmateriale. Det er innhentet vurdering fra fagperson med spisskompetanse innen hydrogeologi som angir at hverken de geologiske eller hydrogeologiske forholdene i området legger til rette for utvasking av eventuelt marint avsatt leire under sjøbunnen i området.

Det er vår vurdering at hensyn til områdestabilitet for Osan næringspark er ivarettatt på grunnlag av grunnforhold.

1. Innledning

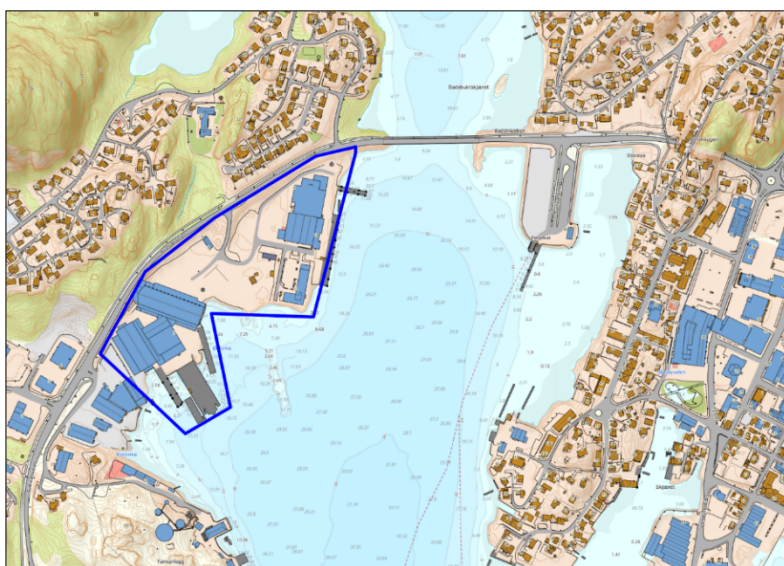
1.1. Bakgrunn

Svolvær ligger i Vågøy kommune i Nordland fylke.



Figur 1. Viser Svolværs beliggenhet i Lofoten. (Kartverket, 2023)

Asplan Viak AS er engasjert av Ellingsen Lofoten Eiendom AS for vurdering av områdestabilitet ved Osan næringsområde (markert med blått i fig.1) som ligger på vestsiden av Osanpollen. Utredningen utføres ifm. reguleringsplan for videre utbygging på næringsområdet.

