



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Bacheloroppgave

IB303312 Bacheloroppgave Bygg

Taubane til Sukkertoppen

Kandidatnumre 705, 713 og 726

Totalt antall sider inkludert forsiden: 360

Innlevert Ålesund, 23. mai 2016

Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. **Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.**

Du/dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6:		
1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none">• ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.• ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.• ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.• har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.• ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høgskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen.	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert i Ephorus, se Retningslinjer for elektronisk innlevering og publisering av studiepoenggivende studentoppgaver	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Jeg/vi er kjent med at høgskolen vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter NTNUs studieforskrift.	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider	<input checked="" type="checkbox"/>

Publiseringsavtale

Studiepoeng: 20

Veileder: Terje Tvedt og Vemund Årskog

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten ([Åndsverkloven §2](#)).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage med forfatter(ne)s godkjenning.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved NTNU i Ålesund en vederlagsfri rett til å gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:

ja nei

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?

ja nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?

ja nei

Er oppgaven unntatt offentlighet?

ja nei

(inneholder taushetsbelagt informasjon. [Jfr. Offl. §13/Fvl. §13](#))

Dato: 23. mai 2016

FORORD

Denne rapporten er avsluttende Bacheloroppgave for byggingeniørstudentene Thomas Smidesang Hammeren, Torstein Sellereite og Sturla Stavseng ved NTNU i Ålesund våren 2016.

Forprosjektet til denne rapporten er utarbeidet som en del av faget «Ingeniørfaglig systemteknikk og systemutvikling» og ble arbeidet med i perioden fra 4. til 29. januar.

Hovedrapportens hensikt er å undersøke mulighetene for å bygge en taubane fra området ved Tueneset, og opp til fjellet Sukkertoppen i Ålesund. Oppgaven ble gitt av Terje Tvedt ved NTNU i Ålesund.

Vår motivasjon for å velge denne oppgaven var å avslutte ingeniørstudiet med et hovedprosjekt som ga utradisjonelle og tverrfaglige problemstillinger. I tillegg var det en stor motivasjonsfaktor å få muligheten til å jobbe med et prosjekt som potensielt kan bli en populær attraksjon for Ålesund og regionen.

Prosjektet vil også kunne bidra positivt til ingeniørutdanningen ved NTNU i Ålesund ved å vise frem de tverrfaglige mulighetene i utdanningen.

Vi i prosjektgruppen vil takke alle som har bidratt med informasjon og kompetanse til arbeidet med denne bacheloroppgaven.

En stor takk til:

<i>NTNU i Ålesund</i>	Prosjektets oppdragsgiver. NTNU i Ålesund har stilt med nødvendig datautstyr. De har også gitt økonomisk reisestøtte ved besøk av firmaet Norsk Taubaneteknikk AS i Voss
<i>Vemund Årskog (NTNU)</i>	Veileder
<i>Terje Tvedt (NTNU)</i>	Veileder
<i>Liv-Møller Christensen (NTNU)</i>	Rådgiver for blant annet arkitektur og regulering
<i>Max Ingar Mørk (NTNU)</i>	Rådgiver for blant annet oppgaveoppsett og økonomisk vurdering
<i>Anniken Karlsen (NTNU)</i>	Har bidratt med tips og råd i den økonomiske vurderingen av prosjektet
<i>Erik Nettet (NTNU)</i>	Har bidratt med tips og råd i den økonomiske vurderingen av prosjektet
<i>Per Bjarte Solibakke (NTNU)</i>	Har bidratt med tips og råd i den økonomiske vurderingen av prosjektet
<i>Leitner AG</i>	Leitner Ropeways, med Ingeniør Ralph Dieterle som kontaktperson, har vært en av de viktigste samarbeidspartnerne gjennom arbeidet med prosjektet. Leitner har stilt med tegningsgrunnlag og et grovt kostnadsestimat av taubanekonstruksjonen. I tillegg ønsker de å bidra med en teknisk mulighetsstudie på 80-100 timer. Dette ble det ikke tid til innenfor prosjektets tidsramme Leitner AG ser frem til et eventuelt samarbeid dersom prosjektet skal realiseres

<i>Norsk Taubaneteknikk AS</i>	Lars Stenmoe i Norsk Taubaneteknikk har bidratt med kompetanse og informasjon om tekniske løsninger. Han har også vært linken mellom prosjektgruppen og Ralph Dieterle i Leitner AG
<i>Turistsjef Geir Vik</i>	Geir Vik har bidratt med informasjon og statistikk om turisme i Ålesund og resten av distriktet. Turistsjefen har i tillegg kommet med tips og forslag til utforming og tjenestetilbud
<i>Atlantehavsparken</i>	Daglig leder Tor Erik Standal har i møte med prosjektgruppen blant annet bidratt med besøkstall, statistikk for Atlantehavsparken, samt forslag til plassering og forslag til billettpriser for taubanen. Tor Erik Standal og Atlantehavsparken er også interessert i et samarbeid om prosjektet skulle bli en realitet
<i>Ålesund Brannvesen</i>	Varabrannsjef Johnny Stølen har i møte med prosjektgruppen bidratt med informasjon og tips til løsninger for brannsikring/slukking og evakuering. Ålesund Brannvesen er villig til et samarbeid om prosjektet skulle bli en realitet
<i>Ålesund kommune</i>	Ole Søvik i Ålesund Kommunale Eiendom har bidratt med tips og forslag til prosjektet Einar Løkken har bidratt med informasjon om vann og avløp Knut Helge Skare har gitt tilgang til kartgrunnlag for Tueneset og Sukkertoppen, samt informasjon om fastpunkt i området
<i>Longvas Oppmåling AS</i>	Rune Longva har bidratt med fastpunkt i området ved Atlantehavsparken i forbindelse med kartleggingsarbeidet
<i>Mørenett AS</i>	Ingeborg Aure har bidratt med kartutsnitt og informasjon om tilgjengelig elektrisitet i området
<i>Creative Urban Projects Inc.</i>	Creative Urban Projects Inc. i Toronto har tillatt prosjektgruppen å bruke informasjon og illustrasjoner fra boken «Cable Car Confidential». Stor takk til Steven Dale Nettside: www.creativeurbanprojects.com
<i>Fjellheisen i Tromsø</i>	Daglig leder Tom Schreuder har bidratt med informasjon om driftskostnader, tjenestetilbud, besøkstall, åpningstider, billettpriser og selve driften av Fjellheisen
<i>Skanska AS</i>	Skanska har bidratt med kostnadsanslag til bygningsmassen i prosjektet

Ålesund, 23.05.2016

.....
Torstein Sellereite

.....
Sturla Stavseng

.....
Thomas Smidesang Hammeren

SAMMENDRAG

Oppgaven er å undersøke muligheten for å bygge en taubane til Sukkertoppen i Ålesund. Vi vurderte en rekke problemstillinger knyttet til utforming og arkitektur, plassering, dimensjonering, tekniske løsninger, visualisering og økonomi. Idéen om en taubane til Sukkertoppen er å skape en ny attraksjon, tilgjengelig og tilrettelagt for flere brukergrupper. Enkel tilgang til naturskjønne omgivelser og spektakulær utsikt, kan være et viktig trekkplaster for å styrke kommunen som turistdestinasjon.

Rapporten involverer flere tverrfaglige delspørsmål og temaer som representerer problemstillingen. Vi har begrenset omfanget av studien ved å ikke gå i detalj, men heller fokusere på å belyse alternative løsninger for gjennomførelse av prosjektet.

I forarbeidet ble det gjennomført en informasjonsinnsamling som dannet grunnlag for det videre arbeidet. Dette innebar litteratursøk, gjennomgang av lovverk og andre relevante prosjekter. I tillegg ble det gjennomført flere intervjuer og møter med ulike instanser og taubaneleverandører.

Resultatet er en plan for et anlegg som i tillegg til selve taubanen, består av bunnstasjon, toppstasjon og hovedbygg. Bunnstasjonen er plassert i nærheten av Atlanterhavsparken og eksisterende infrastruktur. Toppområdet består av stasjon og hovedbygg med kafe/restaurant og utsiktsområde. Planen er visualisert ved bruk av forskjellige hjelpemidler som drone og avansert dataverktøy. Det er i tillegg utarbeidet en forretningsmodell, samt en økonomisk vurdering av anleggets lønnsomhet.

Vi konkluderer med at det er teknisk og praktisk mulig å bygge en taubane til Sukkertoppen på bakgrunn av de vurderingene og forutsetningene som er gjort gjennom delspørsmålene. I tillegg tilsier den økonomiske vurderingen at prosjektet er realiserbart. For videre arbeid med prosjektet mener vi at det bør utarbeides flere alternativer til plassering og utforming av bygningsmassen, spesielt på toppen. Samtidig vil det være nødvendig å involvere kommune og miljødepartement for å få en avklaring om prosjektet kan realiseres, og eventuelle krav til videre arbeid.

INNHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	6
FIGURLISTE.....	9
TABELLISTE	12
TERMINOLOGI	13
BEGREPER.....	13
1 INNLEDNING	15
2 TEORETISK GRUNNLAG.....	17
2.1 REGELVERK	17
2.1.1 EU-direktiv.....	17
2.1.2 Lovverk	17
2.1.3 Forskrifter.....	18
2.1.4 Standarder	22
2.2 OMRÅDEBESKRIVELSE.....	24
2.2.1 Naturfarer	24
2.2.2 Kulturminner.....	28
2.2.3 Friluftsliv	29
2.2.4 Biologisk mangfold	30
2.2.5 Fjell og grunnforhold.....	31
2.2.6 Infrastruktur.....	34
2.3 ANDRE PROSJEKTER	36
2.3.1 Hoven Loen.....	36
2.3.2 Hangursbanen.....	37
2.4 BESØKSGRUNNLAG	38
2.4.1 Turisme	38
2.4.2 Atlanterhavsparken.....	38
2.5 REGULERING.....	38
2.5.1 Kommuneplan.....	38
2.5.2 Reguleringsplaner.....	38
2.5.3 Konsekvensutredning (KU)	39
2.5.4 Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS).....	39
2.6 TAUBANELEMENTER.....	40
2.7 KONSTRUKSJON AV TAUBANE.....	41
2.8 INTERVJU OG MØTER	42
3 MATERIALER OG METODE	43
3.1 PROGRAMVARE OG UTSTYR.....	43
3.2 POENGTAVLE	44
3.3 MODELLERING.....	44
3.3.1 Hovedbygg	44
3.3.2 Stasjoner	45
3.4 UTSTIKKING	46
3.5 DRONEFLYVNING	46
3.6 DATABEHANDLING.....	46
3.7 VISUALISERING	47
3.8 SKISSE TIL REGULERINGSKART	48
3.9 KONSTRUKSJONSPRINSIPP OG DIMENSJONERING.....	49
3.10 FORRETNINGSMODELL	50
3.11 ØKONOMISK VURDERING.....	50
4 HOVEDDEL	51
4.1 TAUBANE	51
4.1.1 Utiløsbar ettausbane.....	51
4.1.2 Utiløsbar totausbane.....	52
4.1.3 Utiløsbar trettausbane – 3S.....	53
4.1.4 Funitel / dobbeltsløyfet ettausbane	54

4.1.5	<i>Pendelbane</i>	55
4.1.6	<i>Pulserende omløpstaubane</i>	56
4.1.7	<i>Sammenligning av taubanesystemene</i>	57
4.1.8	<i>Kriterier og vektall</i>	58
4.1.9	<i>Resultat</i>	60
4.1.10	<i>Drøfting av resultat</i>	61
4.2	Hovedbygg	62
4.2.1	<i>Plassering</i>	62
4.2.2	<i>Utforming og modellering</i>	68
4.3	Toppstasjon	75
4.3.1	<i>Plassering</i>	75
4.3.2	<i>Utforming og modellering</i>	81
4.4	Bunnstasjon	83
4.4.1	<i>Plassering</i>	83
4.4.2	<i>Utforming og modellering</i>	88
4.5	Tilgjengelighet, infrastruktur og tekniske løsninger	89
4.5.1	<i>Tilkomst og tilgjengelighet</i>	89
4.5.2	<i>Vann og avløp</i>	94
4.5.3	<i>Brannsikkerhet</i>	99
4.5.4	<i>Elektrisitet</i>	100
4.5.5	<i>Evakuering</i>	101
4.5.6	<i>Tilkomst for anleggsmateriell</i>	101
4.5.7	<i>Overskuddsmasse og massebalanse</i>	102
4.6	Regulering	105
4.6.1	<i>Skisse til reguleringskart</i>	106
4.7	Konstruksjoner	111
4.7.1	<i>Fundament</i>	111
4.7.2	<i>Forankringsprinsipp</i>	113
4.7.3	<i>Master</i>	120
4.7.4	<i>Tau</i>	125
4.8	Visualisering	128
4.8.1	<i>Utstikking</i>	128
4.8.2	<i>Droneflyvning</i>	129
4.8.3	<i>Databehandling</i>	131
4.8.4	<i>Visualisering</i>	133
4.9	Forretningsmodell	145
4.10	Økonomisk vurdering	151
4.10.1	<i>Besøktall</i>	151
4.10.2	<i>Driftskostnader</i>	153
4.10.3	<i>Inntekter</i>	154
4.10.4	<i>Estimert driftsresultat</i>	155
4.10.5	<i>Prisoverslag</i>	156
4.10.6	<i>Lønnsomhet</i>	157
4.10.7	<i>Drøfting</i>	157
5	Evaluering og erfaring	160
6	Konklusjon	160
7	Referanser	162
	Vedlegg	171
	Digitale vedlegg	171

FIGURLISTE

Figur 1 Skredfarekartlegging i Norge (13)	24
Figur 2 Aktsomhetskart, Steinsprang (14)	25
Figur 3 Aktsomhetskart, Snøskred (14)	26
Figur 4 Aktsomhetskart, Jord-Flomskred (14)	27
Figur 5 Fredet sikringszone (14)	28
Figur 6 Statlig sikret friluftsområde (14)	29
Figur 7 Prioriterte naturtyper (14)	30
Figur 8 Berggrunn (23)	31
Figur 9 Løsmasser (24)	32
Figur 10 Infiltrasjonsevne (27)	33
Figur 11 Grunnvann i løsmasser (27)	33
Figur 12 Kartoversikt for tilkomst til Tueneset	34
Figur 13 Eksisterende og planlagt parkering ved Atlanterhavsparken. (30)	35
Figur 14 Utløsbare ettausbane (46)	51
Figur 15 Utløsbare ettausbane (140)	51
Figur 16 Utløsbare totausbane (141)	52
Figur 17 Utløsbare totausbane (46)	52
Figur 18 Utløsbare trettausbane (137)	53
Figur 19 Utløsbare trettausbane – 3S (46)	53
Figur 20 Funitel (138)	54
Figur 21 Funitel (46)	54
Figur 22 Pendelbane (99)	55
Figur 23 Pendelbane (46)	55
Figur 24 Pulserende omløpstaubane (46)	56
Figur 25 Pulserende omløpstaubane (139)	56
Figur 26 Sammenligning av stasjonsareal (46)	57
Figur 27 Rangering av taubanesystem	60
Figur 28 Soner for plassering av hovedbygget	62
Figur 29 Oversiktskart Ålesund	63
Figur 30 Hovedbygg sone 1	63
Figur 31 Hovedbygg sone 2	64
Figur 32 Hovedbygg sone 3	64
Figur 33 Poengdiagram for valg av plassering for hovedbygg	66
Figur 34 Hovedbygg	68
Figur 35 Hovedbygg 2	68
Figur 36 Kartskisse for plassering av hovedbygg og panorama. (Utsnitt fra Revit/Paint)	69
Figur 37 Planskisse av utkast 1	70
Figur 38 Hovedbygning utkast 1, fasade sett fra vest (Utsnitt fra Revit)	70
Figur 39 Utkast 1, fasade sett fra sør	71
Figur 40 Utsikt fra toppen (Utsnitt fra Revit)	71
Figur 41 Sett fra nord (Utsnitt fra Revit)	71
Figur 42 Planskisse av utkast 2 (Utsnitt fra Revit)	72
Figur 43 Utkast 2 sett fra vest (Utsnitt fra Revit)	72
Figur 44 Fasade nord (Utsnitt fra Revit)	73
Figur 45 Fasade sør (Utsnitt fra Revit)	73
Figur 46 Utvendig terrasse	73
Figur 47 Bruk av skrå vindusflater	73
Figur 48 Soner for plassering av toppstasjon	75
Figur 49 Soner for plassering av toppstasjon, sett fra nord	76
Figur 50 Poengdiagram for valg av plassering for toppstasjon	78
Figur 51 Fjellstasjonen på Hoven (61)	79
Figur 52 Modell av toppstasjonen på Hoven (63)	80
Figur 53 Toppstasjon	81
Figur 54 Toppstasjon og hovedbygg	81
Figur 55 Soner for plassering av bunnstasjon	83
Figur 56 Poengdiagram for plassering av bunnstasjon	86
Figur 57 Bunnstasjon	88
Figur 58 Prinsipp for tilkomst med trapp. (Utklipp fra Revit)	89

