



NB!

Kun første del av rapporten vedlegges.
(Øvrig/gjenstående del: Grafiske fremstillinger)

P. S. - 25/6-12

RAPPORT

Svelvik Næringspark AS

Svelvik Næringspark
Geotekniske vurderinger og stabilitet

Geoteknisk rapport
110031r2

9. januar 2012

Prosjekt: Svelvik Næringspark
Dokumentnavn: Geotekniske vurderinger og stabilitet
Dokumentnr: 110031r2
Dato: 9. januar 2012
Kunde: Svelvik Næringspark AS
Kontaktperson: Ronny Strømnæs
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Lars Erik Haug
Rapport kontrollert av: Geir Solheim
Prosjektleder: Geir Solheim

Sammendrag:

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra Svelvik Næringspark AS ved Ronny Strømnæs utført supplerende grunnundersøkelser på et næringsområde inntil sjøen ved "Grunnane" i Svelvik kommune. Bjørn Strøm AS har tidligere utført grunnundersøkelser for det aktuelle området og påvist kvikkleire i grunnen. Etter kommentarer fra NVE er det derfor utført supplerende grunnundersøkelser i oktober/november 2011 for om mulig å avgrense kvikkleiresonen.

Boringene har påvist kvikke masser av leire/silt til stor dybde sentralt på reguleringsområdet og videre mot nord. Det er ikke påvist kvikkleire i randsonen ut mot sjøen. Videre tyder boringene på at det ikke er kvikke masser i det stigende terrenget/skråningene mot vest.

Grunnundersøkelsene har påvist en sammenhengende kvikkleireforekomst. Området er derfor vurdert iht. NVEs "Retningslinjer for utbygging i fareområder langs vassdrag" med vedlegg 1. Området er kategorisert med «middels» faregrad, konsekvensklasse «alvorlig» og risikoklasse 2. Dette tilsier at området slik det fremstår i dag ikke trenger noen videre tiltak/sikring. Kvikkleiresona er vist på tegning -2.

Evt. ny bebyggelse i området må tilfredsstillende betingelser for tiltakskategori K3, da dette medfører tilflytting av mennesker og påvist «middels» faregrad.

Beregningene viser gjennomgående god sikkerhet mot brudd for alle undersøkte glidesirkler. Kritisk glidesirkel er ved enden av oppfyllinga og viser beregningsmessig sikkerhet $F_c = 2,53 - 3,98$.

Basert på beregningene er både lokalstabilitet og områdestabilitet tilfredsstillende.

Detaljert beskrivelse av grunnforhold og analyser fremgår av rapporten.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Inntledning.....	4
2	Utførte grunnundersøkelser.....	4
3	Terreng og grunnforhold.....	4
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold.....	5
3.3	Kvikkleiresone.....	6
4	Faregrad-, skadekonsekvens og risikoevaluering.....	6
4.1	Faregradsevaluering.....	6
4.2	Skadekonsekvensevaluering.....	9
4.3	Bestemmelse av risikoinndikator.....	10
4.4	Konklusjon.....	11
4.5	Krav til sikkerhet.....	11
5	Stabilitet.....	12
5.1	Forutsetninger.....	12
5.1.1	Regelverk.....	12
5.1.2	Grunnforhold og terreng.....	12
5.1.3	Lagdeling og parametere.....	12
5.1.4	Oppfylling og laster.....	13
5.2	Beregningsresultater.....	14
6	Sluttkommentar, kritiske forhold.....	14

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:25000
2	Kvikkleiresoner	1:1000
3	Borplan med profil	1:1000
10 - 11	Prøvedata	
20 - 32	Sonderinger	1:200
75 - 82	Triaksialforsøk	
101	Profil A - A, nede ved sjøen	1:200

VEDLEGG

1. Bordata fra rapport 4365R1, datert 6. oktober 2008 fra Bjørn Strøm AS.

REFERANSER

- [1] NVEs retningslinjer nr. 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplanar»
- [2] NGI-rapport 20001008-2, rev. 3 datert 08.10.2008 «Vurdering av risiko for skred. Metode for klassifisering av faresoner, kvikkleire».
- [3] Gregersen, Odd (Geoteknisk fagdag NGI 18.03.2009) Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire
- [4] Statens vegvesen håndbok 016 datert juni 2010. «Geoteknikk i vegbygging».
- [5] Geoteknisk datarapport I10032r1 datert 6. desember 2011.

1 Innledning

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra Svelvik Næringspark AS ved Ronny Strømnes utført supplerende grunnundersøkelser og vurdert stabilitetsforhold for et næringsområde inntil sjøen ved "Grunnane" i Svelvik kommune.

Bjørn Strøm AS har tidligere utført grunnundersøkelser for det aktuelle området og påvist kvikkleire i grunnen. GrunnTeknikk AS har utført supplerende grunnundersøkelser for om mulig å avgrense kvikkleiresonen.

Kontaktpersoner for oppdraget har vært Ronny Strømnes i AC Nor og Kristian Ottesen og Chamilla Reiersdal i SPIR Arkitekter.

I planprogrammet er det angitt at følgende forhold må avklares i forhold til grunnforhold;

1. Identifisere fareutsatt areal (utstrekning på faresonen avmerkes på kartet).
2. Analysere skredfaren/stabiliteten i faresonen (faregradevaluering og stabilitetsanalyser).
3. Vurdere evt. sikringstiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet.

Foreliggende rapport oppsummerer våre vurderinger og beregninger for pkt. 1-3 over.

2 Utførte grunnundersøkelser

Bjørn Strøm AS har tidligere utført grunnundersøkelser på tomte. Disse undersøkelsene er beskrevet i rapport 4365R1, datert 6. oktober 2008.

GrunnTeknikk AS har utført supplerende grunnundersøkelser på tomte høsten 2011.