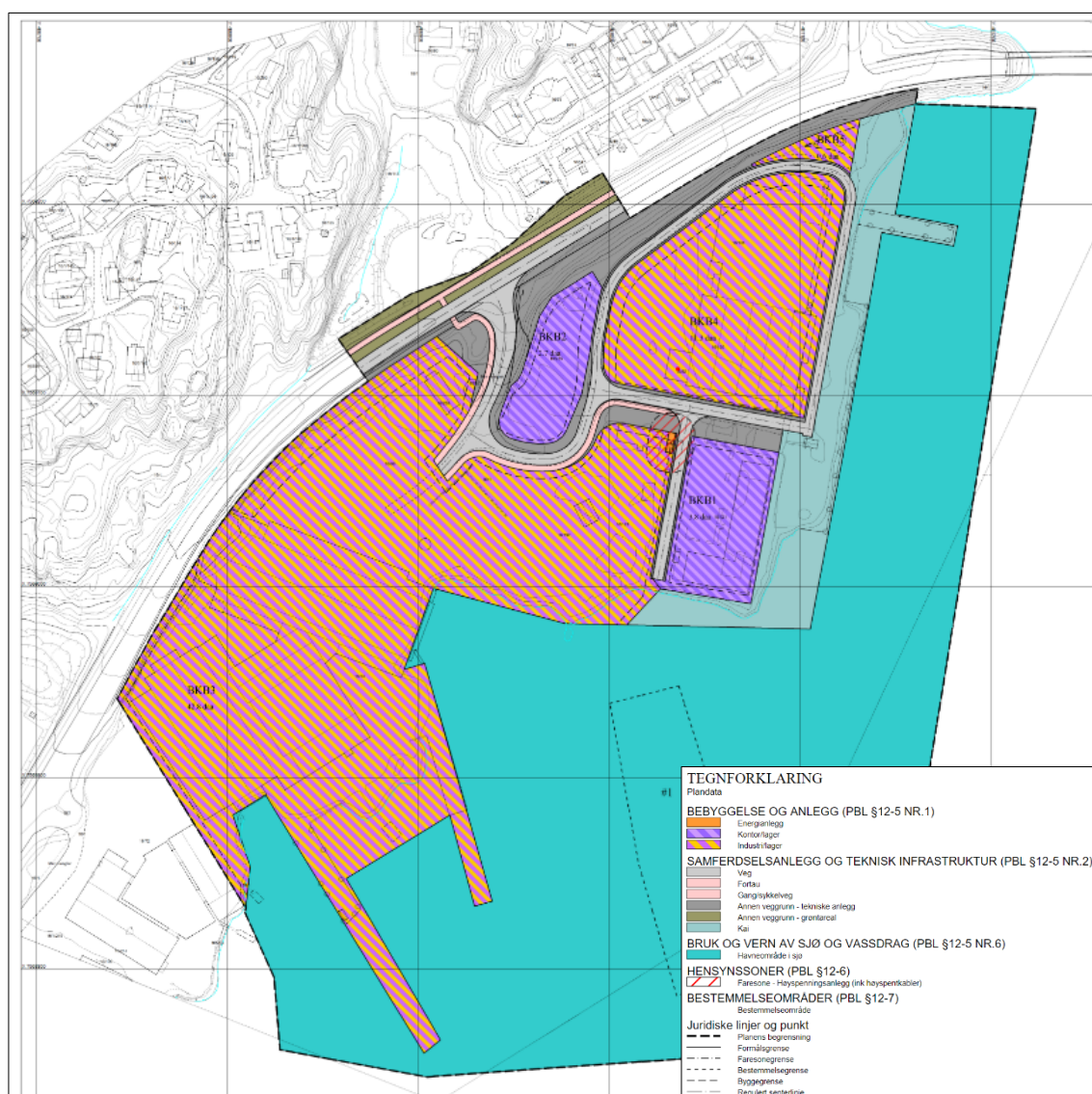


Figur 2. Viser Osan næringsområde markert med blått. (Kartverket, 2023)

Asplan Viak anbefalte i tidligere notat av 09.12.21 (Asplan Viak, 2021) supplerende grunnundersøkelser inne på området for endelig avklaring av områdestabilitet for Osan næringsområde.

Dette notatet omhandler vurdering av grunnforhold på og ved Osan næringsområde. Dette danner grunnlag for videre utredning av områdestabilitet iht. TEK-17 og NVE sin veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019».

Vurderingene i foreliggende rapport er basert på tilgjengelig grunnlagsmateriale samt dokumentasjon fra utførte grunnundersøkelser på og ved området.



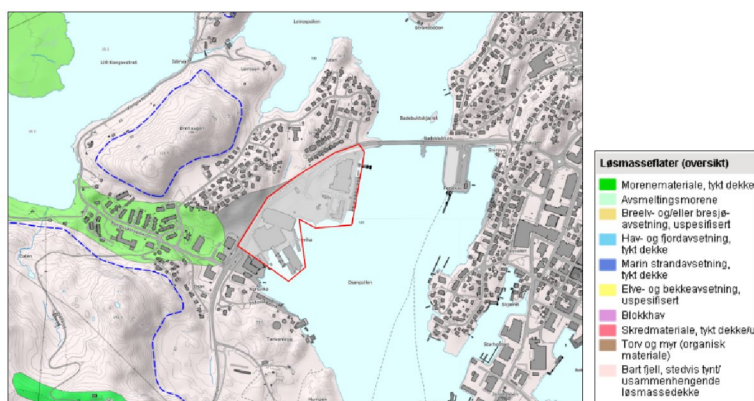
Figur 3. Viser plankart for næringsområdet. (Asplan Viak,2022)