Figur 59 Plattformheis TKS Leo R (66).....	90
Figur 60 Forslag til gangpassasje.....	90
Figur 61 Gangpassasje på Hoven.....	90
Figur 62 Forslag 3, tunnel.....	91
Figur 63 Mont Blanc (67).....	92
Figur 64 Sjaktboring (68).....	92
Figur 65 Fylling av vann ved bunnstasjon (72).....	95
Figur 66 Tapping av vann ved toppstasjon (72).....	95
Figur 67 Oversikt over bekker fra Sukkertoppen mot Hellig Olavsgate.....	97
Figur 68 Bilde av gravemaskinen Kaiser S2 for ulendt terreng. (77).....	98
Figur 69 Julestjerne på Sukkertoppen.....	100
Figur 70 Linkstasjon på Sukkertoppen.....	100
Figur 71 Mulig plassering av anleggsvei (Utsnitt fra Novapoint).....	101
Figur 72 Dumpområde for overskuddsmasse.....	103
Figur 73 Taubane for frakting av material og utstyr (85).....	103
Figur 74 Kartutsnitt av toppområdet.....	107
Figur 75 Bunnstasjon og kulturminne.....	108
Figur 76 Bruk av vertikalnivå i reguleringsplan Gondol Voss (88).....	109
Figur 77 Direktefundamentering (62).....	111
Figur 78 Dypfundamentering (62).....	112
Figur 79 Pæler (62).....	112
Figur 80 Pilarer (62).....	113
Figur 81 Forankringsbolter i søylefundament (133).....	114
Figur 82 Fagverksmast på hel såle.....	114
Figur 83 Vindmøllefundament.....	115
Figur 84 Boring av forankringsstag via føringsrør (95).....	115
Figur 85 Vindmøllefundament. Skive med styringsrør for bor (95).....	115
Figur 86 Forbindelse mellom vindmøleturbin, fundament og forankringsstag (95).....	116
Figur 87 Vindmøllefundament. Forankringsstag til fjell (95).....	116
Figur 88 Stagforankring av betong til underliggende masser (134).....	117
Figur 89 Stagforankring (134).....	117
Figur 90 Kabelforankring av betong til underliggende masser (134).....	118
Figur 91 Kabelforankring (134).....	118
Figur 92 Forankringsprinsipp av en fagverksmast (97).....	119
Figur 93 Typiske fagverksmønster (98).....	120
Figur 94 Fagverksmast (46).....	120
Figur 95 Sylinderskall (rørmast) (46).....	121
Figur 96 Typiske skallformer (97).....	121
Figur 97 Membrankrefter, momenter og skjærkrefter i skallflaten (97).....	121
Figur 98 Potensielle konfliktområder (vedlegg 4.4).....	122
Figur 99 Illustrasjon fra Toppområdet på Hoven (32).....	122
Figur 100 Toppstasjon. Illustrasjon fra visualisering.....	123
Figur 101 Fagverksmast (100).....	124
Figur 102 Rørmast (100).....	124
Figur 103 Ståltau (57).....	125
Figur 104 Warrington (w).....	125
Figur 105 Seale (s).....	125
Figur 106 Liketrådig.....	125
Figur 107 Kompaktert kordel.....	126
Figur 108 Filler-wire (f).....	126
Figur 109 Warrington-Seale (ws).....	126
Figur 110 6x36-IWRC. Ståltau oppbygd rundt et ståltau.....	126
Figur 111 6x19-WSC. Ståltau oppbygd rundt en kordel.....	126
Figur 112 6x19-FC. Ståltau oppbygd rundt fiberkjerne.....	126
Figur 113 6x25F-FC (56).....	126
Figur 114 Fastpunkter og utsatte midlertidige punkter.....	128
Figur 115 Resultat av første droneflyvning.....	129
Figur 116 Resultat av andre droneflyvning.....	129
Figur 117 Resultat av tredje droneflyvning.....	130
Figur 118 Manglende punkter av vertikale flater. (Utsnitt fra Postflight Terra).....	132

<i>Figur 119 Hovedbygg fra vest.</i>	133
<i>Figur 120 Hovedbygg og toppstasjon fra øst.</i>	133
<i>Figur 121 Hovedbygg og toppstasjon i solnedgang.</i>	134
<i>Figur 122 Toppstasjon fra øst i solnedgang.</i>	134
<i>Figur 123 Hovedbygg og toppstasjon med snø.</i>	135
<i>Figur 124 Bunnstasjon med parkering i bakgrunnen.</i>	135
<i>Figur 125 Bunnstasjon fra øst.</i>	136
<i>Figur 126 Utsikt fra hovedbygg mot Ålesund</i>	136
<i>Figur 127 Toppstasjon satt inn i foto</i>	137
<i>Figur 128 Topografi i Revit (101)</i>	138
<i>Figur 129 Direkte import av 3D-mesh. Størrelse sammenlignet med bil.</i>	138
<i>Figur 130 Terreng fra Postflight terra etter behandling i 3ds Max.</i>	139
<i>Figur 131 Overflate definert i Lumion (t.v.) Overflate med tekstur (t.h.)</i>	139
<i>Figur 132 Husene i Skarbøvika med tekstur (t.v.) og med landskap fra Lumion (t.h.)</i>	140
<i>Figur 133 Objekter benyttet til å skjule unaturlige former i terrengoverflaten.</i>	140
<i>Figur 134 Forsøk på å tilpasse terrenget i 3ds max og eksportere det til Lumion.</i>	141
<i>Figur 135 Terreng inne i toppstasjon (t.v.) og toppbygg (t.h.)</i>	141
<i>Figur 136 Terreng fra området vist i Google Earth.</i>	142
<i>Figur 137 Visualisering av terreng fra Sketchup med Sukkertoppen midt i bildet.</i>	142
<i>Figur 138 Terreng og tekstur av Ålesund fra Sketchup</i>	143
<i>Figur 139 Prinsipp for bevegelse av objekter.</i>	143
<i>Figur 140 Business Model Canvas</i>	145
<i>Figur 141 Tyskerstien (gul) og Trollråsa (Hvit) Foto: Arnt Flatmo (107)</i>	147
<i>Figur 142 Planlagt Zip-line i Tromsø (108)</i>	147

TABELLISTE

<i>Tabell 1</i> Termer for taubaneinstallasjoner for persontransport	13
<i>Tabell 2</i> Andre begreper	14
<i>Tabell 3</i> Utdrag fra tabell i forskrift om totausbane	19
<i>Tabell 4</i> Utdrag fra tabell i forskrift om totausbane	19
<i>Tabell 5</i> Standarder i samlingen NS ICS 45.100.....	22
<i>Tabell 6</i> Oversikt over kontaktpersoner	42
<i>Tabell 7</i> Programvare	43
<i>Tabell 8</i> Utstyr	43
<i>Tabell 9</i> Utløsbar ettausbane (44)	51
<i>Tabell 10</i> Utløsbar totausbane (44)	52
<i>Tabell 11</i> Utløsbar trettausbane – 3S (44).....	53
<i>Tabell 12</i> Funitel (44)	54
<i>Tabell 13</i> Pendelbane (44).....	55
<i>Tabell 14</i> Pulserende omløpstaubane (44).....	56
<i>Tabell 15</i> Sammenligning av taubanesystemer. Rød=trekktau, blå=bæretau (44).....	57
<i>Tabell 16</i> Sammenligning av stasjonsareal (44)	57
<i>Tabell 17</i> Passasjerkapasitet for pendelbane ved 12, 10, 7 og 4 m/s hastighet	58
<i>Tabell 18</i> Kriterier og vektall for valg av taubane.....	59
<i>Tabell 19</i> Rangering av taubanesystem	60
<i>Tabell 20</i> Kriterier og vektall.....	65
<i>Tabell 21</i> Poengtavle for valg av plassering for hovedbygg.....	66
<i>Tabell 23</i> Kriterier og vektall.....	77
<i>Tabell 24</i> Poengtavle for valg av plassering for toppstasjon.....	78
<i>Tabell 26</i> Kriterier og vektall bunnstasjon	85
<i>Tabell 27</i> Resultat av plassering bunnstasjon.....	86
<i>Tabell 29</i> Utregning av overskuddsmasse.....	102
<i>Tabell 27</i> Besøktall cruise Tromsø. (108).....	151
<i>Tabell 28</i> Besøktall cruise Ålesund. (108).....	151
<i>Tabell 30</i> Overnattinger i Ålesund.	152
<i>Tabell 29</i> Overnattinger i Tromsø.....	152
<i>Tabell 31</i> Besøksgrunnlag Tromsø.....	152
<i>Tabell 32</i> Besøksgrunnlag Ålesund.....	152
<i>Tabell 33</i> Andel besøk til Fjellheisen.....	152
<i>Tabell 34</i> Forventet besøktall for taubane til Sukkertoppen.....	152
<i>Tabell 35</i> Beregning av elektrisk forbruk.....	153
<i>Tabell 36</i> Beregning av antall årsverk for drift	153
<i>Tabell 37</i> Beregning av lønnskostnad	154
<i>Tabell 38</i> Driftskostnader.....	154
<i>Tabell 39</i> Billettinntekter.....	154
<i>Tabell 40</i> Omsetning per besøkende ved Fjellheisen i Tromsø.....	155
<i>Tabell 41</i> Forventet omsetning restaurant	155
<i>Tabell 42</i> Forventet leieinntekt restaurant.....	155
<i>Tabell 43</i> Estimert resultat.....	155
<i>Tabell 44</i> Prisoverslag taubaneanlegg.....	156
<i>Tabell 45</i> Prisoverslag bygningsmasse.....	156
<i>Tabell 46</i> Totalt prisoverslag.....	156
<i>Tabell 47</i> Priser ved andre taubaneanlegg i Norge. (114) (119) (120)	158
<i>Tabell 48</i> Cruiseanløp Ålesund havn. (118).....	159

TERMINOLOGI

Begreper

Tabell 1 Termer for taubaneinstallasjoner for persontransport

<i>Bæretau</i>	Ikke bevegelig tau for bæring av kjøretøy
<i>Bæretrekktau</i>	Bevegelig tau for overføring av bevegelse til kjøretøy koblet til og båret av tauet
<i>Driftshastighet</i>	Hastigheten til det bevegelige tauet målt på drivskiven. Dersom man har selvgående kjøretøy, måles hastigheten som kjøretøyets hastighet på tauet
<i>Endeløst tau</i>	Lukket tausløyfe ved spleising av tauets ender
<i>Ettausbane</i>	Svevebane der kjøretøyene er festet til og trukket av et enkelt tau, en tausløyfe eller et enkelt tau i dobbel sløyfe
<i>Fastklemme</i>	Klemme som forblir festet i en posisjon på tauet under drift
<i>Gruppe av kjøretøy</i>	Flere kjøretøy festet til tau(ene) inntil hverandre, men ikke sammenkoblet på annet vis
<i>Kabin</i>	Del av lukket kjøretøy beregnet for stående eller sittende passasjerer
<i>Kabinbane</i>	Gondolbane - Omløpstaubane med flere små lukkede kjøretøy
<i>Kjøretøy</i>	Komponent beregnet for å frakte passasjerer i en svevebane eller i en kabelbane <i>Merknad: I en svevebane består komponentene ikke bare av stol/kabin eller kurv koblet sammen, men også av alle komponenter som kobler stol/kabin/curv til tau(ene)</i>
<i>Klemme</i>	Del av kjøretøy eller medbringer konstruert for å festes direkte til tausløyfe
<i>Kontinuerlig omløpstaubane</i>	Svevebane der trekktau eller bæretrekktau har konstant hastighet
<i>Løpeverk</i>	Del av et kjøretøy bestående av enhet med ruller som beveger seg langs et eller flere bæretau og som holder resten av kjøretøyet
<i>Mast</i>	Konstruksjon som bærer tau(ene) og holder dem i normal posisjon
<i>Motvekt</i>	Benyttes for å holde stramningen i et tau innenfor fastsatte grenser
<i>Omløpstaubane</i>	Taubane der kjøretøy eller medbringer alltid beveger seg i samme retning langs banen
<i>Oppheng</i>	Del av kjøretøy i en svevebane som kobler sammen kabin, stol eller kurv til en klemme eller et løpeverk
<i>Pendelbane</i>	Svevebane der kjøretøy (kabiner) beveges frem og tilbake mellom stasjonene

<i>Pulserende omløpstaubane</i>	Svevebane der trekktau eller bæretrekktau beveges intermitterende eller med varierende hastighet avhengig av kjøretøyenes posisjon
<i>Stasjon</i>	Strukturer og bygninger som omfatter teknisk utstyr, påstignings- og avstigningsarealer eller plattformer og tilhørende arealer for mottak og ly
<i>Strammeinnretning</i>	Alle komponenter som benyttes for å holde strammingen i et tau innenfor fastsatte grenser
<i>Svevebane</i>	Taubane der kjøretøyene henger i ett eller flere tau
<i>Tauskiver</i>	Roterende understøttelse som medfører at tauet som passerer over skiven, får samme bøyeradius som skivens radius
<i>Trekktau</i>	Bevegelig tau for overføring av bevegelse til medbringere festet til tauet
<i>Utløslbar klemme</i>	Klemme som løsnes fra tauet mens den er inne på stasjonene

Tabell 2 Andre begreper

<i>3D-mesh</i>	Punkter, linjer og flater som til sammen danner et objekt
<i>Bruddlast</i>	Den garantert laveste verdien materiale vil tåle under bruddtest
<i>Ekvivalent volum</i>	Utgravde/sprengte masser av ulik karakter omregnet til likeverdig volum
<i>Familier</i>	Revit - En gruppe elementer med et felles sett med parametre, som for eksempel enfløyede dører
<i>Fotomontasje</i>	Bilde som er bygd opp av flere sammensatt fotografier
<i>Gjestedøgn</i>	En person på hotell i ett døgn
<i>Grids</i>	Linjer man tegner etter i Revit
<i>Hydrogeologi</i>	Fagfelt innen geologi som omhandler fordelingen, egenskapene og bevegelsene av grunnvann i jordsmonnet og grunnfjellet i jordskorpa.
<i>Konsesjon</i>	Tillatelse
<i>Kulturminne</i>	Alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø
<i>Link</i>	Revit – Koble en revit-modell inn i en annen
<i>Punktsky</i>	Koordinatbestemte punkter som definerer en overflate av et tredimensjonalt objekt
<i>Servitutt(avtale)</i>	Bestemmelse som avgrenser fri rådighet over eiendom
<i>SOSI</i>	Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon. Nasjonal standard for geografisk informasjon
<i>Topografi</i>	Beskrivelse av terrengforhold som høyde, vegetasjon, hav og innsjøer

1 INNLEDNING

Turisme er viktig for Ålesund kommune, og da spesielt for reiselivsnæring og forretningsliv. I sommerhalvåret ankommer turister fra hele verden med cruiseskip, buss og fly. For å opprettholde Ålesund som en attraktiv turistby, er det viktig å skape nye aktiviteter og attraksjoner som kan benyttes av alle.

Idéen om en taubane til Sukkertoppen grunner i en tanke om å benytte seg av turiststrømmen som allerede eksisterer i Ålesund. En taubane kan bidra til å gjøre Sukkertoppen tilgjengelig for enda flere brukergrupper og styrke publisiteten til by og fylke.