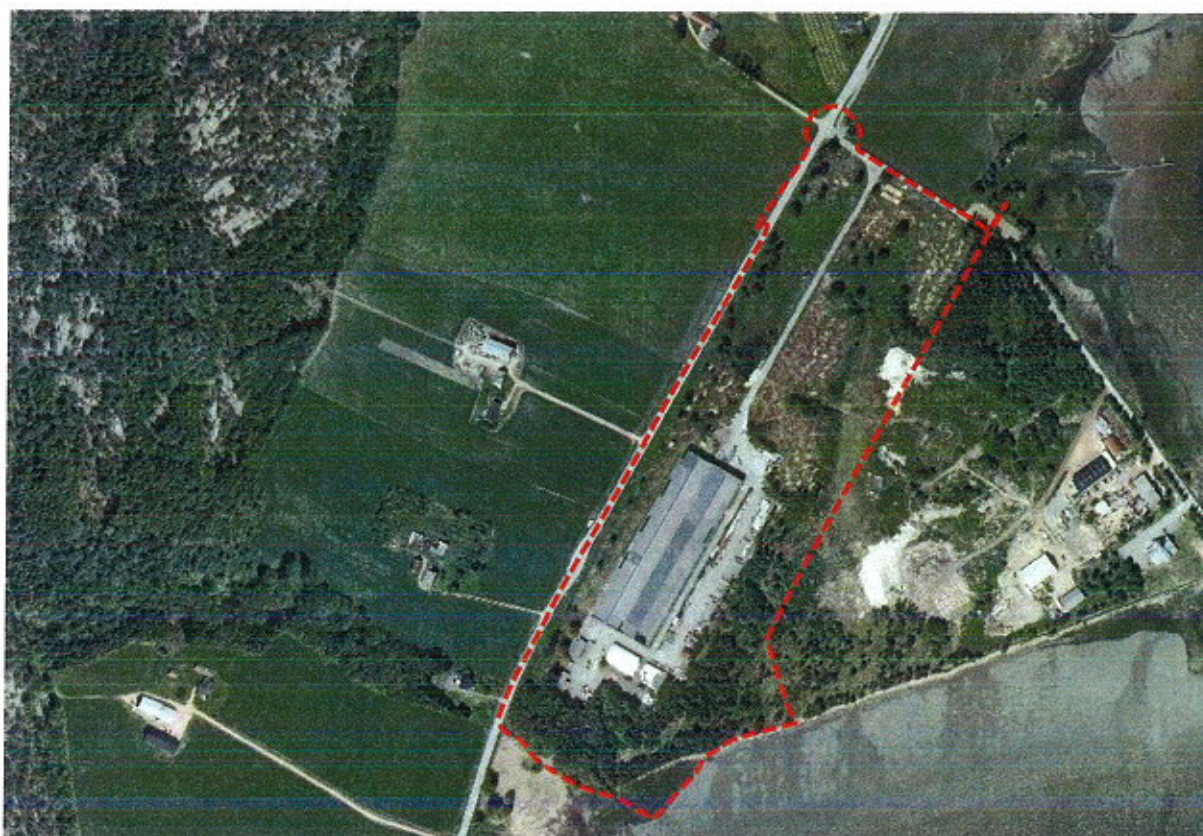
Grunnundersøkelsene har bestått av sonderinger og opptak av uforstyrrede prøver med tilhørende laboratorieanalyser. En sammenstilling av alle grunnundersøkelsene er beskrevet i geoteknisk datarapport 110031r1, datert 6. desember 2011 [5].

3 Terreng og grunnforhold

3.1 Terreng

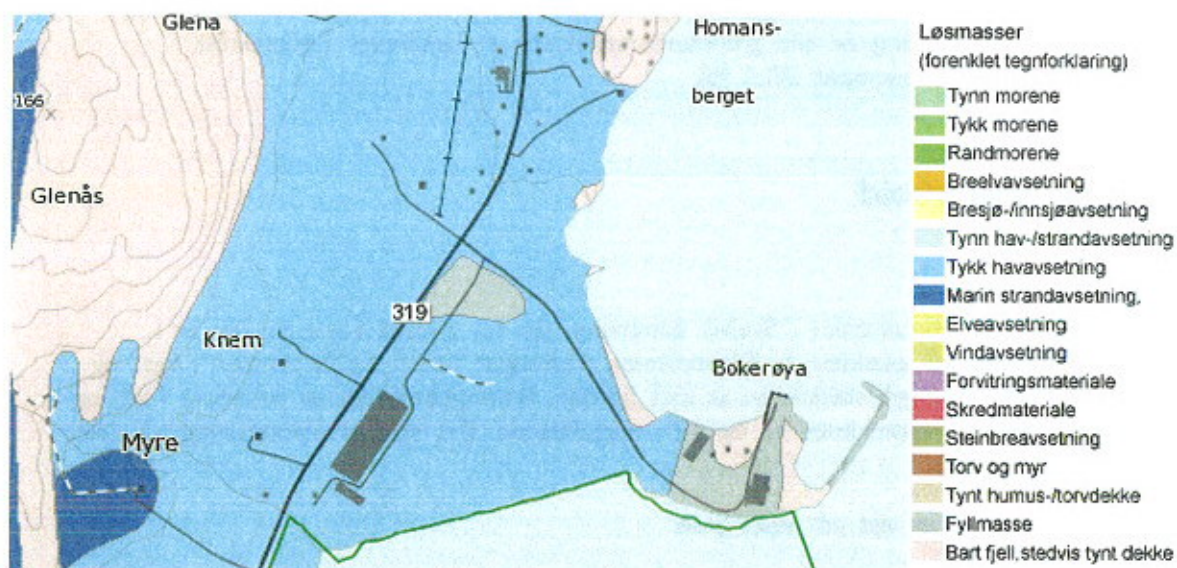
Den aktuelle tomte ligger ved «Grunnane» i Svelvik kommune, sør for Svelvik sentrum. Det er i hovedsak utført undersøkelser på østsiden av Strømneveien. Terrenget heller fra åskammen i vest og ned mot Strømneveien hvor terrenget slakker av ut mot fjorden. Næringsområdet er tilnærmet flatt, og terrenget ligger for det meste mellom kote +1 og +2 i bopunktene. Det står et næringsbygg på deler av tomte i dag («Multielement»).

Oversiktskart fra «gulesider.no» er vist på neste side.



Bilde 1 Oversiktsbilde av «Grunnane» fra gulesider.no med tilnærmet avgrensning av planområdet.

3.2 Grunnforhold



Figur 1 Løsmassekart fra NGU sine nettsider (ngu.no).

Løsmassekart fra NGU sine nettsider viser «Tykk havavsetning» over hele området med noen områder med «fyllmasse», og «bart fjell, tynt dekke» på Bokerøya ved sjøen i øst og opp mot fjellåsen i vest.

Totalsonderingene ut mot sjøene viser generelt tørrskorpeleire ned til 1 - 2 m dybde. Derunder er det registrert bløt men ikke sensitiv leire/silt. Det er stedvis boret i løsmasser til mer enn 35 m. Flere av boringene har lag/sjikt av sand/grus. Totalsondering 100 og 101 lengst syd viser overgang til fastere masser av ant. morene, sand og grus i 8-10 m dybde. Prøveserien ved boring 100 (se under), viser at den lave bormotstanden skyldes masser bestående av silt under grunnvannstanden.

På midten av området og videre mot nord viser totalsonderingene bløt og sensitiv leire/silt (kvikke masser) i dybden ned til sonderingene er avsluttet. Sonderingene viser stedvis høy bormotstand i fastere lag av sand og/eller grus.

Det er også utført 4 totalsonderinger vest for Strømmveien. Boringene nærmest veien (104 og 109) viser sensitive og antatt kvikke masser med innskutte lag av ant. sand, grus og silt. Boringene lenger vest viser mindre sensitive masser med økende bormotstand i dybden.

Prøveserie PR101 i syd viser lagdelte masser av sand og silt. Massene er ikke sensitive og det er ikke påvist kvikkeleire i prøveserien.

Prøveserie PR120 i nord viser sand ned til 2,5 m dybde. Videre er det registrert sensitiv silt som stedvis er sandig og leirig. Siltmassene er beskrevet som kvikke fra 4 m dybde ned til prøveserien er avsluttet i 11 m dybde.

Tidligere prøveserie utført av Bjørn Strøm AS sentralt på området viser kvikke masser til stor dybde tilsvarende det som er påvist lenger nord ved prøveserie PR120.