2. Grunnlag

2.1. Grunnforhold og topografi

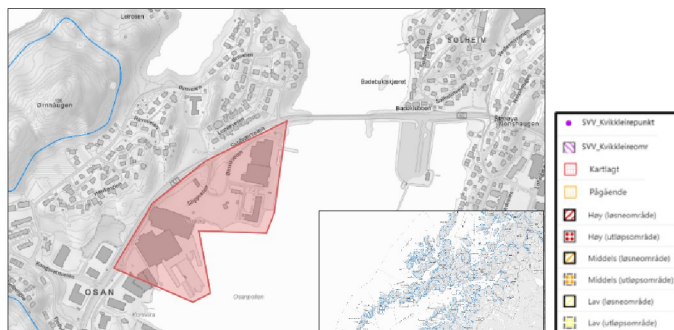
NGUs kvartærgeologiske kart er i hovedsak utarbeidet på grunnlag av visuell overflatekartlegging og kun i begrenset omfang av fysiske undersøkelser. Kartet gir kun informasjon om øvre løsmasselag, men ingen informasjon om eventuell lagdeling og mæktighet av disse lagene. Osan næringsområde ligger på kote + 2,7-2,9 m og er et relativt flatt utfyllt område. Fyllingen ligger delvis på holmer og tidligere sjøbunn.

Området ligger under tidligere høyeste havnivå på stedet (marin grense), som ligger på ca. kote + 44 m. NGUs kvartærgeologiske kart angir at øvre lag av løsmasser ved Osan næringsområde består av fyllmasser. Området er omkranset av berg i dagen i dagen i nord, vest og sør.



Figur 4. Viser kvartærgeologisk kart for området ved og rundt Osan næringsområde i Svolvær. (NGU, 2023)

NVE-Atlas (fig. 5) viser at området ikke er kartlagt for kvikkleire (innfelt fig. 5). Området ligger under marin grense og dermed innen aktsomhetsområde for kvikkleire. Området ligger ikke innen aktsomhetsområde for flom eller skred i bratt terreng..



Figur 5. Viser utdrag fra NVE-Atlas med kartfunksjonen «Naturfare». (Norges vassdrags- og energidirektorat NVE, 2023)

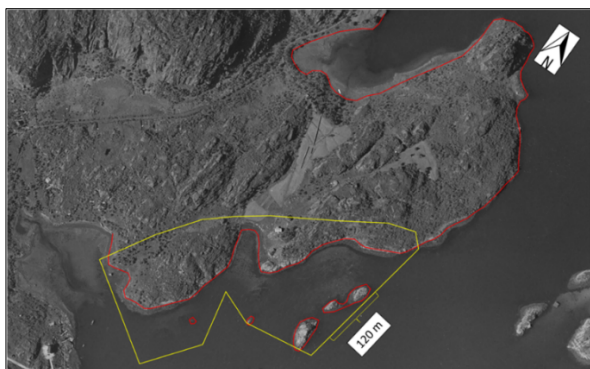
Skarvik AS har beskrevet grunnforholdene innenfor næringsområdet dokumentert i notat av 24.11.2021 (Løken, 2021). Notatet er basert på informasjon fra Skarvik AS egne erfaringer under utvikling av næringstomten opp gjennom årene. Det er ifm. utarbeidelse av nevnte notat, innhentet informasjon fra tidligere prosjektleder i Vågan kommune som var involvert i flere tidligere utbygginger i sjø ved området rundt Osan.

Næringstomten ble utfylt i perioden 1974 til 1976. I 1990 ble det tilført ytterligere steinmasser fra steinbrudd i nærheten. Det er ikke gjort kjent om det ble utført geologiske grunnundersøkelser i forbindelse med utfyllingen. Erfaringer fra kommunen i forbindelse med pelearbeider og gravearbeider indikerer lite løsmasse over berget under sjøbunnen, og det ble vurdert at utfyllingen ved Osan næringsområde, lå stabilt mellom holmene. I 2010 ble Skarvik tørrdokk skutt inn i fast fjell.



Figur 6. Viser Osan næringsområde (markert med gult) i dag. Tidligere kystlinje og holmer i dagen som nå ligger under fyllmasser, er markert med rødt.

Næringsområdet (markert med gult) ligger delvis over tidligere oppstikkende holmer og skjær, som ble fylt igjen ved opprettelse av tomten. Flyfoto fra 1954 vist i fig. 7 viser hvor kystlinjen (markert med rødt) gikk, før området ble fylt igjen. Flyfotoet viser totalt 5 oppstikkende holmer, som ligger i utkanten av næringsområdet mot sundet. I midten av næringsområdet var det tidligere en bukt, som også nå er fylt igjen.