Studentgruppens motivasjon for å velge dette prosjektet var ønsket om en tverrfaglig og utradisjonell oppgave, samt det å få bedre kjennskap til arbeidet med et konkret prosjekt. Vi håpet også dette ville gi oss utfordringer og problemstillinger vi ikke ville møtt i en annen oppgave.

Hovedproblemstillingen i denne oppgaven er å undersøke mulighetene for å bygge en taubane til Sukkertoppen i Ålesund. Dette vil vi belyse gjennom å utrede følgende fire delspørsmål:

1. Hvordan plassere og utforme et taubaneanlegg og tilleggsfunksjoner med fokus på tilgjengelighet, terrengtilpasning og bevaring av friluftsområde?
2. Hvilket taubanesystem, og hvilke tekniske løsninger bør benyttes?
3. Hvilke konstruksjonsprinsipper, og hvilken bæretausdimensjon bør benyttes?
4. Hvordan visualisere prosjektet ved hjelp av verktøy og programvare for å gi et inntrykk av utforming og konsept?

Opgaven omfatter følgende delaktiviteter:

- Sammenligning og valg av taubanesystem
- Vurdering og valg av plassering for taubaneanlegget
- Tegning og modellering av bunnstasjon, toppstasjon og hovedbygg
- Vurdering av ulike tekniske løsninger
- Utarbeiding av skisseforslag til reguleringskart
- Dimensjonering av taubanens bæretau
- Visualisering av taubaneanlegget
- Forretningsmodell
- Økonomisk vurdering

Det viktigste suksesskriteriet for prosjektet vil være kontakt- og samarbeidsetablering med en leverandør av taubaneanlegg. Dette er avgjørende for prosjektets kvalitet og gjennomførbarhet.

Leserveiledning

Det teoretiske grunnlaget viser informasjon innhentet tidlig i prosjektfasen.

Metodekapittelet viser fremgangsmåte for de forskjellige oppgavene gjennomført i rapporten.

Hoveddelen tar for seg resultatene fra metodene og drøfting rundt dem. Det er også gjort drøfting og vurderinger av tema som ikke er nevnt i metodekapittelet.

Evaluerings- og erfaringskapittelet tar for seg prosjektgruppens refleksjoner rundt arbeidet med rapporten.

2 TEORETISK GRUNNLAG

2.1 Regelverk

All bygging og drift av taubaneanlegg er regulert av lover og forskrifter. Taubaner har stor potensiell risiko for passasjerer, personell og tredjeperson. Det er derfor nødvendig med strenge krav til disse anleggene. Kravene gjelder både konstruksjon, bygging, drift og myndighetsoppfølging.

2.1.1 EU-direktiv

Europaparlamentets- og rådsdirektiv 2000/9/EF om taubaneanlegg til persontransport ble i 2001 besluttet å ta inn i EØS-avtalens tekniske forskrifter, standarder, prøving og sertifisering. Dette er et overordnet dokument som alle land innen EØS-samarbeidet forplikter seg til å innføre i landets lovgivning. (1)

Direktivet har i hovedsak som formål å øke sikkerheten for persontransport med taubaner. Direktivet skal sikre at taubaneanlegg og infrastrukturen rundt, delsystemer samt sikkerhetskomponenter oppfyller direktivets krav. Markedsføring og omsetning av komponenter er regulert etter direktivet. Dette kommer frem i Stortingsproposisjon nr. 11 (2001-2002) (2)

Ulike europeiske standarder, NS-EN, er også utarbeidet for å hjelpe til å vurdere når direktivets krav er oppfylt. (1) Disse standardene blir omtalt senere i kapittelet.

2.1.2 Lovverk

Plan- og bygningsloven

Plan- og bygningsloven inneholder rammene for planlegging og byggesak. Planlegging etter plan- og bygningsloven tar for seg statlige, regionale og kommunale oppgaver. Planlegging legger føringer for arealbruk, samfunnsutvikling og det enkelte byggetiltak. (3)

Lov om anlegg av taubaner og løipestrenger

Det gjeldende lovverket for taubaner ble vedtatt 14. Juni 1912, men ble sist endret i 2009. Den over hundre år gamle loven har fått oppdateringer gjennom årene, blant annet i 1949, 1977 og 2002. Endringen av loven i 2002 innebar blant annet tilføyning av Norges forpliktelser i henhold til EØS-avtalen, der det ble stilt strengere krav til tilsyn med anleggets delsystemer og sikkerhetskomponenter. (4)

Forslag til ny lov taubanelov

Lovverk og tilhørende forskrifter er under en stor endringsprosess som nærmer seg slutfasen. Oppdatering av regelverket har blitt jobbet med siden Statens jernbanetilsyn overtok ansvaret for tau- og kabelbaner fra Det Norske Veritas ved årsskiftet 2011/12.

Hensikten har vært å oppdatere lovverket til dagens forhold og krav til taubanesektoren. Fra 2017 innføres det nye regelverket som skal være enklere og mer oversiktlig enn det som gjelder i dag. (5)

De mest sentrale endringene i den nye loven er blant annet at taubaner ikke lenger trenger konsesjon fra Fylkesmannen, garantierklæring faller bort og at det stilles krav til at taubaneverksamheten har et eget sikkerhetsstyringssystem. (1)

2.1.3 Forskrifter

Taubanevirksomhet er i dag regulert av 11 ulike forskrifter. Gjeldende forskrifter er fra slutten av 90-tallet og begynnelsen av 2000-tallet. (1) De mest relevante forskriftene for bygging av et taubaneanlegg nevnes under.

I tillegg til forskriftene for taubane, vil det også bli aktuelt med forskrifter fra andre fagfelt. Dette må vurderes fortløpende gjennom prosjektarbeidet, og nevnes derfor ikke her.

Forskrift om bygging og drift av taubaner og kabelbaner

Formålet med forskriften er å ivareta brukernes, allmennhetens og det offentliges interesser gjennom *konsesjon* som gis av fylkesmannen, *tillatelse for drift* som gis av Samferdselsdepartementet og *driftstillatelse* som gis av Statens jernbanetilsyn. Tillatelse for drift blir kun benyttet om kabelbaner, og vil ikke bli videre omtalt her.

Konsesjonshaverens plikter er blant annet å unngå ødeleggelser av natur, miljø, plante- og dyreliv. Det skal samtidig rettes på eventuelle skader på naturen i forbindelse med taubaneanlegget. Dette kan ifølge §9 i forskriften gjøres ved for eksempel tilsåing. (6)

Forskrift om tekniske krav til taubaneanlegg inkludert kabelbaneanlegg til persontransport

I følge §1-1 gjelder forskriften kabelbaner, svevebaner, skitau og skitrekk, og har til hensikt å sette krav til konstruksjon, produksjon, montering, omsetning og ibruktaking av sikkerhetskomponenter og delsystemer i taubaneanlegg til persontransport. (7)

Forskrift om totausbane

Forskriften gjelder for totausbaner for persontrafikk med pendeldrift der kjøretøyet bæres av et bæretau og trekkes av et trekktau. Forskriften setter blant annet krav til dokumentasjon som skal foreligge før arbeid settes i gang. Dokumentasjonen er omfattende, og skal inneholde mellom annet tauberegninger, fundamenttegninger og dokumentasjon av materialkvaliteter.

I tillegg inneholder forskriften detaljerte krav til konstruksjon og kriterier for utforming og plassering. Det er også fastsatt dimensjonerende laster og sikkerhetsfaktorer for de ulike delkomponentene. (8)

Formålet med forskriften er å sikre forsvarlig konstruksjon, utforming og drift av totausbaner. Noen viktige krav i forskriften er direkte sitert under.

Konstruksjonsmessige krav

- Totausbaner skal plasseres og bygges slik at passasjerer kan ferdes og stige på og av uten fare. (...)
- Totausbaner skal ikke plasseres på steder som er spesielt eksponert for ekstreme naturkrefter som snøskred, steinsprang, sterk vind og nedising. (...)
- Ved baner for offentlig persontransport skal trapper for passasjerer være minst 1,2 m brede og sklisiske, de skal være utstyrt med gelender eller håndlist.
- Største tillatte hastighet for kjøretøy med fører og fangbrems:
 - o Uten master: 12,0 m/s
 - o Med master: 10,0 m/s.

- Største tillatte hastighet for kjøretøy uten fører:
 - o Uten master: 7,0 m/s
 - o Med master: 4,0 m/s
- Ved innkjøring i stasjoner er største tillatte hastighet 0,5 m/s
- Sporvidden skal være så stor at det er en avstand på minst 0,5 meter mellom to kjøretøy som pendler 20 grader (35%) mot hverandre. Sporvidden skal være så stor at det er en avstand på minst 0,5 meter mellom kjøretøy og tauene i motsatt spor når kjøretøyet pendler 20 grader (35%) mot baneaksen og tauene i motsatt spor har et utsving mot baneaksen beregnet med største tillatte vindbelastning under drift.
- I lengderetningen skal kjøretøyet kunne pendle 20 grader (35%) til begge sider fra vertikalen.
- Største avstand til bakken målt vertikalt skal normalt ikke overskride følgende verdier:

Tabell 3 Utdrag fra tabell i forskrift om totausbane

Type kjøretøy	Offentlig persontransport
<i>Lukkede kjøretøy uten mulighet for redning langs tauet:</i>	Med fører: 100 meter Uten fører: 60 meter
<i>Lukkede kjøretøy med mulighet for redning langs tauet</i>	Ingen begrensning

- Minste avstand til bakken fra det laveste punkt på kjøretøy, målt vertikalt og under ugunstige forhold hvor lokale snøforhold også er medregnet, skal kjøretøyet, last eller tau ikke være nærmere bakken enn:

Tabell 4 Utdrag fra tabell i forskrift om totausbane

Type område	Avstand
<i>Over ikke tilgjengelig terreng eller inngjerdet område</i>	2,0 meter
<i>Over tilgjengelig terreng</i>	3,0 meter
<i>Ved kryssing av vei</i>	5,0 meter
<i>Bygninger</i>	6,0 meter

Kabinkapasitet

- Som grunnlag for å bestemme kapasiteten for kjøretøy gjelder følgende:
 - o Stående passasjerer
 - For kjøretøy inntil 5 personer skal gulvflate i m² være minst 0,3 x antall personer.
 - For kjøretøy for 6 eller flere passasjerer skal gulvflate i m² være minst $0,6 + a \times$ antall personer, hvor a er mellom 0,15 og 0,25 avhengig av klimatiske forhold og passasjerenes utstyr.
 - o Sittende passasjerer
 - Sittebredde minst 0,5 meter per person
- Største tillatte antall personer i ett kjøretøy er:
 - o Uten fangbrems: 6 personer
 - o Med fangbrems, uten fører: 15 personer
 - o Med fangbrems, med fører: Ingen begrensning

Evakuering

- Det skal forefinnes tilstrekkelig redningsutstyr til å evakuere banen innenfor de rammer som er fastsatt i redningsplanen.
- Ved taubaner hvor traseen ikke alltid er tilgjengelig til fots eller hvor kjøretøy har større avstand til bakken enn 100 meter, skal det finnes utstyr til redning langs bæretauet uavhengig av hoveddrivverket.

Drift og personell

- Betjening av bane i drift
 - o Når en totausbane for offentlig persontransport er i drift, skal driftsleder eller stedfortredende driftsleder som angitt i driftstillatelsen være til stede ved totausbanen eller i umiddelbar nærhet av denne. Med umiddelbar nærhet menes en avstand ikke større enn at driftslederen kan kontaktes, kommuniseres med, gi nødvendige ordrer, tilkalles og være tilbake ved totausbanen innen maksimalt 30 minutter etter tilkallelsen.
 - o Kjøreren skal ha oppmerksomhet rettet mot påstigningsplassen og mest mulig av traseen forøvrig. Han skal ha stoppknapp og lett hørbar kommunikasjonsmulighet til de øvrige stasjoner innen rekkevidde. Han skal videre ha mulighet for kontinuerlig kommunikasjon med personer i kjøretøy. Dersom farlige situasjoner oppstår skal han stoppe anlegget, eller på annen måte gripe inn for å hindre uhell.
- Normalt skal følgende personell være tilstede ved en totausbane i drift:
 - o Kjører
 - o Kabinfører hvis passasjertallet overskrider 15 personer. Kabinfører kan erstatte kjøreren ved radiofjernstyring.
 - o Stasjonsvakt ved hver av stasjonene ved baner for offentlig persontransport. Ved bruk av kabinførere kan stasjonsvakter utelates.

- Innstilling av drift
 - Ordinær drift skal stanses når det oppstår klimatiske eller andre forhold som reduserer banens funksjonssikkerhet under et akseptabelt sikkerhetsnivå eller når en redningsaksjon ikke kan gjennomføres med akseptabel sikkerhet.
 - Maksimal vindhastighet ved drift skal fastsettes for hvert enkelt anlegg etter at anlegget er fullført, på basis av anleggets konstruksjon, driftsbetingelser og lokale forhold. Maksimal vindhastighet ved drift skal godkjennes av Taubanetilsynet.
 - Ved beregning eller forsøk skal det påvises hvilken vindhastighet som gir ubelastet kjøretøy et utsving på 20 grader (35%) på tvers av banen
 - Høyeste tillatte vindhastighet for drift er normalt 18 m/s i kastene.

Laster og lastvirkninger

- Dimensjonerende strekkraft i bæretauet skal bestemmes av den ugunstigste kombinasjon av følgende laster:
 - a) Last av strammeinnretning, eventuelt forstramming av tau
 - b) Egenvekt av tau
 - c) Egenvekt av kjøretøy med tilbehør
 - d) Nyttelast
 - e) Vindlast
 - f) Islast
 - g) Friksjonskrefter
 - h) Bremskrefter fra fangbrems
- Ved beregning av nyttelaster skal det minst antas følgende last pr. person:
 - Ved kjøretøy for 1 person: 2000 N
 - Ved kjøretøy for 2-6 personer: 900 N
 - Ved kjøretøy for mer enn 6 personer: 800 N.

Bærende konstruksjoner

- Bærende konstruksjoner skal normalt stå på betongfundament som er ført over terrenget. I telefarlig grunn, skal fundamentene føres ned til telefri dybde og frostsikker betong skal benyttes.
- Passivt jordtrykk fra påfyllingsmasse over fundamentene ikke regnes som stabiliserende kraft dersom massen i fremtiden kan bli fjernet i forbindelse med graving, ombygging el.
- Fjell kan brukes som direkte fundament om det er foretatt geotekniske undersøkelser som fastslår at fjellets karakteristikk er slik at sikkerheten mot velting, løfting eller glidning jfr. Pkt. 3.8.2.2 overholdes.