For en mer detaljert beskrivelse av grunnforholdene vises til geoteknisk datarapport [5].

3.3 Kvikkeleiresone

Med bakgrunn i tidligere og nye grunnundersøkelser er det gjort en vurdering av utbredelse av kvikkeleire i området. Sannsynlig kvikkeleiresone er vist på tegning nr. -2.

Det er ikke påvist kvikkeleire i randsonen ut mot sjøen. Videre tyder boringene på at det ikke er kvikke masser i det stigende terrenget/skråningene mot vest.

Antatt kvikkeleiresone er begrenset til den sentrale delen av reguleringsområdet, på begge sider av Strømmveien og videre mot nord. Kartleggingen er avsluttet ca. 100 m nord for Bøkerøyveien (boring 120).

4 Faregrad-, skadekonsekvens og risikoevaluering

4.1 Faregradsevaluering

Området er ikke angitt som fareområde for kvikkeleireskred iht. NVEs karttjeneste (www.skrednett.no). Da det imidlertid er påvist kvikkeleire kreves det iht. NVEs retningslinjer at det bl.a. skal foretas faregradsevaluering.

Basert på utførte grunnundersøkelser og topografiske forhold, er det gjort en vurdering av kvikkeleiras utbredelse. Dette har resultert i markering av en kvikkeleiresone, der det legges til grunn at sonen skal angi løsneområdet for ett potensielt skred. Forslaget til kvikkeleireavgrensning er vist på tegning nr. -2.

Følgende vurderinger ligger til grunn for grenselinjene:

- Alle kjente grunnundersøkelser i området er vurdert.
- Sonen er trukket ut i fra de registrerte boringene med kvikkleire/sprøbruddegenskaper.
- Faregradsevalueringen er utført iht. retningslinjer i NGI-rapport 20001008-2, rev. 3 datert 08.10.2008 "Vurdering av risiko for skred. Metode for klassifisering av faresoner, kvikkleire".

Faregradsklasse	Lav	Middels	Høy
Faregradsindikator, Fi	0 - 17	18 - 25	26 - 51
Sannsynlighet for skred	Lav	Middels	Høy
Erosjon	Ingen/lite	Noe	Aktiv
Terrengingrep	Ingen/forbedring	Noe forverring	Stabilitetsforverring

Tabell 4-1 Faregradsklassene er inndelt i tre faresoner iht. [2] og [3].

Faktorer	Vekt-tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidl. skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/ nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	> 2,0
Poretrykk					
Overtrykk, kPa	+3	> +30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Undertrykk, kPa	-3	> -50	- (20 - 50)	- (0 - 20)	
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/ glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep					
Forverring	+3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	
Sum poeng		51	34	16	0
% av maksimal poeng		100 %	67 %	33 %	0 %

Tabell 4-2 Grunnlag for evaluering av faregrad, hentet fra [2] og [3].

Evalueringen er utført iht. tabell 4-2 og 4-3 for den antatt mest ugunstige delen av kvikkleiresonen, som er i det område det er minst avstand til sjøen.

Faktorer	Vekttall	Score	Produkt	Merknad/vurdering
Tidl. Skredaktivitet	1	0	0	Vi er ikke kjent med at det har vært skredaktivitet i området før. Videre viser kvartærgeologisk kart og www.skrednett.no ingen skredgroper eller skredhendelser i nærheten.
Skråningshøyde	2	0	0	Høydeforskjellen på området er tilnærmet lik 0.
OCR	2	3	6	Leira forutsettes normalkonsolidert. Vi kan ikke utelukke at leira er noe overkonsolidert, men da dette er usikkert har vi valgt konservativt
Poretrykk	3/-3	0	0	Grunnvannstanden er antatt til å ligge i sjønivå. På ca. kote +/-0
Kvikkleiremektighet	2	3	6	Kvikkleiremektighet er større en 20 m. krf. 110031r1
Sensitivitet	1	3	3	Sensitiviteten er for prøveserie PR120 målt St = 70-190 i kvikkleira.
Erosjon	3	0	0	Det er langgrunt ut i sjøen i øst og det er forøvrig ingen tegn til erosjon i området.
Inngrep	3/-3	1	3	Det er ikke gjort noen store inngrep i terrenget, men antar at det må fylles opp til flomsikkert nivå, dvs. ca 1,0 m oppfylling. «liten» forverring
Poengverdi Faregradsindikator, Fi)			18	Gir faregradsklasse «middels» til «lav»

Tabell 4-3 Faregradsevaluering av antatt mest kritisk del av faresona, utført iht. /2/ og /3/.

Faregradsevalueringen gir en poengverdi på 18 og medfører at sonen plasseres i overgangen mellom faregradsklasse «Middels» og «Lav». «Middels faregrad» omfatter soner med poengverdi fra 18 til 25 poeng jfr. [2]. På grunnlag av de oppsatte kriteriene vil dermed sonen, relativt sett, ha middels til lav sannsynlighet for at skred skal inntreffe.

4.2 Skadekonsekvensevaluering

Skadekonsekvensklasse	Mindre alvorlig	Alvorlig	Meget Alvorlig
Skadekonsekvensindikator, Si	0 - 6	7 - 22	23 - 45
Skade/tap av liv	Liten fare	Fare	Stor fare
Økonomiske tap	Moderat	Betydelig	Meget store

Tabell 4-4 Skadekonsekvensklasse er inndelt i tre klasser iht. [3].

Faktorer	Vekt-tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredd > 5	Spredd < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentralt	Regionalt	Distribusjon	Lokal
Oppdemming/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum poeng		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Tabell 4-5 Grunnlag for skadekonsekvens evaluering iht. [3].

Faktorer	Vekttall	Score	Produkt	Merknad/vurdering
Boligenheter, antall	4	0	0	Ingen boliger, kun næring
Næringsbygg, personer	3	2	6	Det er planlagt næringsbygg på området, og det er antatt 10-50 personer i disse byggene.
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	Ingen
Vei, ÅDT	2	2	4	Statens vegvesen, Nasjonal veidatabank viser at Strømmeveien har en ÅDT på 2000-4000 biler.
Toglinje	2	0	0	Ingen
Kraftnett	1	0	0	Antar distribusjon, mulig kun lokalt
Oppdemming	2	0	0	Ingen
Poengverdi			10	Skadekonsekvensklasse "Alvorlig"

Tabell 4-6 Skadekonsekvensevaluering utført iht. /3/.

Evalueringen gir en poengverdi på 10, noe som medfører at skadekonsekvensen av et evt. skred kategoriseres som "alvorlig". Konsekvensen av et evt. skred kan medføre tap av liv og betydelige økonomiske tap.

4.3 Bestemmelse av risikoindikator

Risikoindikatoren $R_i = \text{Skadekonsekvensindikator } S_i * \text{Faregradsindikator } F_i$. Produktet rangeres i risikoklasse fra 1 - 5.

Risikoklasse	1	2	3	4	5
Risikoindikator, R_i	< 170	171-630	631 - 1900	1901 - 3200	>3200
Videre aktiviteter	ingen	ingen	Vurdere grunnundersøke lse og stabilitet	Grunnundersøke lse, stabilitetsanalyser og evt. tiltak	Grunnundersøke lse, stabilitetsanalyser og tiltak

Tabell 4-7 Risikoklasse iht. /3/.