Figur 7. Flyfoto fra 1954 som viser tidligere kystlinje området markert med rødt.

Osan næringsområde ligger i sjøkanten, på vestsiden av Osanpollen. Sjøbunnen fra kanten av næringsområdet og ned til ca. kote - 10 synker forholdsvis slakt, før sjøbunnen synker mer markant fra kote -8 til -20 og videre ned til ca. - kote 25.



Figur 8. Viser grunnlag for vurdering av helning på sjøbunn utenfor Osan næringsområde.

Fra kote - 20 m ca. 130 m sørøst for eksisterende fyllingsfront, så stiger sjøbunnen ca. 16° opp til kote -8,2 m og 6° videre inn mot fyllingsfront i nordvest. Stigning fra kote - 20 m og opp til tidligere kystlinje i nordvest på kote + 3,2 m, så kan det antas 6° stigning. Dette er brattere enn 1:20 som tilsier at tiltaket ligger i aktsomhetsområde for skred/løsneområde iht. NVEs veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019»



Figur 9. Viser snitt for høydekurve fra fyllingsfront og opp til berg i dagen ved E10 samt korresponderende høydekurve. (Kartverket, 2023)

2.2. Grunnundersøkelser

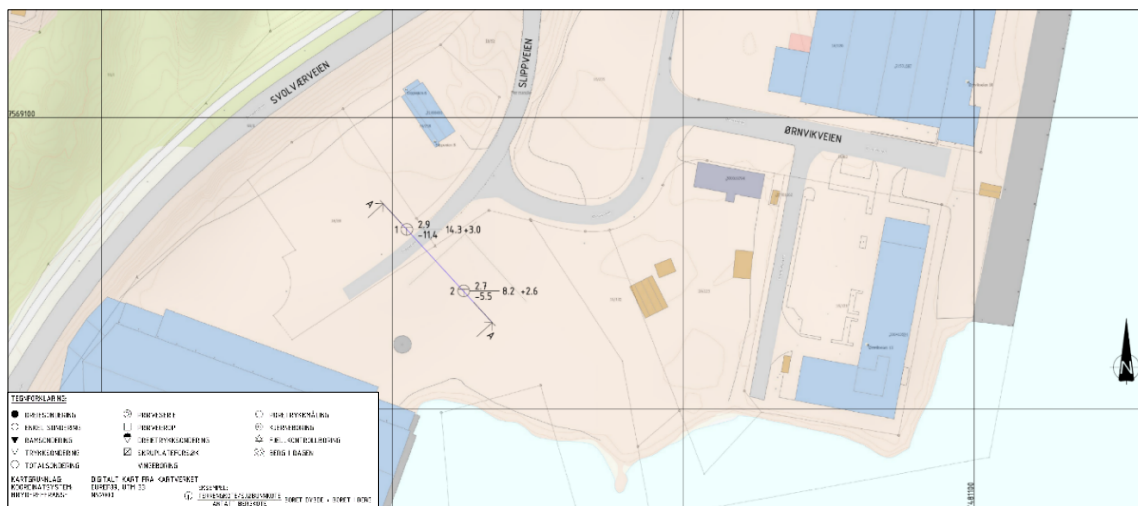
Nasjonal database for grunnundersøkelser NADAG (NADAG, 2022) viser ingen tidligere grunnundersøkelser innenfor planområdet.

Statens Vegvesen (SVV) utførte i 1971 (3) grunnundersøkelser ved Osanpollen bru dokumentert i rapport W95A (Veglaboratoriet, 1971) og ved Svolvær fergeleie i 1988 (5) dokumentert i rapport W861A.

Norconsult utførte grunnundersøkelser på andre siden av sundet (mot øst) ved Svolvær Amfi i 2003 (6) dokumentert i rapport NOT-39662000.

Multiconsult utførte i 2016 (7) undersøkelser ved Jensholmen på andre siden av sundet (mot sørøst) dokumentert i rapport 10206614-01-RIG-RAP samt undersøkelser i 2017 (1) i sjøen utenfor sørlig del av eksisterende fylling dokumentert i rapport 713849-RIG-RAP-001. Multiconsult utførte videre undersøkelser i sjøen på vestsiden av Svolvær fergekai i 2021 (4) dokumentert i rapport 10210203-03-RIG-RAP-001.