Forskrift om ståtau for taubaner og kabelbaner

Formålet med forskriften er å sikre at ståtau som blir brukt i taubaner og kabelbaner alltid fyller sin oppgave med hensyn til anleggets sikkerhet og funksjonsdyktighet. Forskriften setter krav til konstruksjon, anvendelse, kontroll, utskifting og reparasjon av ståtau. (9)

Forslag til ny taubaneforskrift

I dag er det 11 forskrifter som regulerer taubaneverksamhet i Norge. I 2017 skal disse reduseres til én forskrift som skal innhold generelle krav til alle taubanetyper. Enkelte typer baner vil ha spesielle krav. I forskriftsutkastet er det foreslått større bruk av overordnede og funksjonelle krav. Utkastet inneholder dermed mindre detaljkrav enn gjeldende forskrifter. Høringsforslaget til ny forskrift er ute på høring til 6. Mai 2016. (10)

2.1.4 Standarder

NS ICS 45.100: Taubaneutstyr

NS ICS 45.100 er en samling av standarder for taubaneutstyr. Samlingen tar for seg sikkerhetskrav for taubaneinstallasjoner for personer. Standardiseringsprogrammet er godkjent av det tekniske styret CEN (Comité Européen de Normalisation). Herunder går standardene nærmere inn på forskjellige kriterier som vist i tabellen under. (11)

Tabell 5 Standarder i samlingen NS ICS 45.100

Standard nr.	Sikkerhetskrav for taubaneinstallasjoner for persontransport
NS-EN 1709	Ferdigstillelsesinspeksjon, vedlikehold og driftskontroller
NS-EN 1907	Terminologi
NS-EN 1908	Strammeinnretninger
NS-EN 1909	Tilbakeføring av kjøretøy og evakuering
NS-EN 12397	Drift
NS-EN 12408	Kvalitetskontroll
NS-EN 12927-1	Tau - Del 1: Kriterier for valg av tau og dets endefester
NS-EN 12927-2	Tau - Del 2: Sikkerhetsfaktorer
NS-EN 12927-3	Tau - Del 3: Langspleis til 6-partige trekk- og bæretrekktau
NS-EN 12927-4	Tau - Del 4: Endefester
NS-EN 12927-5	Tau - Del 5: Oppbevaring, transportering, installering og stramming
NS-EN 12927-6	Tau - Del 6: Kassasjonskriterier
NS-EN 12927-7	Tau - Del 7: Inspeksjon, reparasjon og vedlikehold
NS-EN 12927-8	Tau - Del 8: Magnetinduktiv prøving av tau
NS-EN 12929-1	Generelle krav-Del 1: Krav for alle installasjoner
NS-EN 12929-2	Generelle krav-Del 2: Tilleggskrav for totauspendelbaner uten fangbrems
NS-EN 12930	Beregninger
NS-EN 13107	Bærende konstruksjoner

<i>NS-EN 13223</i>	Drivsystemer og annet mekanisk utstyr
<i>NS-EN 13243</i>	Elektrisk utstyr til annet enn drivsystemer
<i>NS-EN 13796-1</i>	Kjøretøy - Del 1: Klemmer, løpeverk, fangbremseser, kabiner, stoler, vogner, vedlikeholdsvogner, medbringere
<i>NS-EN 13796-2</i>	Kjøretøy - Del 2: Holdekraftprøvinger
<i>NS-EN 13796-3</i>	Kjøretøy - Del 3: Utmattingsprøving

2.2 Områdebeskrivelse

Dette kapittelet beskriver området ved Tueneset sør og Sukkertoppen. I denne oppgaven omtales Tueneset som området mellom Atlanterhavsparken og foten av Sukkertoppen.

2.2.1 Naturfarer

Aktsomhetskart

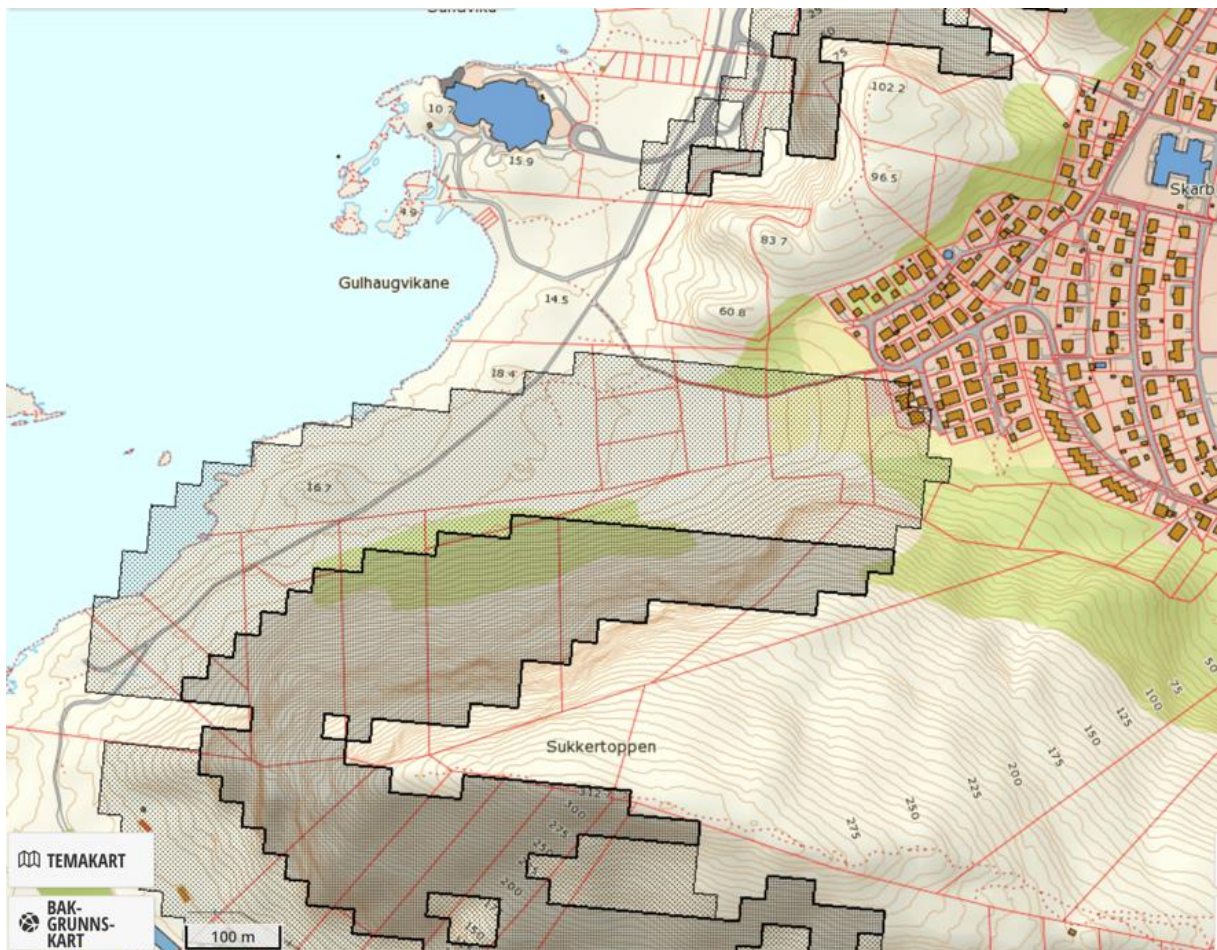
Et aktsomhetskart sier ingenting om sannsynligheten for en hendelse, men viser potensielle skredområder. Kartet er utarbeidet av dataprogram som ved hjelp av terrengmodeller kjenner igjen områder som kan være utsatt. Aktsomhetskart brukes i hovedsak som et hjelpemiddel ved utarbeiding av arealplaner. Ved områderegulering og detaljregulering må fareområdene identifiseres og avgrenses, samt tallfestes med faregrad. (12)

Skredfarekartleggingen i Norge foregår på tre nivåer					
Nivå	Type kart	Beskrivelse	Bruksområde	Begrensning	Eksempel
1	Aktsomhetskart	Viser områder der det må utvises aktsomhet i forhold til skredfare.	Arealplanlegging. Indikerer områder som må kartlegges eller følges opp i mer detalj ved eventuell utbygging.	Kartene er forholdsvis grove og kan ikke brukes direkte i byggesaker eller til å vurdere nøyaktig skredutløp eller sannsynlighet for skred.	Snø- og steinskredkartene på www.skrednett.no
2	Faresonekart	Viser skredfarlige områder med sannsynlighet (1/1000 år, 1/333 år, 1/100 år).	Arealplanlegging. Kartene kan brukes direkte for å avgjøre byggesaker. Kartene vil vise hvor skredfaren er for stor til at utbygging kan godkjennes (uten eventuell sikring).	Kartene gir ingen vurdering av risiko knyttet til skredfaren.	Det er laget faresonekart for Rjukan i Tinn kommune. Kartene viser "1000 års" grense for jordskred, steinsprang og snøskred.
3	Risikokart	Viser risiko i skredfarlige områder. Risikoen er estimert ut fra sannsynlighet (skredfare og konsekvens)	Arealplanlegging. Prioritering av sikringstiltak (fysisk sikring og eventuelt overvåking).		Det finnes risikokart (kvalitative data) for kvikkleireskred i Trøndelag og på Østlandet, samt noen få steder i Nord-Norge. Kartene er tilgjengelige på www.skrednett.no

Figur 1 Skredfarekartlegging i Norge (13)

Steinsprang

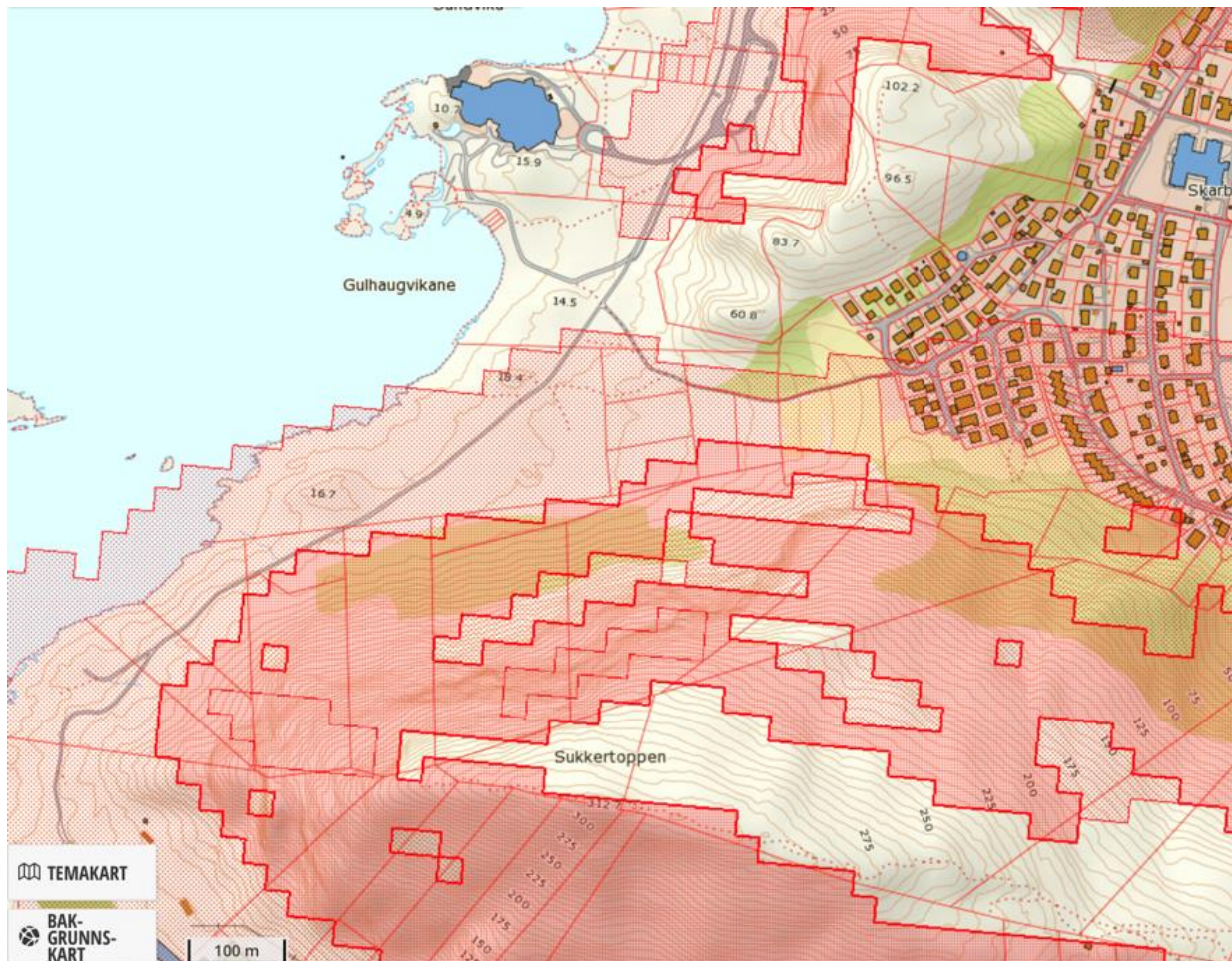
Deler av sørsiden og nordsiden av Sukkertoppen er ført inn i aktsomhetskart for steinsprang. Klassifiseringen steinsprang blir brukt der steinmassene har volum inntil noen hundre kubikkmeter. (12) Det er ingen registrerte steinsprang fra Sukkertoppen. (14)



Figur 2 Aktsomhetskart, Steinsprang (14)

Snøskred

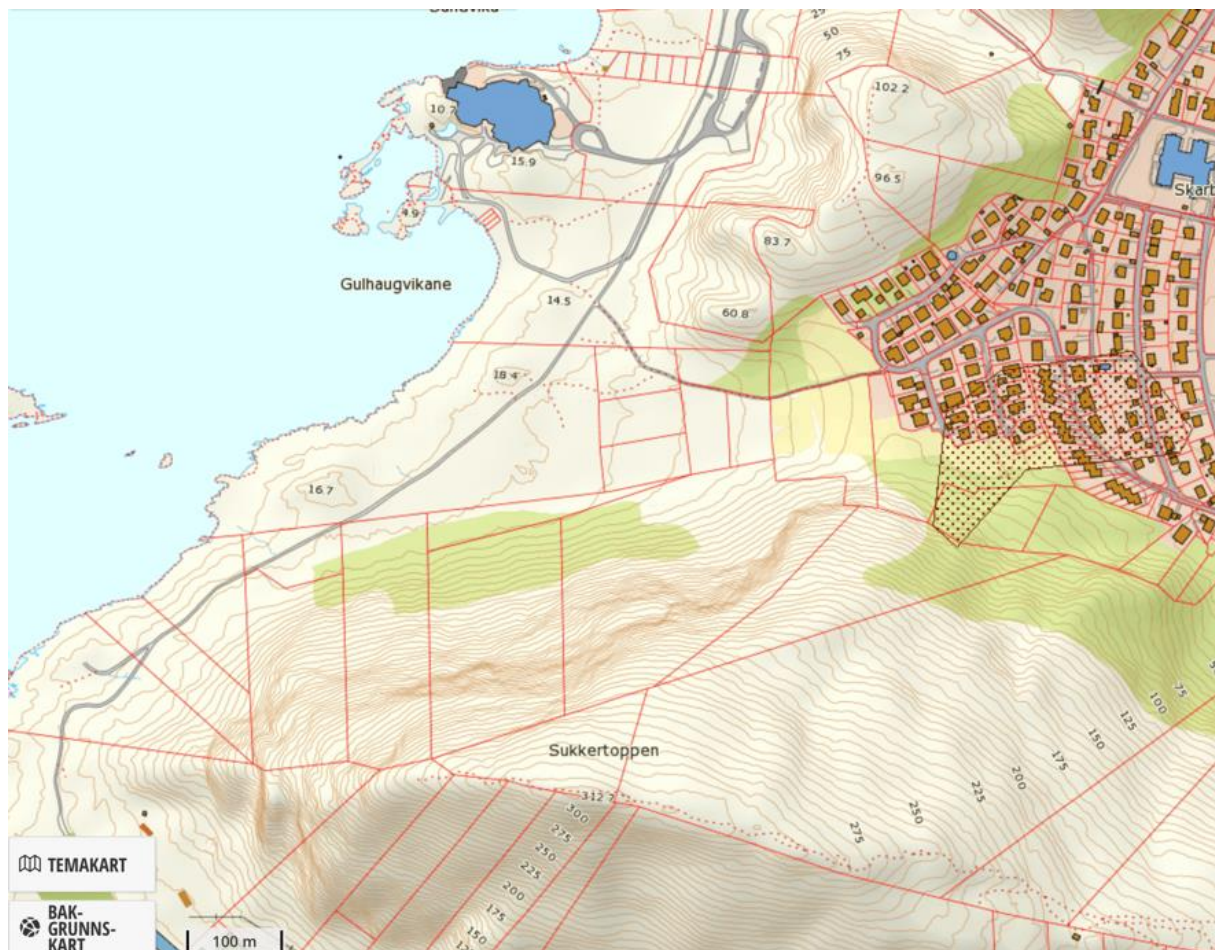
Store deler av Sukkertoppen er ført inn i aktsomhetskart for snøskred. Det er derimot ingen registrerte større snøskred fra Sukkertoppen. (14)



Figur 3 Aktsomhetskart, Snøskred (14)