Videre aktiviteter for sikring av skredfarlig område vurderes iht. hvilke risikoklasse det vurderte området havner i. Næringsområdet ved «Grunnane» får da $R_i = 18 * 10 = 180$, noe som indikerer at

området slik det fremstår i dag og evt. ved oppfylling til kote +2,5 (flommsikkert nivå) ikke krever videre tiltak/sikring.

4.4 Konklusjon

Evaluering av kvikkleiresona på tegning -2 på «Grunnane» i Svelvik kommune, gir:

Faregrad: Middels til lav

Konsekvens: Alvorlig

Risiko: Klasse 2, dvs. området slik det fremstår i dag og evt. ved oppfylling til kote +2,5 (flommsikkert nivå) ikke krever videre tiltak/sikring.

4.5 Krav til sikkerhet

Krav til sikkerhetsnivå, vurderinger, beregninger og kontroll er avhengig av tiltak/planlagt prosjekt (tiltakskategori K1 til K3) sett i forhold til faregradsklasse "middels".

Tiltakskategori	Faregradsklasse for utbygging		
	Lav	Middels	Høy
K1. Små tiltak uten tilflytting av personer. Ingen negativ påvirkning på stabilitetsforholdene: Garasjer, mindre tilbygg, mindre terrenginngrep o.l.	Krav framgår av Veiledning, ref. /11/	Krav framgår av Veiledning, ref. /11/	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) ikke forverring Vanlig kontroll (Prosjektklasse 2, NS 3480)
K2. Tiltak av begrenset omfang uten tilflytting av personer. Negativ påvirkning på stabilitetsforholdene: Private og kommunale veier, grøfter, planeringer, oppfyllinger o.l.	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) ikke forverring Vanlig kontroll (Prosjektklasse 2, NS 3480) eller Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) forbedring Vanlig kontroll (Prosjektklasse 2, NS 3480) eller Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) forbedring Vanlig kontroll (Prosjektklasse 2, NS 3480) eller Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)
K3. Tiltak som innebærer tilflytting av mennesker og tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner: Boliger, institusjoner, skoler, næringsbygg, VAR-anlegg, sentralt kraftnett o.l.	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) forbedring Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) vesentlig forbedring Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) vesentlig forbedring Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)

Tabell 4-8 Krav til sikkerhetsnivå i områder med fare for skred i sprøbrudmateriale /1/.

Grunnundersøkelsene utført på «Grunnane» i Svelvik kommune har påvist en sammenhengende kvikkleireforekomst. Området skal derfor vurderes iht. NVEs "Retningslinjer for utbygging i fareområder langs vassdrag" med vedlegg 1.

Evt. ny bebyggelse i området må tilfredsstillende betingelser for tiltakskategori K3, da dette medfører tilflytting av mennesker og påvist «middels» faregrad.

5 Stabilitet

5.1 Forutsetninger

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for stabilitetsberegningene:

5.1.1 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for beregningene,

- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2008 (Eurokode 0) og NS-EN 1997-1:2004 + NA:2008 (Eurokode 7)
- NVEs retningslinjer 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplanar»
- Statens vegvesen (SV), Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging, 6. utgave, juni 2010

For geoteknikk prosjektering gjelder dermed:

Det planlegges næringsbygg som blir kategorisert med pålitelighetsklasse 2 (CC/CR). Dette gir kontrollklasse N (normal). Det legges til grunn geoteknikk kategori 2 da bebyggelsesplan viser konvensjonelle typer konstruksjoner uten unormale risikoer eller spesielt vanskelige grunnforhold.

For prosjektering gjelder dermed at det utføres grunnleggende kontroll ("egenkontroll") og i tillegg kollegakontroll. For utførelse gjelder at det skal utføres basis kontroll og i tillegg intern systematisk kontroll.

Prosjektet kategoriseres i konsekvensklasse CC2.

Krav til partialfaktor er vurdert iht. tabell 4-8, Konfr. NVEs retningslinjer [1]. Våre vurderinger tilfredsstiller også Statens vegvesens retningslinjer som anbefaler ytterligere skjerpet krav med partialfaktor $\gamma_m \geq 1,5$ for totalspenningsanalyse og sprøtt, kontraktant brudd (ref. figur 0.3 i [4])

5.1.2 Grunnforhold og terreng

Det er laget et profil A-A på bakgrunn av kart oversendt fra oppdragsgiver, innmålte boringer fra GeoStrøm AS og totalsonderinger. Dette gir terreng og grunnforhold for beregningene.

5.1.3 Lagdeling og parametere

Det er utført beregninger på effektivspenningsbasis ($a-\varphi$) og totalspenningsbasis (ADP-analyse) basert på gjennomsnittlig s_u . Følgende lagdeling og grunnparametere er benyttet;

Effektivspenning...($a-\varphi$)

Sand: $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$, $a = 2$, $\varphi = 36^\circ$

Silt: $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$, $a = 0$, $\varphi = 31^\circ$

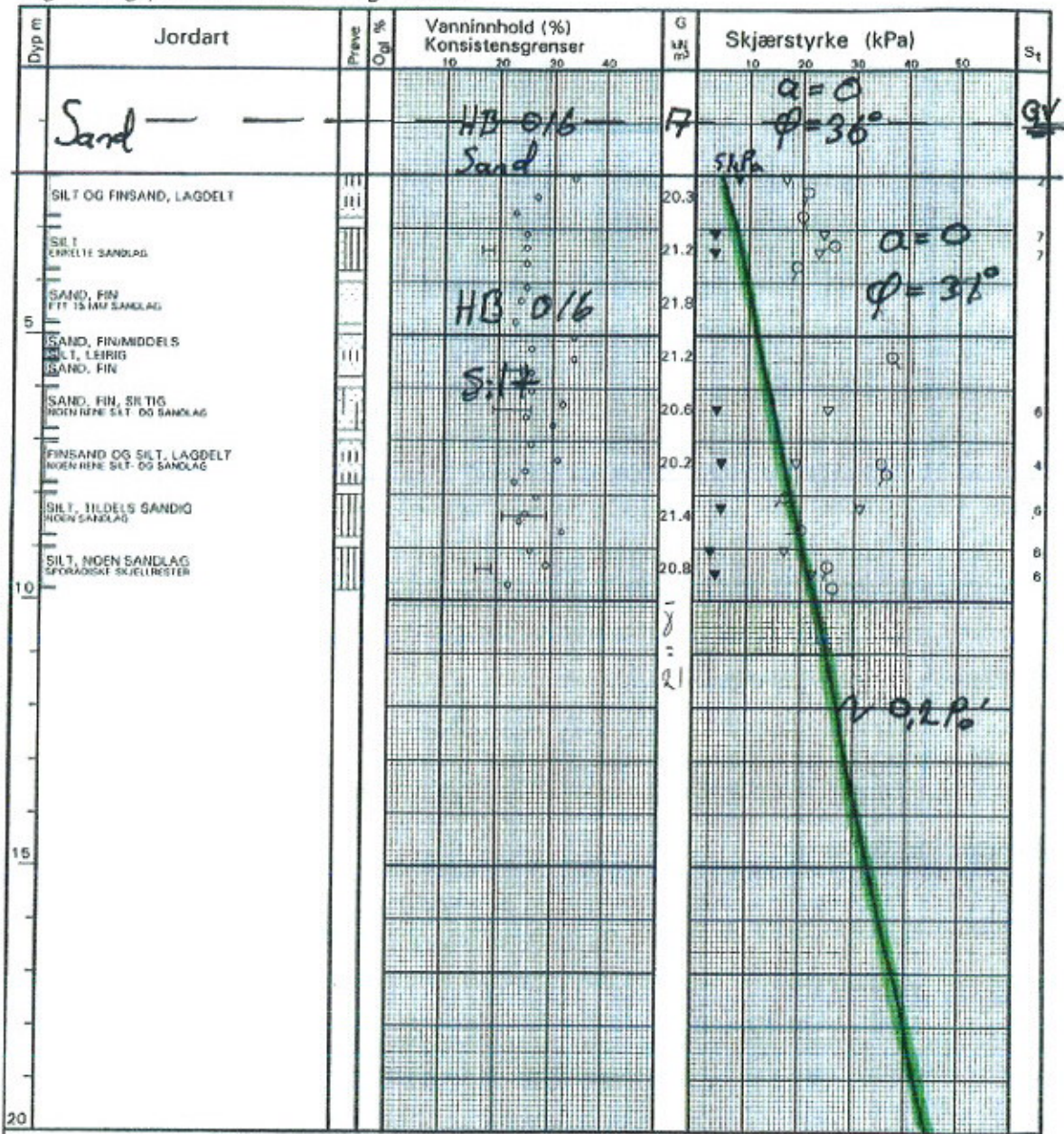
Totalspenning/ADP:

Sand: $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$, $a = 2$, $\varphi = 36^\circ$

Silt: $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$, $s_u = C\text{-profil (} s_u = 0,2 \text{ po)}$

Anisotropiverdier: A - 1,5; D - 1,0; P - 0,5

Valgte designparametere er vist i fig.2 under.



Figur 2 Valgte designparametere.

5.1.4 Oppfylling og laster

Beregningene er utført med 1 m oppfylling til kote +2,5 som ansees som flomsikkert nivå. Oppfyllingen er både utført som rein last og modellert som et lag i beregningsprofilen. Det er valgt lav styrke i laget for å redusere styrkebidraget fra steinlaget. Følgende parametere er benyttet:

Stein: $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$, $a = 0$, $\phi = 20^\circ$

Det er i tillegg lagt inn 13 kPa trafikklast på det oppfylte området.

5.2 Beregningsresultater

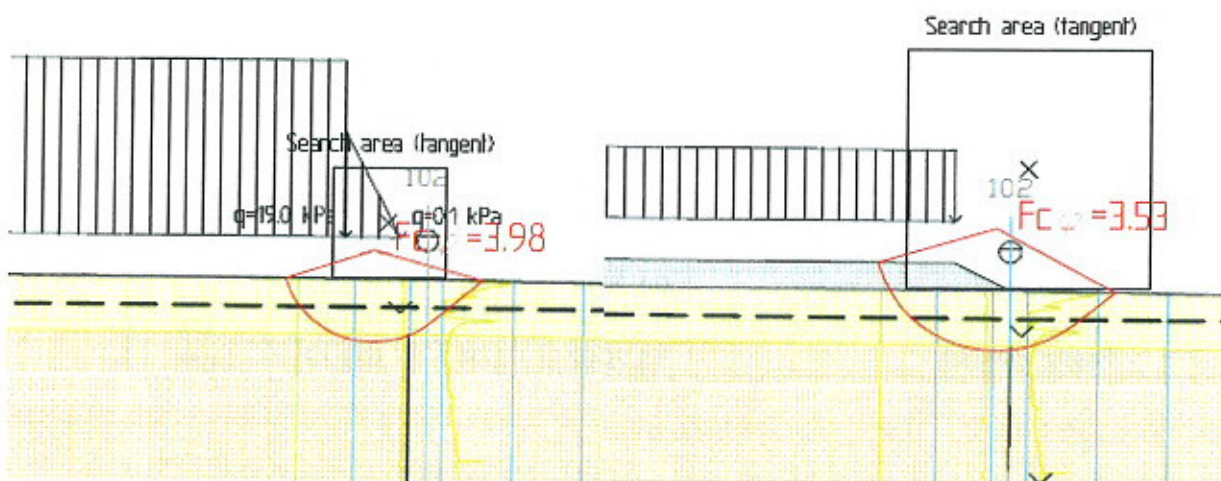
Terrenget over området er tilnærmet flatt. Det er også meget langgrunt i sjøen utenfor området. Skråningsstabilitet er derfor ikke problematisk, men stabiliteten i området er betinget av lokalstabiliteten og bæreevnen ytterst på området mot sjøen. Massene i dette området er beskrevet som friksjonsmasser i prøveseriene. Beregninger er derfor gjort på effektivspenningsbasis. For en kontroll av beregningene er det allikevel utført beregninger på totalspenningsbasis (ADP-analyse) basert på en konservativt anslått gjennomsnittlig udrenert styrke $s_u \sim 0,2po'$.

Beskrivelse	Sikkerhet, F_c
1 m oppfylling med stein modellert som last + 13 kPa trafikklast, $a-\phi$ basis	3,98
1 m oppfylling med stein modellert som lag med noe styrkebidrag + 13 kPa trafikklast, $a-\phi$ basis	3,53
Kontrollberegning med gjennomsnittlig s_u (ADP), 1 m oppfylling med stein modellert som last + 13 kPa trafikklast	1,67

Tabell 5-1 Resultater fra beregningene.

Beregningene viser gjennomgående god sikkerhet mot brudd for alle undersøkte glidesirkler. Kritisk glidesirkel er ved enden av oppfyllinga og viser beregningsmessig sikkerhet $F_c = 2,53 - 3,98$. Krav til sikkerhet ut fra grunnforholdene i området og NVE's veileder [1] er $F_c > 1,4$.

Kritisk glidesirkel er vist på fig. 3 og 4 under.



Figur 3 og 4 Glidesirkler fra Geosuite stabilitet med ulike modelleringer av oppfyllingen.

6 Sluttkommentar, kritiske forhold

Evaluering av kvikkleiresona har vist området har faregrad «middels», konsekvens «alvorlig» og risikoklasse 2. Dette tilsier at området slik det fremstår i dag ikke trenger noen videre tiltak/sikring.


Alle grunnarbeider innenfor kvikkleirsona må imidlertid utføres med stor forsiktighet da evt. brudd kan medføre omfattende utglidninger og skader. Alle tiltak må vurderes i detalj av geoteknisk sakkyndig.

Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Svelvik Næringspark, Geotekniske vurderinger og stabilitet	Dokument nr: 110031r2
Oppdragsgiver: Svelvik Næringspark AS	Dato: 9. januar 2012
Emne/Tema: Vurderinger og stabilitet	

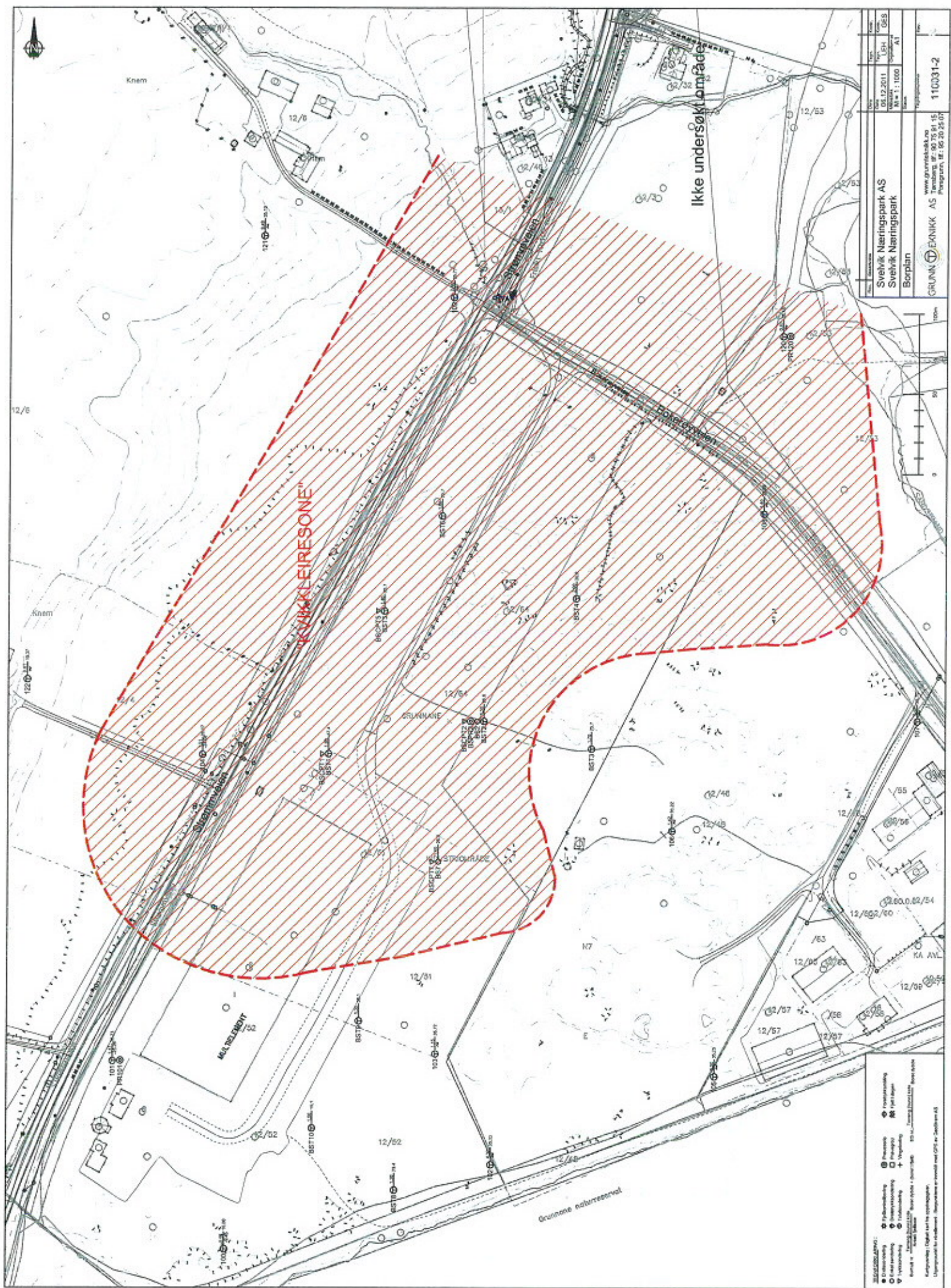
Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Svelvik	
Sted: "Grunnane"		
UTM sone: 32	Nord: 6606707	Øst: 578874

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	9.1.2012	LEH	10.1.12	ges
	Korrekt oppdragsnavn og emne	9.1.2012	LEH	10.1.12	ges
	Korrekt oppdragsinformasjon	9.1.2012	LEH	10.1.12	ges
	Distribusjon av dokument	9.1.2012	LEH	10.1.12	ges
	Laget av, kontrollert av og dato	9.1.2012	LEH	10.1.12	ges
	Faglig innhold	9.1.2012	LEH	10.1.12	ges

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 10.1.12	Sign.: 



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Svelvik Næringspark AS	06.12.2011	LEH	GES
	Svelvik Næringspark	Målestokk 1 : 25 000	Originalformat A4	
Oversiktskart		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
 GRUNNTEKNIKK AS		Tegningsnr. 110031-0	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				



Svevik Næringspark AS Svevik Næringspark		Oppmåling	110331-2
Borplan		www.grunneteknik.no	
GRUNNETEKNIK AS		Postboks 42 1612 Høybråten	
Dato	05.12.2011	Utst. nr.	110331-2
Utst. nr.	154	Skala	M 1:1000
Bl. nr.	06/8		

- Følgeberegning
 - Eksisterende
 - Planlagt
 - Følgeberegning
 - Eksisterende
 - Planlagt
 - Følgeberegning
 - Eksisterende
 - Planlagt
 - Følgeberegning
 - Eksisterende
 - Planlagt
- Uppmåling: Digitalt kart for oppmåling
- Uppmåling for arbeid. Repetisjon av måling med GPS av 2009/10/15



Arkitekt

SPIR PIAA+ARKITETTIIVI

Prosjekt

8280
Svelvik næringsområde

Dato

04.01.12

Utskrift

Sign.