Multiconsult utførte supplerende grunnundersøkelser i 2022 (2) inne på eksisterende utfyllt område etter anbefaling i tidligere notat av 09.12.21. Undersøkelsene er dokumentert i rapport 10248504-RIG-RAP-001 (Multiconsult, 2022)



Figur 10. Viser borplan for supplerende grunnundersøkelser utført av Multiconsult i 2022. (NADAG, 2022)



Figur 11. Viser beliggenhet for tidligere grunnundersøkelser ved og rundt Osan næringsområde. Områdene er nummerert og referert i tabell 1. (Kartverket, 2023)

Tabell 1. Viser kort beskrivelse av resultatene fra grunnundersøkelsene vist i fig.11.

Rapport	Ref. fig. 9	Beskrivelse
713849-RIG-RAP-001	1	Friksjonsmasser ned til berg. Middels fast lag med siltig leirig skjellsand med 0,1-1,8 m mektighet over morene med 0,1-1,9 m mektighet. Deretter berg på 0,5-4,3 m.
10248504-RIG-RAP-001	2	Faste fyllmasse over morene og antatt berg på antatt berg på 8,2-14,3 m.
W95A	3	Friksjonsmasser ned til berg. Siltig grusig sand, enkelte lag med meget høy motstand over berg mellom 2-8 m.
10210203-03-RIG-RAP-001	4	Øvre lag med 0,5- 4,0 m bestående av skjellsand over sand/leirig sand med begrenset mektighet, men som øker mot vest. Deretter fast morene med mektighet 1-9 mover berg på 2-9 m.
W861A	5	Skjellsand innblandet stein over berg på 3,5-7,1 m.
NOT-39662000	6	Fyllmasser av samfengt sprengstein med minst 4 m mektighet over antatt gammel sjøbunn bestående av skjellsand.
10206614-01-RIG-RAP	7	Siltig leirig skjellsand over grusig skjellsand med mektighet opp mot 3 m over stedvis faste masser. Laget har innslag av sandig siltig leire. Det er registrert 1 -6 m dybde til berg.

Ingen av de utførte grunnundersøkelser i området listet i tabell 1 har påvist bløt leire, ei heller kvikkleire eller sprøbruddmateriale. Løsmassetykkelsen er generelt liten og består i hovedsak av skjellsand/siltig eller leirig sand over fast morene og berg.

- **Det er vår vurdering at det er meget liten sannsynlighet for at det befinner seg lag med sensitiv leire i sjøen utenfor Osan næringsområde.**

2.3. Hydrogeologi

Dannelse av kvikkleire forutsetter utvasking over tid av marint avsatt leire/fin silt slik at saltinnholdet i porevannet blir lav nok til at de elektrostatiske bindingene mellom kornene reduseres eller går tapt.

Det er under arbeidet med denne rapporten innhentet en vurdering fra dr. ingeniør-geolog Bernt Olav Hilmo hos Asplan Viak som besitter spisskompetanse innen blant annet hydrogeologi. Vurderingen angir at en slik prosess krever en betydelig grunnvannsstrøm med ferskt grunnvann som går dypt og slår ut under havnivå. Det vurderes at gjeldende geologiske eller hydrogeologiske forhold ved området, ikke legger til rette for en slik prosess. Herunder at det er lite sannsynlig med en betydelig grunnvannstrømning fra landsiden og ut under sjøbunnen. Sannsynligheten for at det finnes kvikkleire på sjøbunnen i området er dermed vurdert til å være meget lav.

- **Hverken de hydrologiske eller geologiske forholdene tilsier at det foreligger forutsetninger som er nødvendig for at det skal kunnes dannes kvikkleire i grunnen under sjøbunnen i området.**

3. Vurdering

3.1. Utredning av områdestabilitet

Vurdering av områdestabilitet gjøres etter tabell 3.1 kap. 3.2 i NVE «Veileder mot kvikkleireskred 1/2019) (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2019)

Tabell 2. Viser utredning av områdestabilitet iht. tabell 3.1 kap. 3.2 i NVE veileder 1/2019.