Jord- og flomskred

To områder sørøst for Atlanterhavsparken er avmerket som potensielt jord- og flomskredområde i aktsomhetskart. Området må vurderes nærmere ved detaljregulering. (14)



Figur 4 Aktsomhetskart, Jord-Flomskred (14)

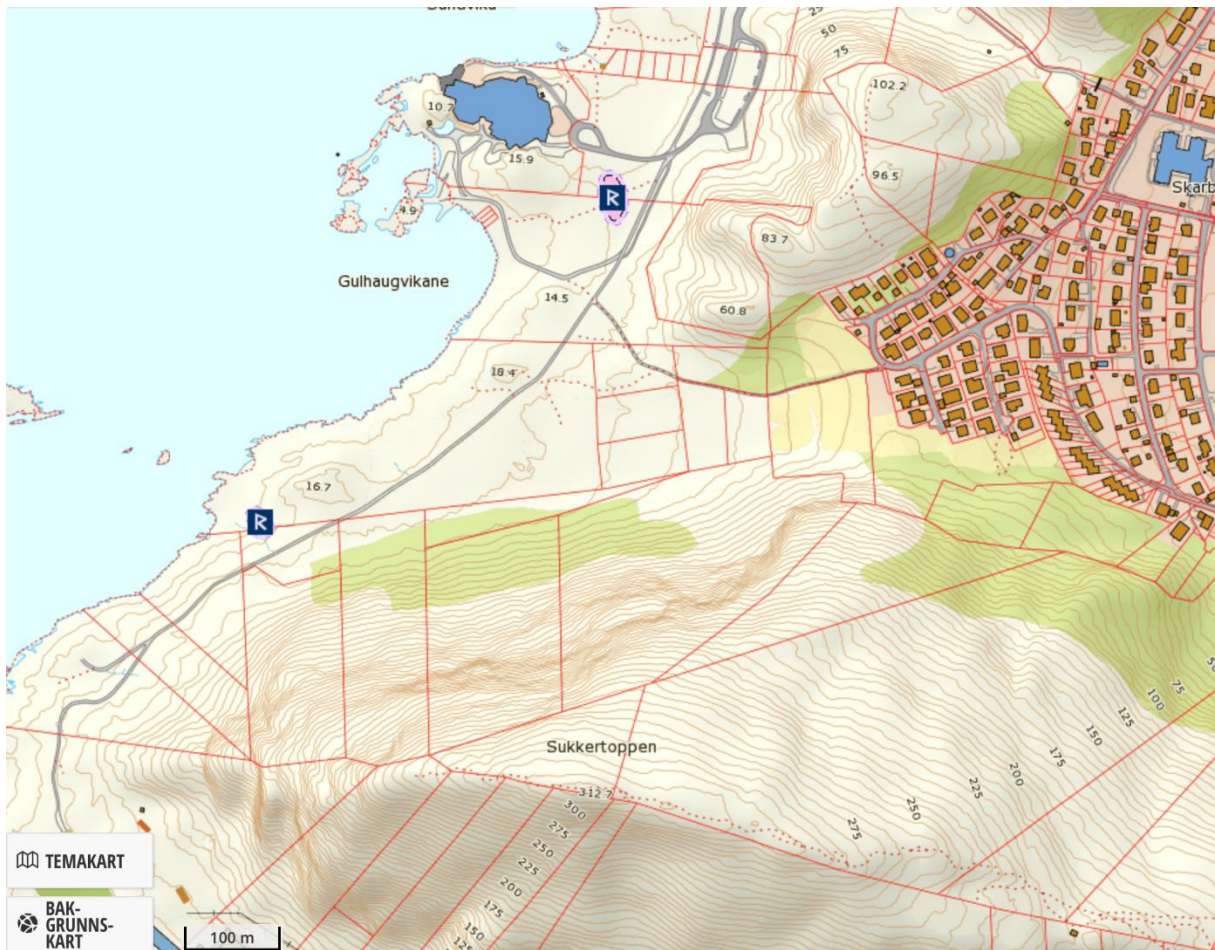
Vind

Med sin plassering ligger Sukkertoppen utsatt til for vind og værforhold. Det finnes ikke konkrete vindmålinger for Sukkertoppen, men referansevind for Ålesund kommune er 29 m/s. (15) Norsk Standard beskriver sørvestlig og vestlig vindretning som kraftigst i ytre Møre og Romsdal. Lokale forhold som fjorder, fjell, åser og vekslende terrengruhet i ulike retninger, påvirker også stedsvindhastigheten for byggestedet. (16)

2.2.2 Kulturminner

Nærområdet rundt Atlanterhavsparken har to registrerte kulturminner. Det ene ligger sørøst for Atlanterhavsparken. Dette er ei gravrøys som er datert til vikingtida, og er dermed et automatisk fredet arkeologisk minne. Gravrøysa er omtrent 45 meter lang og 15-20 meter bred. Stedet er ellers heilt tilgrodd av mose og lyng. (17)

Det andre registrerte kulturminnet er også ei gravrøys men også en mur, og ligger plassert sørvest for Atlanterhavsparken, omtrent 45 meter ovenfor stranda. Dette kulturminnet er datert til jernalderen og er også automatisk fredet. Under vises kartoversikt over kulturminnene. (18)



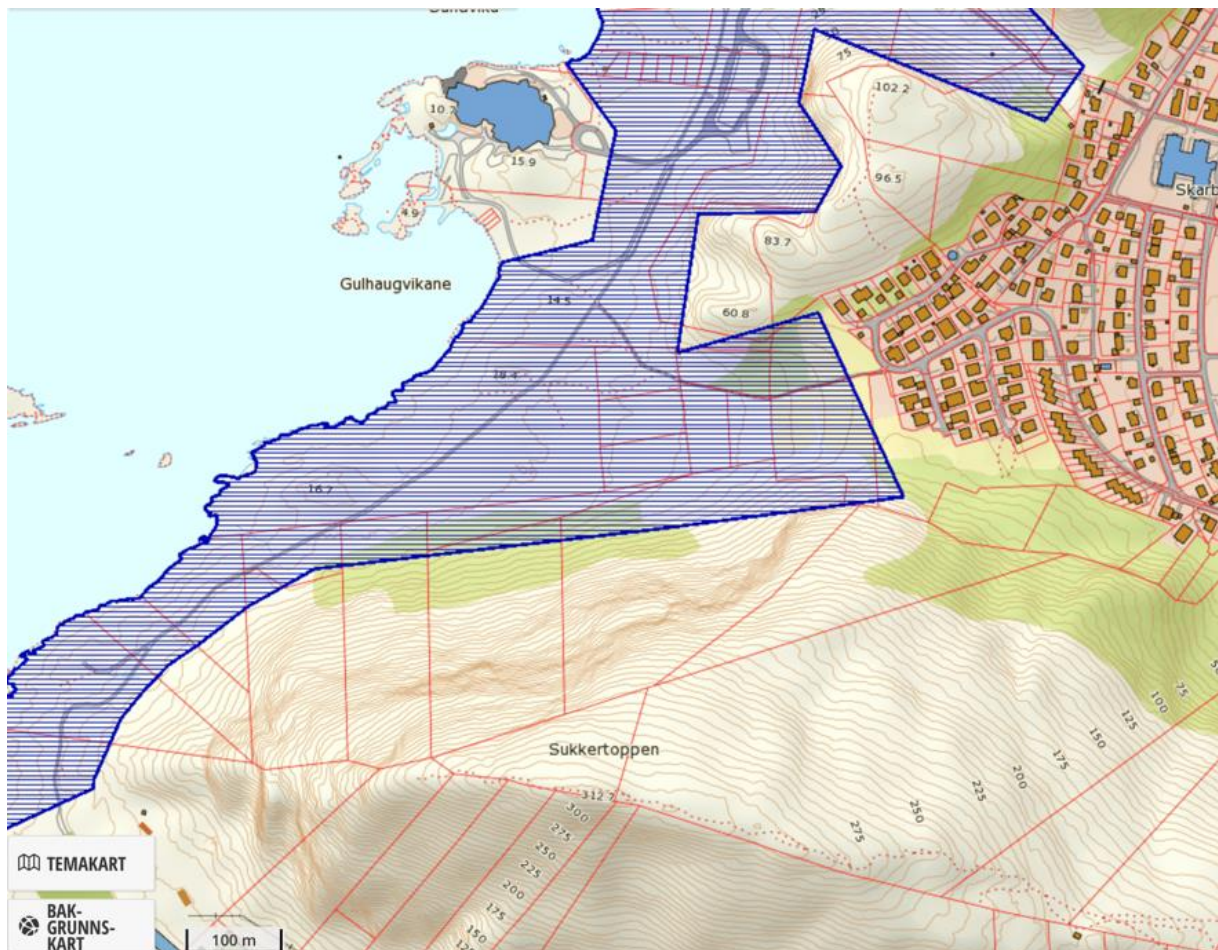
Figur 5 Fredet sikringszone (14)

2.2.3 Friluftsliv

Tueneset og Stavneset har et område på over 600 dekar som er statlig sikret naturområde. Verdien av området er kategorisert som «svært viktig». (19)

At området er et statlig sikret friluftsområde vil si at området er sikret og tilrettelagt for friluftsliv. I samtale med Miljødirektoratet (vedlegg 16.4) kommer det frem at staten har skaffet seg råderett over arealet gjennom en langvarig avtale om bruksrett eller servituttavtale. Staten har ikke tatt over eiendomsretten til eiendommene, men tinglyst en statlig klausul om at området ikke kan omdisponeres uten tillatelse fra miljødirektoratet. Statlig sikring har spesielt blitt tatt i bruk for områder langs kysten og grøntstruktur i byer og tettsteder. (20)

I følge Heidi Grete Betten (vedlegg 16.4) blir all utbygging innen friluftsliv ansett som tilrettelegging. Området ved Tueneset er blant annet godt utbygd med stier. Målet er at attraktiv natur og områder forblir tilgjengelig for befolkningen. Utbygging som er på kanten av det som kan betegnes som friluftsliv må godkjennes av miljødirektoratet. (20)

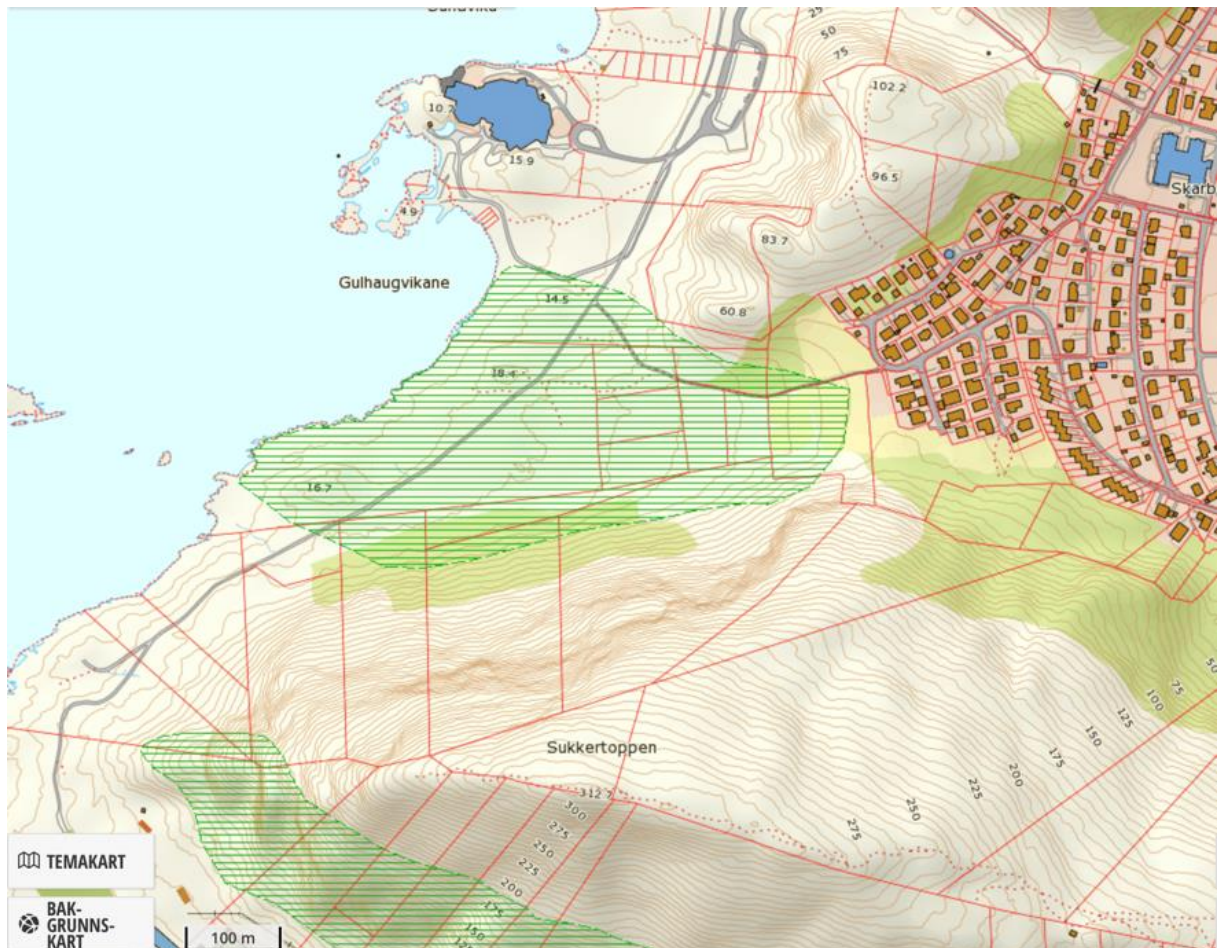


Figur 6 Statlig sikret friluftsområde (14)

2.2.4 Biologisk mangfold

Tueneset sør

Tueneset Sør er et velkjent og mye brukt friluftsområde. Deler av området ved Tueneset er registrert som et artsrikt område. Lokaliteten ligger ved Atlanterhavsparken. (21) Lars Inge Nakken påviste i alt 126 ulike karplanter i dette området i rapporten om biologisk mangfold i Ålesund fra 2001. (22) Det er vurdert at det beste for de biologiske verdiene er om området ikke utsettes for fysiske inngrep.