SHL

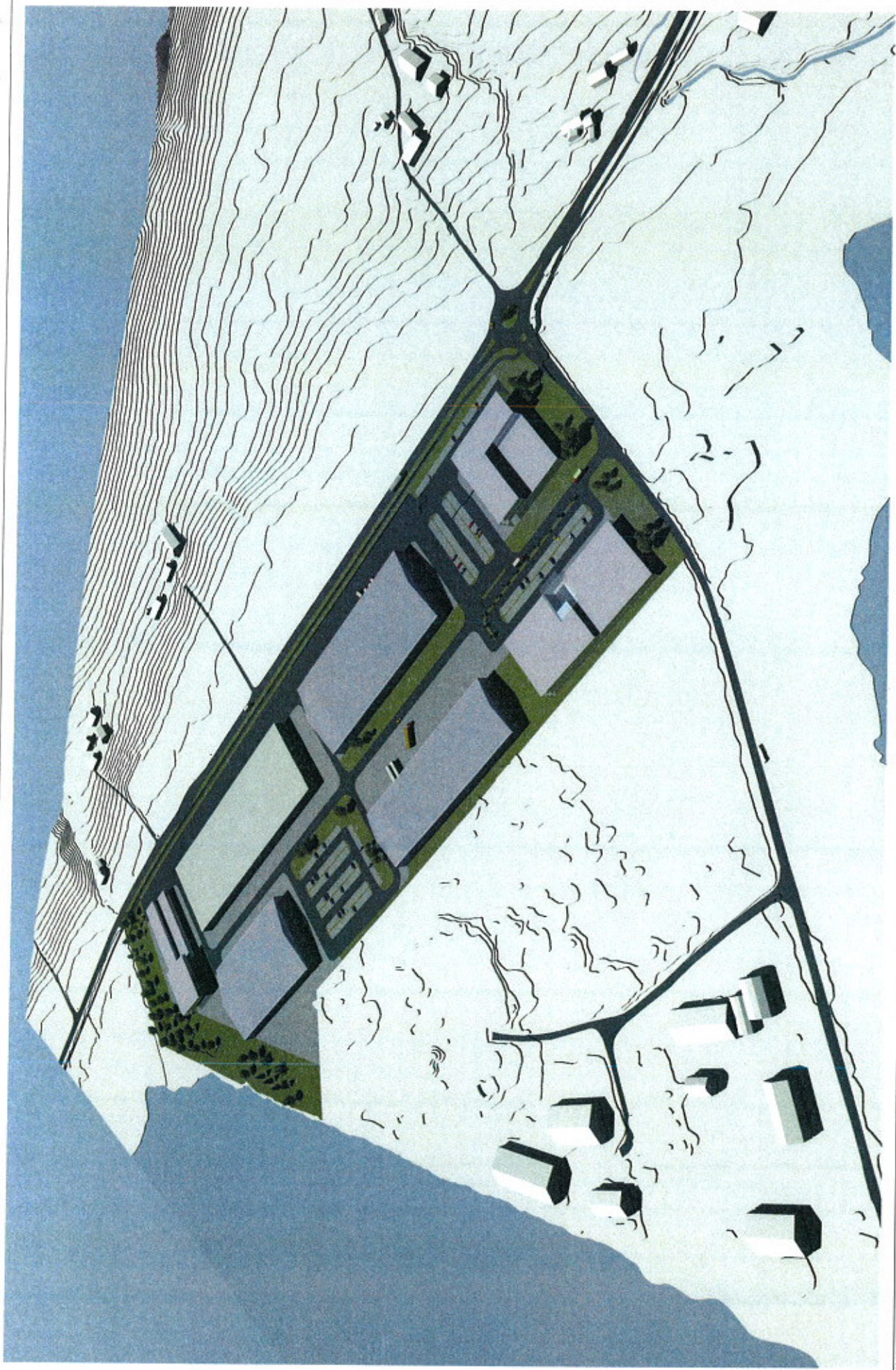
Kontroll

Tittel tegning

Illustrasjon A

Tegningsnr.

A-31



Arkitekt

SPIR PLAN+ARKITEKTUR

Prosjekt

8280

Svelvik næringsområde

Dato:

04.01.12

Sign:

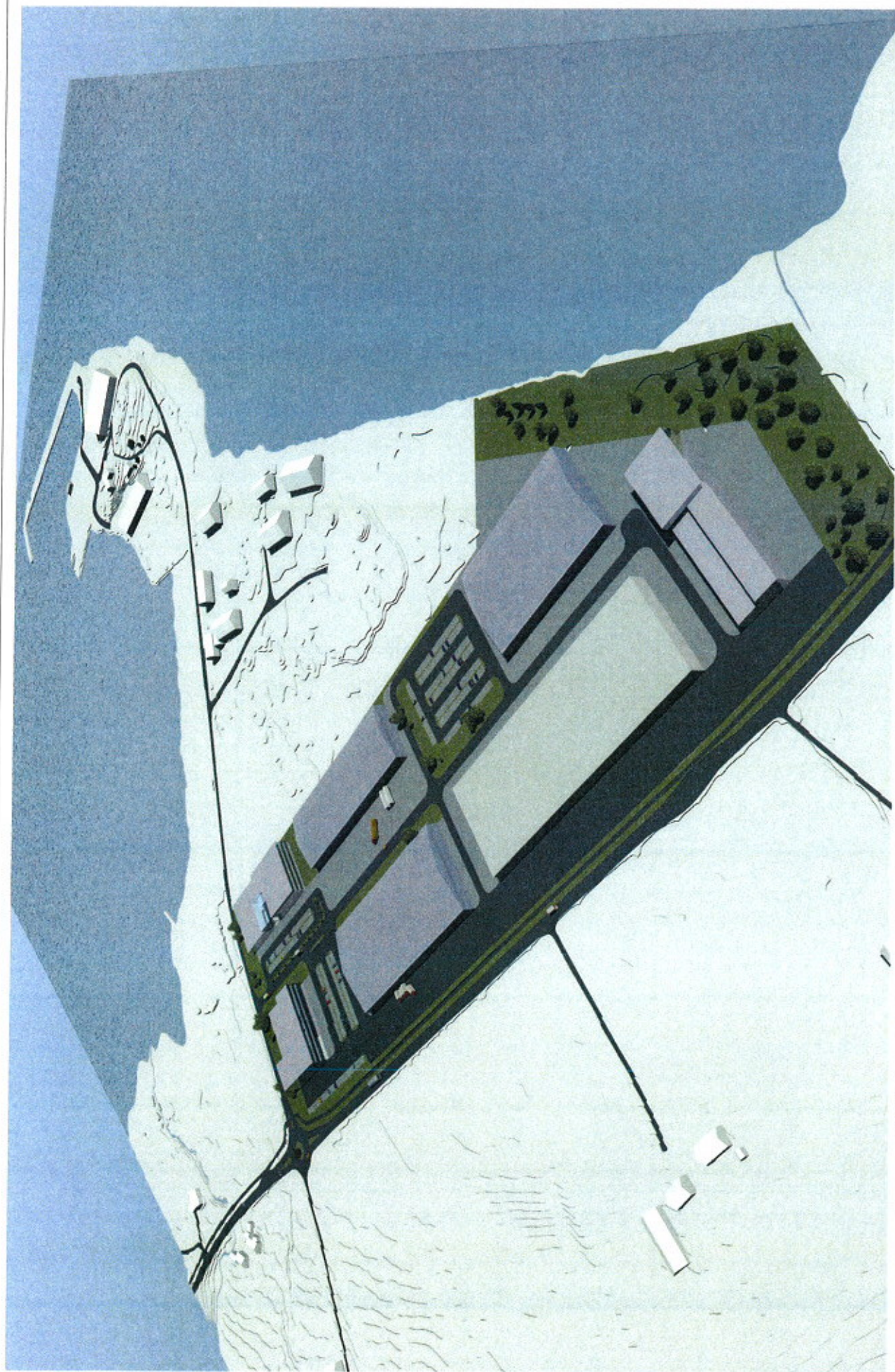
SHL

Tittel tegning

Illustrasjon C

Tegningnr:

A-33



Arkitekt:

SPIR PLAN+ARKITEKTUR

Prosjekt:

**8280
Svelvik næringsområde**

Dato:

04.01.12
Månedsk:

Sign:

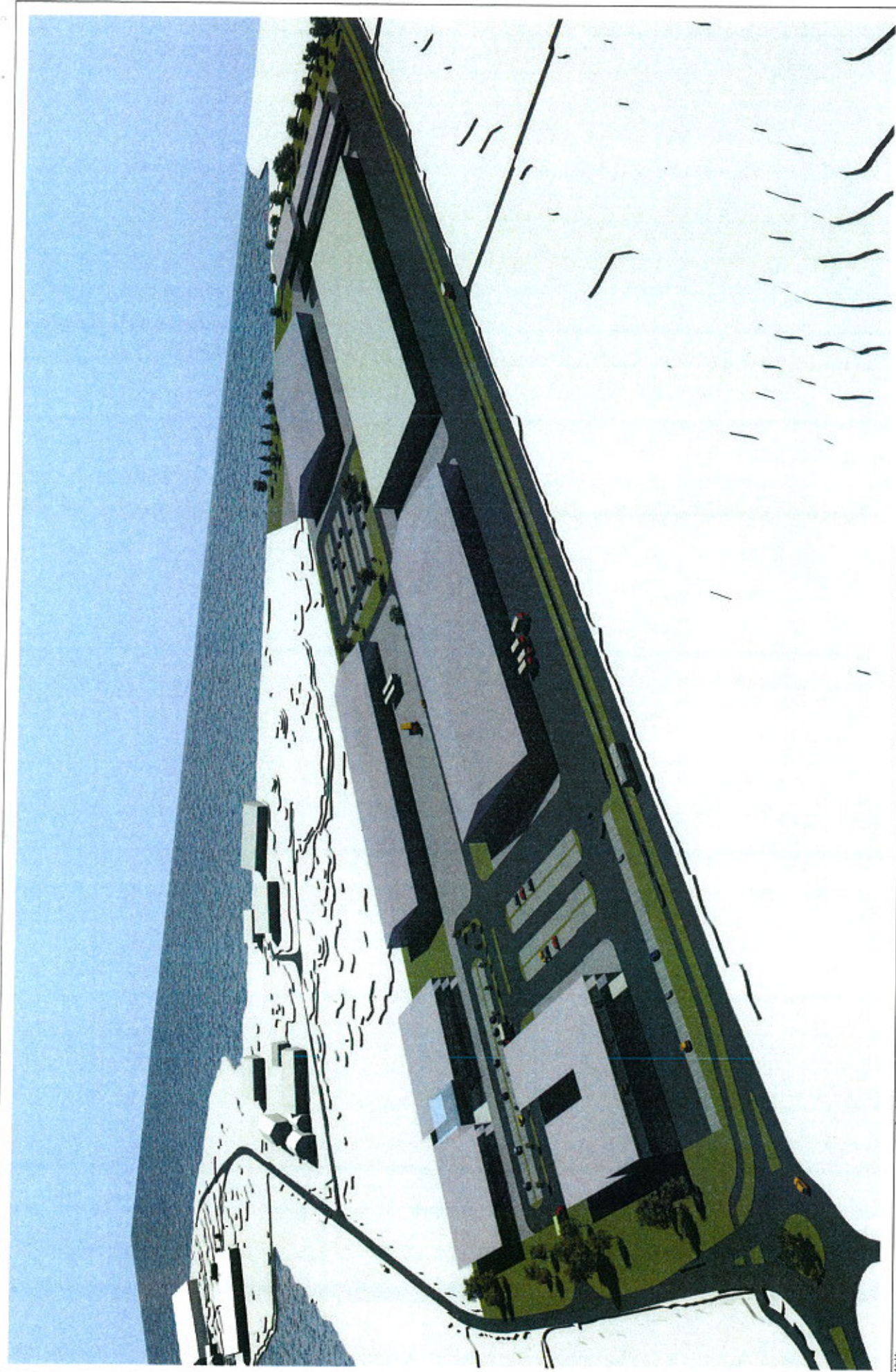
SHL
Korset
KO

Tittel tegning:

Illustrasjon B

Tegningsnr.:

A-32



Arkitekt

SPIR PLAN+ARKITEKTUR

Prosjekt

8280

Svelvik næringsområde

Dato

04.01.12

Veiksbakk

Sign.

SHL

Korholt

Tittel tegning

Illustrasjon D

Tegningsnr.

A-34

Reguleringsplan for Svelvik næringspark, ROS – analyse

Det er gjennomført en enkel risiko- og sårbarhetsanalyse, i tråd med Fylkesmannens sjekklister for å vurdere de viktigste punkter/temaer innenfor samfunnssikkerhet. For øvrig vises det til de enkelte temautredninger som er vedlagt planforslaget. Se også planbeskrivelse og konsekvensutredning (04.05.12).

Nr.		Ja	Nei	
1. Administrative avklaringer mellom risikoer og sårbarheter				
	Er området eller funksjonene/egenskapene som området har vurdert i:			
1.1	- KommuneROS			
1.2	- FylkesROS			
1.3	- Egen Konsekvensutredning(KU)	x		
1.4	- Er det planbestemmelser for risikoer og sårbarheter.	x		
Nr.		IR	Vur	Dok
2. Natur og Miljøbaserte utfordringer				
	Kan følgende punkter skape en fare for området, dets befolkning eller funksjon i nærmiljø.			
2.1	- Steinras og/eller steinsprang	x		
2.2	- Jord-/Leire- eller annen løsmasseskred(kvikkleire)		x	x
2.3	- Flom	x		
2.4	- Springflo		x	x
2.5	- Radon	x		
2.6	- Støyforurensing		x	x
3. Samfunnsbaserte utfordringer:				
	Farer den lokale myndigheten må løse ved bruksendring av areal			
3.1	Forurenset grunn og/eller sjøsedimenter		x	x
3.2	Økt fare for evakuering av personell	x		
3.3	Økt risiko eller sårbarhet for tilknyttet område	x		
4. Virksomhetsbaserte utfordringer:				
	Vil det være en økt fare for at virksomheter gjør nærmiljøet mer sårbart gjennom.			
4.1	Brann- og eksplosjonsfare	x		
4.2	Økt fare for kjemikalieutslipp	x		
4.3	Økt fare for at stråling(både kjemisk og elektromagnetisk),	x		
5. Utfordringer med kritisk infrastruktur:				
	Vil det bli en økt fare for overbelastning av, brudd på eller forurensning av følgende infrastrukturer, ved gjennomføring av planen.			
5.1	Drikkevannskilder, (forurenset)	x		
5.2	Strømforsyning, (brudd)	x		
5.4	Økt ulykkesfrekvens, (overbelastning vegnett)		x	x
5.5	Økt fare for storulykker på vei (overbelastning vegnett)	x		
5.6	Telenettet (brudd)	x		

Det vises til følgende temautredninger:

- 2.2 Geoteknisk vurdering og stabilitet, Grunnteknikk AS (09.01.12)
- 2.4 Fylkesmannens sjekklister for samfunnssikkerhet, SPIR arkitekter AS (04.05.12)
- 2.6 Støy fra veitrafikk, Akustikk – konsult AS (ikke ferdigstilt)
- 3.1 Miljøteknisk grunnundersøkelse fase 1, Multiconsult AS (30.09.11)
- 5.4 Se planbeskrivelse og uttalelse fra Statens vegvesen (08.04.10).

Spir Arkitekter AS 04.05.12