Pkt.	Tabell 3.1 kap. 3.2	Utredning
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	-Området ligger ikke innen registrert faresone.
2	Avgrens områder med mulig marine avsetninger	-Tiltaket ligger under marin grense og dermed innen aktsomhetsområde for kvikkleire. -NVE-atlas angir ikke fare for sammen-hengende forekomster av marin leire.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	-Det er berg i dagen sør, vest og nord for tiltaket. Området ligger ikke i mulig utløpsområde for skred utløst høyere opp i terreng. -Sjøbunnen fra kote -20 m og opp under eksisterende fylling stiger brattere enn 1:20. Området ligger i mulig løснеområde for skred.
4	Bestem tiltakskategori	Det er planlagt nærings- og industribygg. Dette medfører tiltakskategori K4 iht. tabell 3.2 kap. 3.3.1 i veilederen.
5	Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løśnieområde	Sjøbunnen fra kote -20 m og opp under eksisterende fylling stiger brattere enn 1:20. Området ligger i mulig løśnieområde for skred.
6	Befaring	Det er ikke utført befaring. Nåværende berg og tidligere holmer i dagen under eksisterende fylling er dokumentert ved flyfoto i fig. Det er ingen bekker eller elvedrag som kan forårsake erosjon i området.
7	Grunnundersøkelser	-Alle grunnundersøkelsene (tabell 1) viser i hovedsak lignende grunnforhold dominert av skjellsand over sand eller siltig/leirig sand over fast morene og deretter berg. -Ingen av grunnundersøkelsene (tabell 1) har registrert kohesjonsmateriale som leir eller fin silt og dermed ei heller kvikkleire/sprøbruddmateriale. -Vurdering fra hydrogeolog med spisskompetanse innen grunnvannstrømmer og forutsetninger for disse, viser at hverken de geologiske eller hydrogeologiske forholdene i det aktuelle området legger til rette for utvasking av mulig marint avsatt leire under sjøbunnen. • Prosedyren med utredning av områdestabilitet avsluttes ved pkt. 7 grunnet grunnforhold.

3.2. Konklusjon

Utrekning av områdestabilitet dokumentert i kap. 3.1 tabell 2 konkluderer med at **hensyn til områdestabilitet er ivaretatt for Osan næringsområde** på grunnlag av eksisterende grunnforhold, dokumentert ved grunnundersøkelser på og rundt Osan næringsområdet.

Vurderingen er i tillegg til utførte grunnundersøkelser understøttet av hydrogeologisk vurdering omtalt i kap. 2.3.

Vannmettet løst lagret sand og silt i strandsonen kan oppvise sprøbruddoppførsel. Sanden på den opprinnelige sjøbunnen under Osan næringsområde har blitt forbelastet siden da utfylling av området skjedde. Disse massene har nå oppnådd en høyere densitet og lagring enn de opprinnelig hadde grunnet forbelastning. Det bør også noteres at det ikke har oppstått utglidninger innenfor næringsområdet etter at det har blitt utført store anleggsarbeider på området.

4. Referanser

Kartverket. (2023, 03 10). *Hoydedata.no*. Hentet fra <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>

Kartverket. (2023, 02 15). *norgeskart*. Hentet fra <https://www.norgeskart.no/>

Løken, S. H. (2021). *Notat- Regulering av Osan næringsområde*. Skarvik.

Multiconsult. (2016). *10206614-01-RIG-RAP-001*. Multiconsult.

Multiconsult. (2017). *713849-RIG-RAP-001*. Multiconsult.

Multiconsult. (2021). *10210203-03-RIG-RAP-001*. Multiconsult.

Multiconsult. (2022). *10248504-RIG-RAP-001*. Multiconsult.

NADAG. (2022, 06 01). Hentet fra NADAG: https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/

NGU. (2023, 02 14). *geo.ngu.no*. Hentet fra https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

NGU. (2023, 09 02). *GRANADA*. Hentet fra GRANADA:
https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/

Norconsult. (2003). *NOT-39662000*. Norconsult.

Norges Vassdrags- og Energidirektorat. (2019). *Sikkerhet mot kvikkleireskred*. Norges Vassdrags- og Energidirektorat.

Norges vassdrags- og energidirektorat NVE. (2023, 02 23). *NVE.Atlas*. Hentet fra <https://atlas.nve.no>

Statens Vegvesen. (1988). *W861A*. Statens Vegvesen.

Veglaboratoriet. (1971). *W95A Osanpollen bru*. Statens Vegvesen.