Figur 7 Prioriterte naturtyper (14)

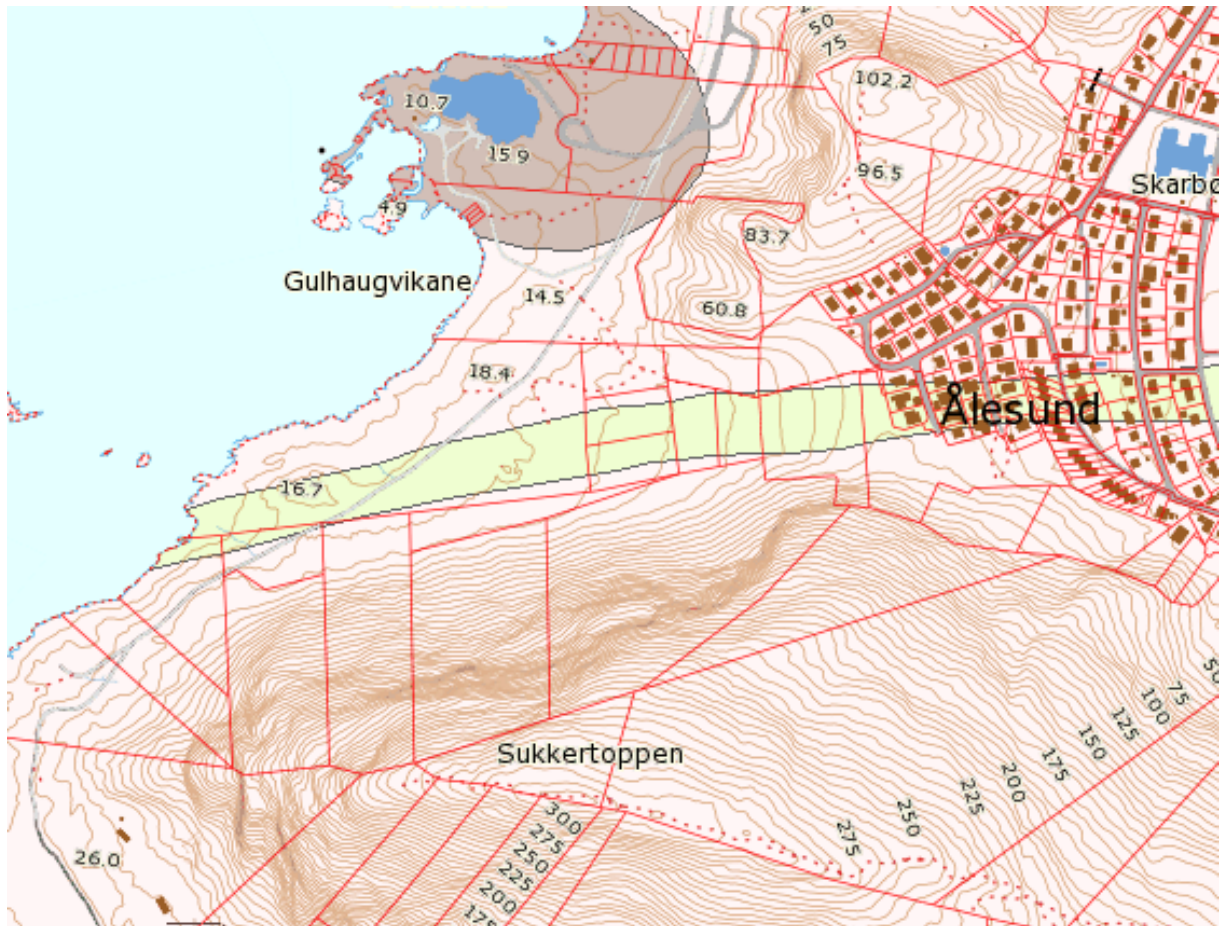
Sukkertoppen

Sukkertoppen er et lite område som i hovedsak er eksponert mot nord og sør. Tore Frøland beskriver området på toppen nærmere i rapporten om biologisk mangfold i Ålesund Kommune. Han mener også at toppen trolig har størst verdi som friluftsområde. (22)

2.2.5 Fjell og grunnforhold

Berggrunn

Berggrunnen på og rundt Sukkertoppen består stort sett av gneis. På flaten mellom Atlanterhavsparken og fjellet går det en stripe fra øst til vest med granat-glimmergneis. (23)

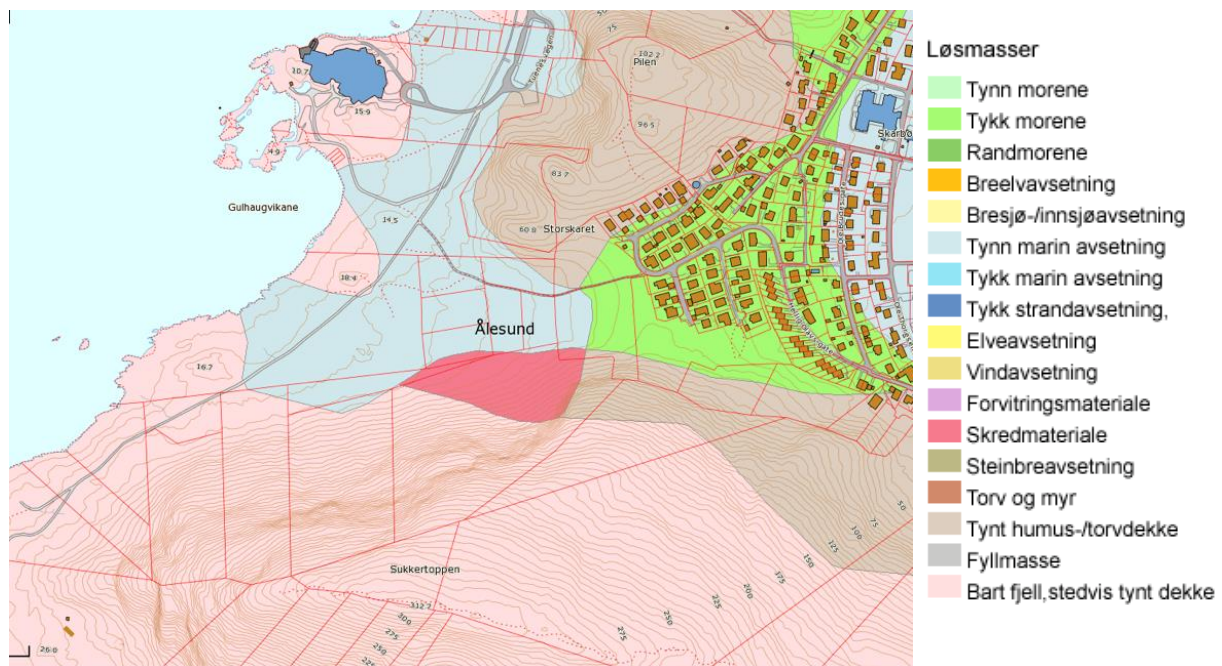


Figur 8 Berggrunn (23)

Løsmasser

Det lyseblå området mellom Atlanterhavsparken og foten av fjellet er klassifisert til løsmasstype 43. I følge Nasjonal løsmassedatabase består dette i stor grad av hav- og fjordavsetninger som ligger om et tynt dekke over berggrunnen. Tykkelsen på avsetningene er normalt under en halv meter, men berg kan også stikke opp i områder. (24)

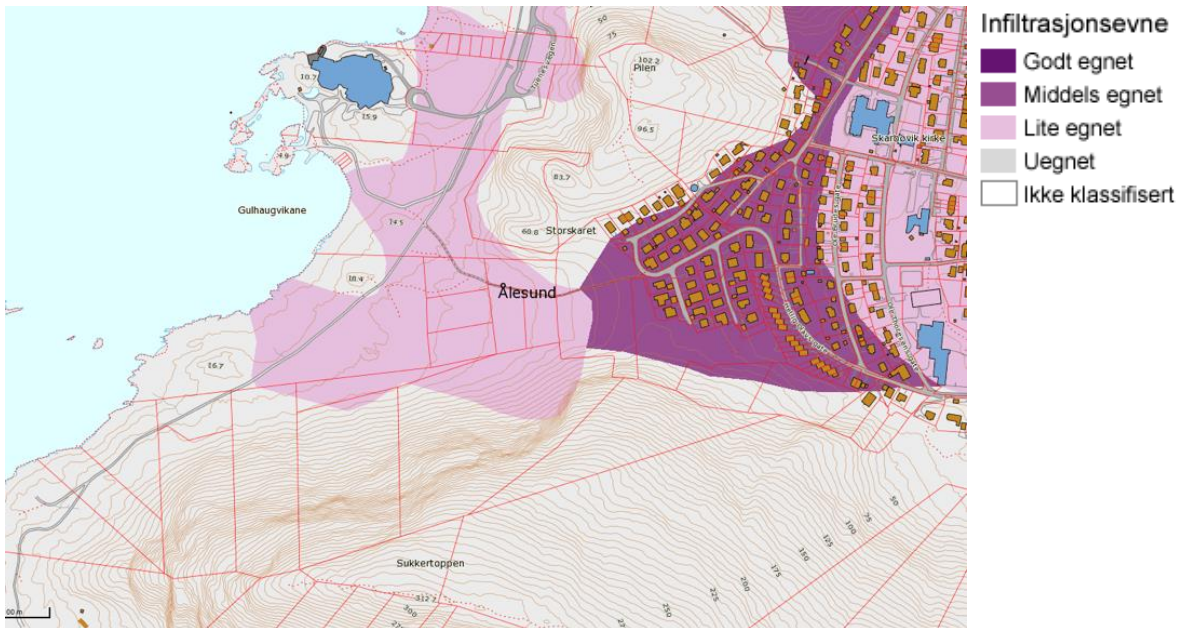
Det røde feltet i foten av fjellet er klassifisert som løsmasstype 81. I følge Nasjonal løsmassedatabase er dette skredmateriale som er dannet ved steinsprang, fjellskred, snøskred eller løsmasseskred fra bratte fjellsider. Det brune feltet er klassifisert som løsmasstype 130, og består av humusdekke og tynt torvdekke over berggrunn. Fjellet er klassifisert som løsmasstype 130. Dette området har omtrent ikke løsmasser. Minst 50% av arealet er fjell i dagen. (24,25)



Figur 9 Løsmasser (24)

Infiltrasjonsevne

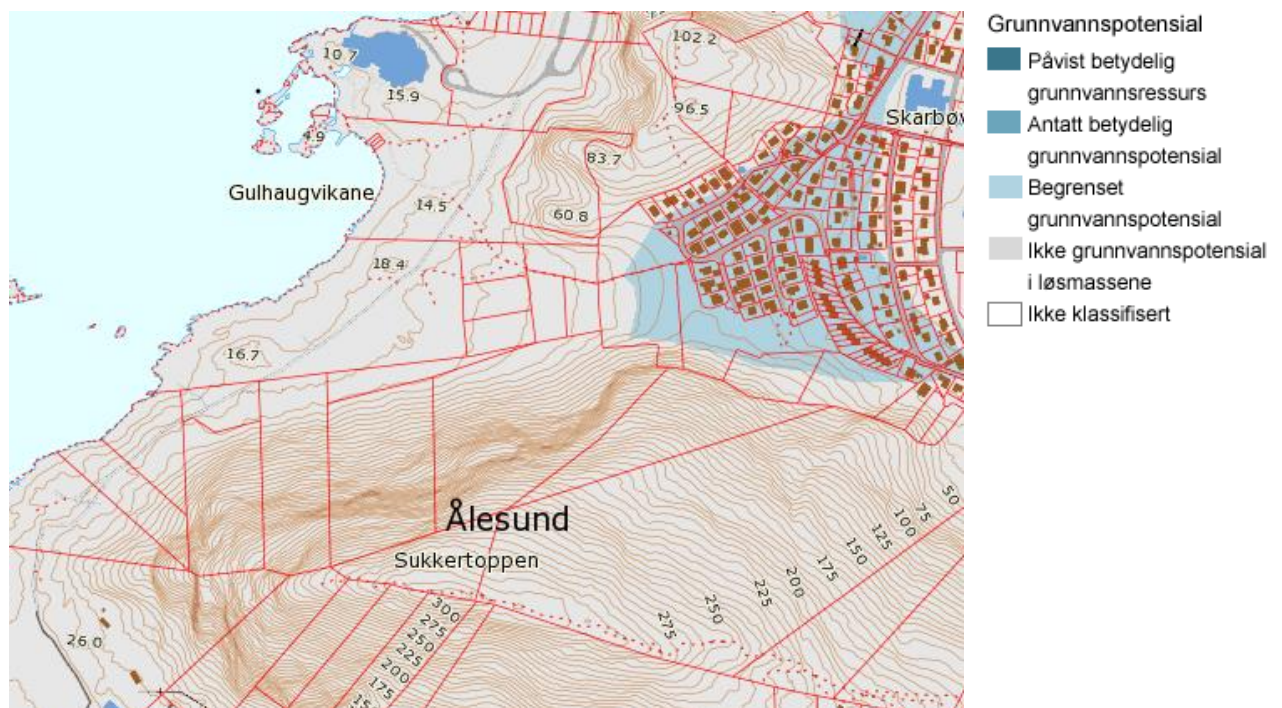
I datasettet med oversikt over løsmasser inngår også egenskapen infiltrasjonsevne og grunnvannspotensiale. Dette er basert på jordartens egenskaper. (26)



Figur 10 Infiltrasjonsevne (27)

Grunnvann

Toppområdet på Sukkertoppen har ikke potensiale for grunnvann i løsmasser. Alternativt kan det være mulighet for grunnvann i fjell. (23)



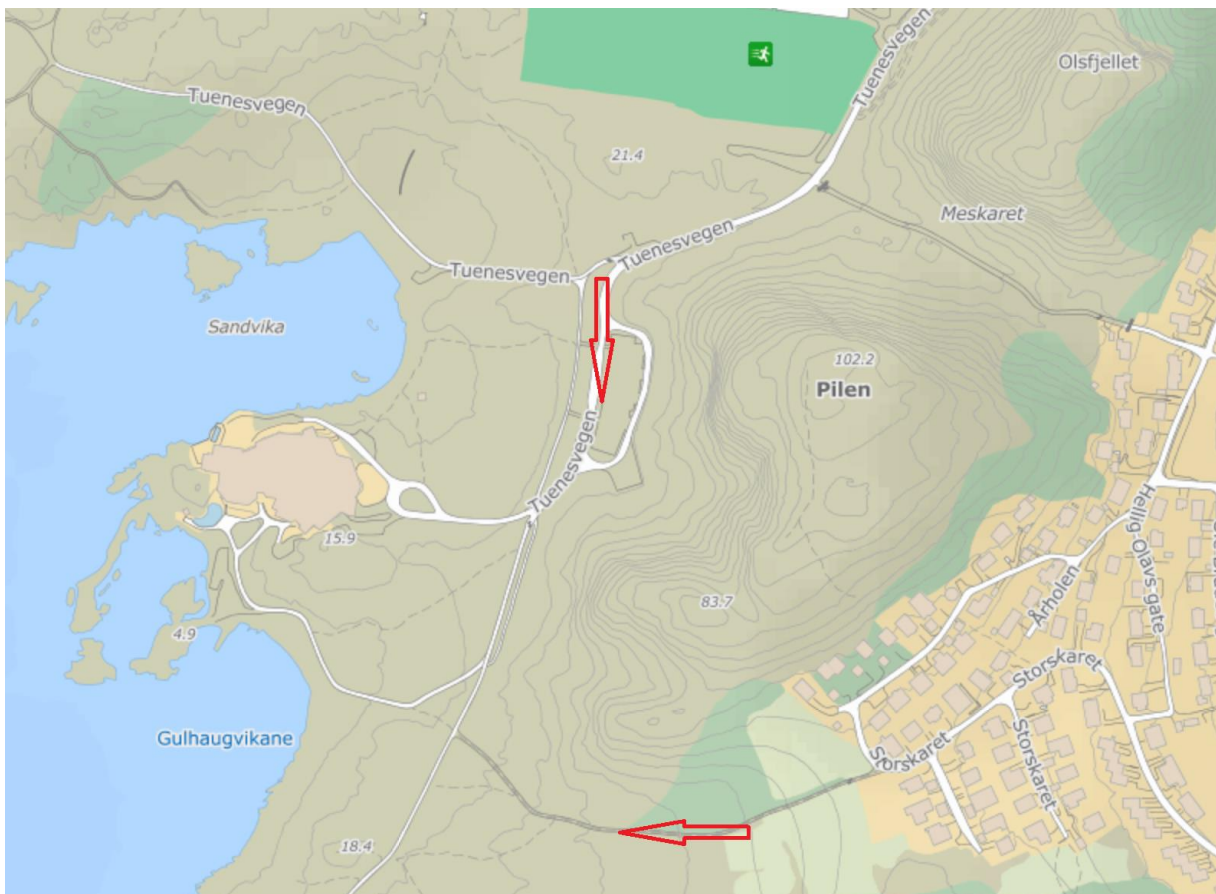
Figur 11 Grunnvann i løsmasser (27)

2.2.6 Infrastruktur

Tilkomst

Veien til Atlanterhavsparken går i dag via Tuenesveien fra Skarbøvika. Deler av veien går gjennom et boligområde.

Stiene ved Tueneset og Atlanterhavsparken er brede grusveier med god framkommelighet. Stiene går fra Skarbøvika til Atlanterhavsparken, og fra Atlanterhavsparken rundt fjellet mot Stavneset.



Figur 12 Kartoversikt for tilkomst til Tueneset

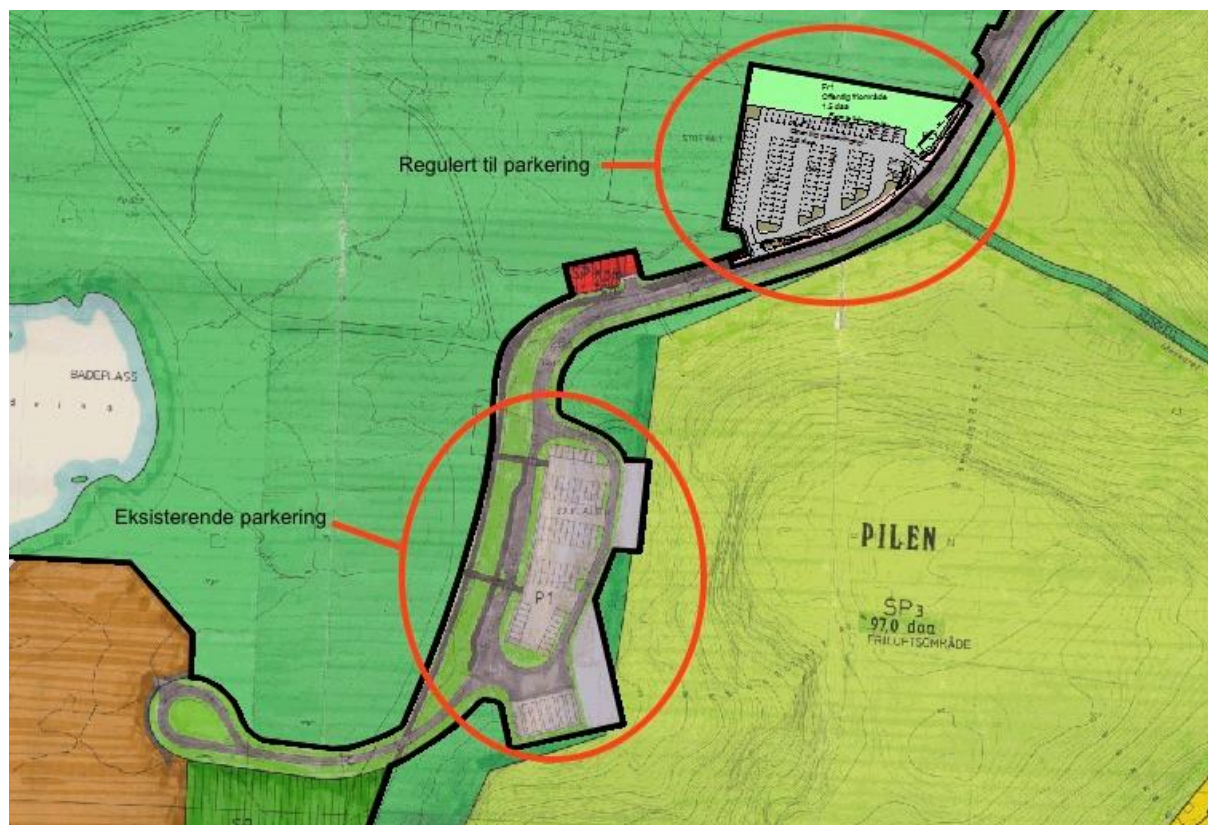
Kollektivtransport

Dagens kollektivtilbud består av buss forbi Skarbøvika tre til fire ganger i timen. Fra bussholdeplassen ved «Osane» følges «Hellig Olav gate» og «Storskaret» som fører videre til en sti til Atlanterhavsparken. (28)

Parkering

Parkering for besøkende til Atlanterhavsparken er plassert øst for anlegget, og er tilrettelagt for turbusser og lignende. I møte med Tor E. Standal (vedlegg 16.5) kommer det frem at kapasiteten til denne parkeringen er 73 biloppstillingsplasser. I følge Grete Valen Blindheim er kun 2 parkeringsplasser tilrettelagt for handikappede. (29)

Nordøst for den eksisterende parkeringen ved Atlanterhavsparken, sør for Skarbøvik stadion, er det regulert inn et større område for flere parkeringsplasser. Denne tar sikte på utviding av grusplassen til offentlig parkering. Den samlede kapasiteten på parkeringsplassen er på 108 plasser. Fem av disse er planlagt tilrettelagt for handikappede. (29)



Figur 13 Eksisterende og planlagt parkering ved Atlanterhavsparken (30)

Elektrisitet

Det ligger 400-1000 volts kabel langs veien mot Atlanterhavsparken. (Se vedlegg 13.1)

Opp mot linkstasjonen på Sukkertoppen ligger det 230 volts kabel. (Se vedlegg 13.2)

Vann og avløp

Atlanterhavsparken er tilkoblet spillvannsledning og vannledning. På grunn av terrengets utforming og Atlanterhavsparkens lave kotehøyde, er spillvannsledninger tilkoblet pumpestasjon sør for Skarbøvik stadion. Overvann går i egen ledning og slippes ut i sjøen nordvest for Atlanterhavsparken. (Vedlegg 13.3 og 15.1)

2.3 Andre prosjekter

2.3.1 Hoven Loen

Prosjektet Hoven Loen er iverksatt av SleipnerHoven Loen AS. Hoven Loen er en pendelbane i bygda Loen innerst i Nordfjord, i Stryn kommune. Banen skal gå fra fjord til fjell hvor fjellstasjonen er tenkt som utgangspunkt for naturbaserte aktiviteter året rundt. Anlegget er planlagt å åpne første halvår i 2017 (31) (32)

Byggeområdet ved toppen er relativt stort med utnyttelsesgrad på 3000m²-BYA (bebygd areal). Hensikten er å sikre seg areal for å utforme pendelbanen og bygninger/tiltak på best mulig vis. Dette tilstrebes blant annet ved at de forskjellige bygningene på toppområdet tilpasses terrenget, og ved at det er satt ulike høydebegrensninger for de forskjellige tiltakene. Målsetningen er å holde høydene på et minimum. (32)

I tillegg til selve fjellstasjonen er det planlagt et flerbruksbygg som skal romme restaurant, utsiktspunkt, toalett og utstillingslokale, samt muligheter for konferanserom. Selve restauranten er dimensjonert for 300 personer, mens det er tenkt at 1000 personer skal kunne oppholde seg på toppen i løpet av en dag, med fullt belegg. (32)

Servicebygget og restauranten på Fjellstasjonen har blitt planlagt med ei relativt eksponert plassering sett fra fjordområdet. Valget med å trekke stasjonen langt fram er grunnlagt med at utsikt er en viktig del av produktet og løsningen. Utsikten kan både oppleves fra restauranten eller fra takterrassen. (32)

Pendelbanen er planlagt med ett hovedspenn mellom endestasjonene, det vil dog være behov for en mast ved fjellstasjonen. Banen går teoretisk sett over to spenn, med en total taulengde på ca. 1500 meter. (32)

Nordplan AS har gjort en analyse av trafikksituasjonen i Loen hvor de tar utgangspunkt i høysesongen og juli måned. I analysen viser de blant annet forventet besøkstall fordelt på busser, shuttlebusser, personbiler og fotgjengere. Disse tallene danner et behovsgrunnlag for parkeringsplasser, gangveger og andre trafikkmessige løsninger. (33)

Det er utarbeidet flere forskjellige dokumenter i forbindelse med Hoven Loen prosjektet. Blant annet har iVest Consult AS har utarbeidet et planprogram, Aaland arkitektkontor har skrevet planomtale, Miljøfaglig utredning har gjort en sårbarhetsvurdering knyttet til planlagt utbygging, PWC har gjort en ringvirkningsanalyse. Det er også utarbeidet grunnundersøkelser av Norconsult og geologiske undersøkelser av Sunnfjord Geo Consulting AS.

2.3.2 Hangursbanen

Voss Resort Fjellheiser AS planlegger å bygge ny gondolbane i Voss sentrum. Traseén for den nye gondolbanen skal gå fra Voss jernbanestasjon og opp til toppen av Hanguren. Bunnstasjonen er planlagt som et kollektivknutepunkt med hyppige avganger for både buss og tog. Areal for hele banen inkludert topp- og bunnstasjon er satt av i områdeplan for Voss knutepunkt, og har krav om detaljregulering i plan. På grunn av berørte hensynssoner til det freda Mølstertunet og Fjellheimen Villreinområde, er det også krav om konsekvensutredning og utarbeiding av plankart. (34)

Den nye Hangursbanen vil ha gondoler av typen 3S, med inntil 14 kabiner som tar ca. 35 passasjerer hver. Kapasiteten på anlegget vil være på 1500 personer i timen, hver veg. Tatt utgangspunkt i en linefart på 7 meter per sekund (m/s), vil det ta ca. 5 minutter opp til toppen. (34)

Planområdet for den nye Hangursbanen omfatter bakkearealet og luftstrekket mellom topp- og bunnstasjonen. Selve tautraseen er avgrenset til en bredde på 25 meter, noe som er vesentlig bredere enn driftsbredden for gondolbanen, som er på 14 meter. Et stykke opp i traseen kan det i planarbeidet være behov for skogshogst, samt midlertidig anleggstilkomst til mastepunkt. Her vil planområdet være utvidet til et areal som strekker seg 60 meter til side for traseen. (34)

Den nye Hangursbanen vil være 1800 meter lang, og bestå av 3 master i tillegg til nedre og øvre stasjon. I kollektivknutepunktet ved bunnstasjonen kommer det frem av områdereguleringen at det er krav om universell utforming. (34)

Når det gjelder vann og avløp er løsning med grunnvannskilde et alternativ. I følge NGUs løsmassekart er det lite løsmasser i reguleringsområdet. Hele området er kartlagt som bart fjell, eller tynt løsmassedekke. Det gjør at grunnvannet muligens må pumpes opp fra berggrunnen i bort(e) fjellbrønn(er). Grunnvannskilde må godkjennes av mattilsynet m.h.t kvalitet, jf. Drikkevannsforskriften (34)

Ekspressheisen blir satt ut av drift ved vindstyrke over 20 m/s (sterk kuling). Bavallsekspressen blir stoppet ca. 5-20 ganger i året. (34)

2.4 Besøksgrunnlag

2.4.1 Turisme

I en posisjoneringsanalyse gjort av Innovasjon Norge vises det at kjennetegn på at en ferie i Norge er blant annet storslått natur, mulighet for å oppleve nordlys eller midnattssol og gode muligheter for å gå tur i naturen. (35)

Antall gjestedøgn i Norge hadde en økning på tre prosent i 2014 sammenlignet med 2013. I fjord-Norge var økningen fem prosent blant utenlandske turister, mens den var uendret blant norske gjester. (35)

I Ålesund var det en økning fra 316 707 hotellovernattinger i 2014 til 326 246 i 2015. Dette tilsvarer nærmere tre prosent. (36) Ålesund er en sentral havn for cruiserederiene. Cruisemarkedet har hatt en sterk vekst i flere år, og i 2014 var det 175 000 passasjerer i Ålesund. (37)

2.4.2 Atlanterhavsparken

Atlanterhavsparken ligger på Tueneset, ca. tre kilometer fra Ålesund sentrum. Atlanterhavsparken er et av Nord-Europas største og mest unike akvarier. Akvariet har blitt kåret til Nordens beste akvarium og fått andre priser for god arkitektonisk utførelse. Atlanterhavsparken har årlig mer enn 120 000 besøkende. (38)

2.5 Regulering

2.5.1 Kommuneplan

Gjeldende kommuneplan for Ålesund kommune ble vedtatt 21. februar 2008. Kommuneplanen er den samla overordna planen for kommunen. Planen inneholder både en samfunnsdel og en arealdel. Samfunnsdelen tar stilling til langsiktige mål og utvikling i kommunen. Samfunnsdelen har i igjen en handlingsdel med fire års perspektiv som viser prioriteringer og ulike tiltak. (39)

2.5.2 Reguleringsplaner

Det er to gjeldende reguleringsplaner i området. Den ene er for Atlanterhavsparken med tilhørende parkeringsplass og tilkomst. Et større område øst for Atlanterhavsparken er regulert som kulturelt bevaringsområde. (40) I tillegg er det planlagt ny parkeringsplass nord sør for Skarbøvik Stadion. (29) Dette er også omtalt i kapittel 2.2.6.

2.5.3 Konsekvensutredning

Forskrift om konsekvensutredning spesifiserer hvilke planer dette gjelder. Etter ”§2 Planer som alltid skal behandles etter forskriften” skal blant annet disse planene alltid konsekvensutredes:

- Kommuneplanens arealdel
- Områdereguleringer, og detaljreguleringer på mer enn 15 dekar, som omfatter nye områder til utbyggingsformål. (41)

Konsekvensutredningen skal beskrive virkninger for miljø og samfunn ved utbygging av nye områder eller ved større endringer av eksisterende byggeområder.

Tema som kan være aktuelt å ta med i vurderingen (13,42):

- Klima (Vind, nedbør, kulde/varme, overvann)
- Naturfarer (Skred, jordskjelv, skogbrann)
- Biologisk mangold
- Trygghet av anlegg
- Landskap og estetikk
- Vann- og energiforsyning
- Forurensing
- Manglende tilgjengelighet for nødetater

2.5.4 Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)

Risiko- og sårbarhetsanalyse er et verktøy for å kartlegge sannsynlighet og konsekvenser for uønskede hendelser.

I følge §4-3 i Plan- og bygningsloven skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres ved utarbeidelse av planer for utbygging. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold i området som har betydning for om arealet er egnet til utbygging. Områder med fare, risiko eller sårbarhet skal avmerkes som hensynssone. (3) Når alle farer er avdekket må kommunen vurdere hvilke skadereduserende tiltak som må gjennomføres. (13)

2.6 Taubaneelementer

Stasjoner

Det kreves minst to stasjoner i et taubaneanlegg, én der banen starter og én der den stopper. Alt teknisk utstyr som motor, brems og kontrollpanel er vanligvis montert i stasjonsbyggene. (43) Det finnes mellomstasjoner for av- og påstigning mellom start- og sluttstasjon. Samt vinkelstasjoner for å endre retning på banen. (44)

Stasjoner til taubaneanlegg kan utformes mer eller mindre i alle slags former og størrelser. Taubaneanlegg rundt om i verden viser stasjoner som frittstående bygg, nedgravd i bakken eller som del av annet eksisterende byggverk. (44)

Driftssystemet

Ut fra det spesifikke prosjektet kan driftssystemet monteres enten i bunn- eller toppstasjon. Det kan monteres over eller under bakken. Systemet består i hovedsak av motor, brems, gir, nøddrift, kjølesystem og kontrollsystem. (45)

Trasé

Trasé er den delen av en taubane som er mest preget av topografiske forhold. For passasjerene må traséen gi best mulig komfort og sikkerhet. For operatøren må traséen være pålitelig, tilgjengelig og gi minst mulig vedlikehold. (46)

Master

Master brukes for å støtte bæretrektauets og eventuelle støttekabler i et taubaneanlegg. Størrelse og fotavtrykk fra master avhenger av tauteknologi, systemkapasitet og spenn mellom master. Den vanligste måten å bygge mastene på er som sylindriske stålmaster eller fagverksmaster. Allikevel kan de formes på forskjellige måter og trenger ikke ha et tradisjonelt utseende. I enkelte urbane systemer er mastene spesialbygget for å virke mer attraktive. (44)

Vogner

Vognene beskytter passasjerene fra vær og vind. En vogn kan ha kapasitet fra 4-200 personer. Vognene kan være av typen utløsbare som kan kobles av vaieren, eller opphengte som er festet til tauet hele tiden. (44)

Det finnes sikkerhetssystemer som gjør at passasjerer kan oppholde seg i vognene ved et systemsammenbrudd. Med slike systemer unngår man å måtte utføre redning langs vaieren da kabinene kan føres tilbake til stasjonen. Hvis vognen ikke har mulighet til å kunne føres tilbake til stasjonen er det mulig å benytte nedfiringssystemer integrert i vognene. Hvis det er for høyt til å kunne fire ned passasjerer kan det anvendes uavhengige redningsvogner. På dager med fint vær er det også mulig å redde ut passasjerer med helikopter og redningskurv. (47)

Vognene kan utføres slik at de kan benyttes av rullestolbrukere eller andre med nedsatt bevegelighet. Det finnes også løsninger for passasjerer med nedsatt syn eller hørsel. (44)

Tau/kabel

Tauet er av stål og består av tråder som er snurret rundt kjernen av tauet. Det er tre typer tau på en taubane: bæretau, bæretrektau og trektau. (43,44)

Stasjoner

Det kreves minst to stasjoner i et taubaneanlegg, én der banen starter og én der den stopper. Alt teknisk utstyr som motor, bremsar og kontrollpanel er vanligvis montert i stasjonsbyggene. (43)

2.7 Konstruksjon av taubane

Leitner har på sine hjemmesider skrevet om fremgangsmåte og forskjellige faser i konstruksjonen av en taubane: (48)

Fase A

Topografisk, geologisk og geoteknisk undersøkelse.

Den topografiske inspeksjonen består av kartlegging av terrenget og fremstilling av en grafisk visning. Sammensetningen og oppbygging av terrenget blir undersøkt med geotekniske og geologiske undersøkelser.

Utstikking

Referansepunkt settes ut i grunnen og brukes for utgravning og betongarbeid.

Utgravning

Ut fra fastheten i grunnen hvor anlegget skal plasseres brukes forskjellige maskiner til utgravning.

Betongarbeid

Fundamenter til stasjon, master, oppholdsrom og parkering bygges helt eller delvis av armert betong. I mellomtiden kontrolleres tilgjengeligheten på standardelementer som rullebatterier og bærende konstruksjoner for stasjonene, prosjektplanlegging av det mekaniske og elektriske. I tillegg til produksjon og anskaffelse av spesifikke elementer som driftssystem, tau og master. Disse elementene skal være tilgjengelige til monteringen.

Fase B

Transport og logistikk

Individuelle deler sendes til byggeplassen. Hvis delene skal krysse hav sendes de i containere på skip.

Fase C

Montering av ståldeler

Ståldelene monteres i moduler. For å gjøre prosessen raskest mulig er delene ferdigmontert i produksjonshallen. For monteringen er maskiner og utstyr som arbeider på bakkenivå å foretrekke. Er terrenget vanskelig å nå kan taubane eller helikopter benyttes. Helikopter anses som en utfordring da det krever veldig nøyaktig og raskt arbeid.

Mekaniske deler og bygningskropp

Bremsar, elektrisk motor, gir, hydrauliske sylindrer etc. bygges inn i stasjonene. Stasjonens bygningskropp blir montert til slutt.

Montering av tau

Etter at konstruksjonsdelene og tauet er montert, må det spennes opp. Dette gjøres ved å splitte tauet. Å spenne tauet er en vanskelig del av å bygge en taubane. Spesialiserte selskaper utfører dette.

Elektriske forbindelser

Elektrikerne oppretter forbindelse mellom kontrollsystem, elektrisk motor og annet sikkerhetsutstyr i master og stasjoner.

Montere kjøretøyene

Vognene festes til klemmene som igjen festes til tauet.

Fase D

Justering av mekanisk system og ferdigstilling av det elektriske systemet

Mekaniske justeringer gjøres etter montering og tekniske spesialister kalibrerer det elektriske anlegget.

Interne kontroller og teknisk godkjenning

Prosjektingeniøren sammen med andre teknikere utfører funksjonstest av de forskjellige komponentene. Testene repeteres deretter når myndigheten er tilstede. Myndighetene kontrollerer at alt er installert i henhold til krav som stilles i gjeldende land.

2.8 Intervju og møter

En del informasjonsinnsamling er gjennomført ved hjelp av intervjuer, møter og mail med ulike kontaktpersoner. Møtereferat og mail er vist i vedlegg 15 og 16.

Tabell 6 Oversikt over kontaktpersoner

Kontaktperson/firma	Dato	Kontaktform	Vedleggsnr.
<i>Ålesund Kommune v/Einar Løkken</i>	18.02.2016	Mail	15.1
<i>Leitner v/Ralph Dieterle</i>	02.02.2016	Mail	15.2
<i>Christie Opsahl v/Bjørn Homlong</i>	27.04.2016	Mail	15.3
<i>Ålesund kommune v/Ole Søvik</i>	18.01.2016	Møte	16.1
<i>Turistsjef Geir Vik</i>	25.01.2016	Møte	16.2
<i>Norsk Taubaneteknikk AS v/Lars Stenmoe</i>	29.01.2016	Møte	16.3
<i>Miljøverndepartementet v/Heidi Grete Betten</i>	10.02.2016	Telefon	16.4
<i>Atlanterhavsparken v/Tor Erik Standal</i>	17.02.2016	Møte	16.5
<i>Ålesund Brannvesen KF v/Varabrannsjef Johnny Stølen</i>	18.02.2016	Møte	16.6
<i>Fjellheisen AS v/Tom Schreuder</i>	26.04.2016	Telefon	16.7

3 MATERIALER OG METODE

Dette kapittelet tar for seg metodene som er benyttet for å komme frem til resultatene, samt programvare og utstyr som er brukt i metodene. For noen av kapitlene er det avvik mellom planlagt og gjennomført metode. I disse kapitlene kommer dette frem ved å først omtale planlagt, og deretter gjennomført metode.

3.1 Programvare og utstyr

Det gis i dette kapittelet en oversikt over benyttet programvare og verktøy med beskrivelse.

Tabell 7 Programvare

Programvare	Forklaring
<i>3DS Max</i>	3DS Max er et verktøy for visualisering og 3D-tegning.
<i>Autocad</i>	Autocad er et CAD (computer-aided design) verktøy. Autocad er i hovedsak en digitalisering av det velkjente tegnebrettet. Autocad består i hovedsak av todimensjonale tegninger, men det man kan også konstruere tredimensjonelle tegninger.
<i>eMotion 2</i>	Simulering og planlegging av droneflyvning.
<i>Lumion</i>	Lumion er et verktøy som lager presentasjoner av 3D-modeller. I Lumion kan man lage bilde-, video- og 360° presentasjoner. (49)
<i>Novapoint</i>	Novapoint er et konstruksjonsverktøy for infrastruktur. Novapoint består av blant annet av en modul for arealplan. Verktøyet er ment for å konstruere planer etter PBL. Modulen benytter Autocad for å konstruere arealplaner.
<i>Pix4D</i>	Behandling av data fra drone for å genere kartdata og punktsky.
<i>Pixelmator</i>	Bilredigeringsprogram
<i>Postflight Terra</i>	Behandling av data fra drone for å genere kartdata og punktsky.
<i>Revit</i>	Revit er et BIM (building information model) verktøy. Revit er spesielt utviklet for bygningskonstruksjoner og inneholder funksjoner for arkitektdesign, VVS, elektro og konstruksjon. (50)
<i>Sketchup</i>	Sketchup er et 3D-tegneverktøy

Tabell 8 Utstyr

Utstyr	Forklaring
<i>eBee Sensefly</i>	eBee er en UAV (unmanned aerial vehicle) eller på norsk, drone. Flyvningen går automatisk etter flyplan som lages ut fra et grunnkart over det aktuelle området. Gjennom programvaren kan man simulere flyvningen med tanke på for eksempel vind. Det er også mulig å overvåke flyvningen, eller avbryte. Med dataene fra flyvningen kan man generere ortofoto, 3D-modeller og punktskyer. (51)
<i>GNSS - Topcon</i>	GNSS eller "Global Navigation Satellite System" kan brukes blant annet til å lokalisere fastpunkter med kjente koordinater.

3.2 Poengtavle

For plassering av bunn-, toppstasjon og hovedbygg, samt valg av taubanetype brukes metoden poengtavle. Dette er en metode som benytter kriterier og tillater ikke-kvantitative forhold som kan ha betydning for valg av alternativ. Det settes kriterier for å finne den best egnede plasseringen/taubanetyper. De ulike alternativene vurderes opp mot de valgte kriteriene. (52)

Hvert alternativ rangeres til hvert kriterium med en poengsum fra 0 til 3 som vist under.

- Ikke tilfredsstillende 0 poeng
- Lite tilfredsstillende 1 poeng
- Middels tilfredsstillende 2 poeng
- Veldig tilfredsstillende 3 poeng

I tillegg rangeres kriteriene ut fra viktighet ved bruk av vektall. Vekttallet multipliseres med poengsummen til hvert enkelt kriterium.

Teknikkene som benyttes i metoden bygger på subjektive oppfatninger, og kan bidra til å styre resultatet i ønsket favør. For bruk av metoden for plassering av bygningsmassen, samt valg av taubanesystem kan resultatenes reliabilitet diskuteres. Både kriterier og vektall er bestemt av prosjektgruppen. Det kunne vært mer naturlig om eksempelvis prosjekteier satte kriterier og vektall, mens prosjektgruppen vurderte disse opp mot de ulike elementene. Da ville nok resultatene blitt mer lik om en annen gruppe skulle etterprøve resultatene.

3.3 Modellering

3.3.1 Hovedbygg

Planlagt metode

Alternativ 1

Det første alternativet til metode var å knytte kontakt med et arkitektfirma eller en utdanningsinstitusjon med arkitektutdanning. Tanken var da å få hjelp og tips til utforming av hovedbygget.

Alternativ 2

Alternativ to var å utforme hovedbygget etter egne vurderinger. Planen var da å skissere ulike løsninger, for så å velge en versjon som ble modellert videre i Revit.

Gjennomført metode

For gjennomført metode ble det benyttet alternativ to. Det viste seg å være utfordrende å skaffe hjelp fra firmaer og arkitektutdanninger. Under forklares i grove trekk gjennomført metode for utforming av hovedbygg.

1. Utformingen av toppbygget har blitt gjort med hensyn til topografien på Sukkertoppen. Programtillegget Focus RAT for Revit tillater import av SOSI-fil direkte til Revit. Dette lager en «toposurface» som er en overflate med korrekte koordinater og høydekurver. Terrenget som genereres gjennom Focus RAT har et høyt antall terrengpunkter. For å generere et terreng som var lettere å jobbe med, ble overflaten forenklet med 50%. Dette reduserte antall punkter.

2. Kotehøydene for etasjene ble bestemt og plassert i terrenget for å ha et utgangspunkt. Revit har en funksjon som viser kotene i terrenget. Dette er et godt hjelpemiddel i vurderingen av høyde og terrengetilpasning.
3. «Grids» ble brukt for å definere størrelse og plassering. Dette er også et godt hjelpemiddel for arbeid over flere etasjer.
4. Konstruksjonen ble tegnet etter inspirasjon fra lignende anlegg og egne vurderinger. To ulike versjoner ble utarbeidet og vurdert.
5. Vegger, tak, vinduer og gulv ble tilegnet materialer for å gi et godt utgangspunkt for visualiseringen av konstruksjonen.

Materialutvalget i Revit er noe begrenset. Dette kan utvides ved å bruke bilder og foto til å lage egendefinerte materialer.

3.3.2 Stasjoner

Planlagt metode

Planlagt metode er først og fremst å skaffe modeller og tegninger av standardisert innhold i stasjonsbyggene. Dette gjelder eksempelvis vogner, på-/avstigningsplattform, vaktbu og tekniske installasjoner. Disse elementene er viktig for å definere størrelse og arealbehov for stasjonsbyggene, samt å danne best mulig grunnlag for visualisering. Til dette vil det være nødvendig med kontakt og eventuelt samarbeid med en taubaneleverandør.

For utforming av fasader og andre funksjoner i et stasjonsbygg vil det være nødvendig å ta idéer fra tilvarende anlegg. Inspirasjon fra bilder, tegninger og illustrasjoner vil derfor være viktig for å få et godt resultat.

Gjennomført metode

Det ble knyttet kontakt med taubaneleverandøren Leitner AG i Italia. Dette ble oppnådd gjennom den norske forhandleren Norsk Taubaneteknikk i Voss. Leitner kunne tilby 3D-modeller og tegninger av de tekniske delene av taubaneanlegget. Dette var i form av dwg-tegninger og sketchup-modeller av bygningsmasse og tekniske installasjoner for bunn- og toppstasjon. (Se vedlegg 12)

1. Sketchup-modellene ble konvertert om til Sketchup-format versjon 8. Dette formatet kan åpnes i Revit 2016.
2. En Sketchup-modell er bygd opp av flater mens en Revit-modell er bygd opp av massive elementer. Sketchup-modellen ble brukt som en mal der de ulike flatene ble tilegnet materialer og ulike oppbygninger. Elementene, som for eksempel vognene, ble importert, redigert og lagret som «familier» for å enkelt kunne redigere detaljer.
3. DWG-tegningene ble importert i Revit. Tegningene fungerte som en mal som vegger, gulv og tak kunne tegnes på.
4. Resten av konstruksjonen ble tegnet etter inspirasjon fra lignende anlegg og etter egne vurderinger.
5. Stasjonene ble «linket» til modellen av hovedbygget for plassering i terreng.

3.4 Utstikking

1. Innhente informasjon om fastpunkt.
2. Opprigging og start av basestasjon.
3. Lokalisering av fastpunkt.
4. Utstikking av midlertidige punkter.
5. Merking av punkter i terreng for droneflyvning.

3.5 Droneflyvning

Planlagt metode

Dronen og dens programvare, eMotion 2, skal brukes til å planlegge og utføre flyvninger for å kartlegge området fra Atlanterhavsparken til Sukkertoppen. For å sikre et godt resultat ønsker gruppen å utføre en testflyvning over et mindre område.

Gjennomført metode

1. Starte simulering i eMotion 2. Her velges alle data for flyvningen. (Område, ønsket kvalitet, avstand til bakkenivå, maksimal flyhøyde, maksimal lengde på flyvning, med mer)
2. Når alle data for flyvningen er bestemt kan den simuleres. Her er det en funksjon som viser flyvningen i Google Earth. Den brukes for visuell kontroll av avstand til terreng.
3. Flyet kobles til PC ved hjelp av medfølgende modem. Flyplanen fra simuleringen lastes opp til flyet.
4. Landingen må defineres på nytt. Flyet legges på bakken der hvor landingen ønskes, posisjonen vises i programvaren og innflygning kan defineres.
5. Flyet har en innebygget lampe, når fargen endres til grønn er det klart for take-off.
6. Flyet ristes tre ganger og holdes til motoren ruser seg, deretter kastes flyet opp i lufta.
7. Flyvningen kan overvåkes på PC, her vises all nødvendig data. Det er blant annet mulig å avbryte flyvningen.
8. Når flyvningen er ferdig går flyet mot definert landingsbane.

3.6 Databehandling

Planlagt metode

Data fra flyvningene behandles gjennom medfølgende programvare til dronen, Pix4d og eMotion 2. Ved hjelp av programvaren er det mulig å eksportere data til en punktsky. Punktskyen danner grunnlag for terrenget som skal brukes til visualiseringen.

Gjennomført metode

1. Behandling av data fra droneflyvning i eMotion 2. Programmet koordinatbestemmer bildene som dronen har tatt og lagrer dem i en egen mappe.
2. Importere koordinatbestemte bilder i Postflight Terra. Her er det viktig å ikke endre koordinatsystemet som automatisk velges. Dronen opererer med koordinater etter

World Geodetic System 84. Når bildene er importert vises koordinatene for bildene og flyrute i Postflight Terra.

3. Registrere fastmerker. Fastmerkene som ble markert i terrenget under flyvningen legges inn med koordinater. Her må rett koordinatsystem velges.
4. Start «Initial Processing – Rapid Check». Programmet oppretter «Raycloud» som er et utkast til punktskyen. Start «raycloud editor», her finner man igjen fastmerkene i bildene. Kjør «Reoptimize» og skyen vil justere seg etter koordinatene på fastmerkene.
5. Velg hvilke filformat det er ønskelig å eksportere dataene i. Etter å ha utført punkt 6 og 7 lagres filene automatisk under mappen til det aktuelle prosjektet.
6. Start «Point Cloud Densification». Punktskyen lagres automatisk i prosjektmappen.
7. Start «DSM and Orthomosaic Generation». Kartdata lagres automatisk i prosjektmappen.

3.7 Visualisering

Planlagt metode

Plan for visualiseringen går ut på å bruke data fra droneflyvning til å lage en punktsky med programvaren pix4d. Denne punktskyen skal importeres til Lumion. Modeller fra Revit plasseres i punktskyen i Lumion. For å importere omkringliggende terreng vil det være mulig å hente data fra eksempelvis Google Earth.

Gjennomført metode

Import av terreng

1. Fra Postflight Terra ble 3D-mesh eksportert som objekt.
2. Denne ble åpnet i 3Ds max for å roteres og definere riktig målestokk.
3. Fra 3DS max ble objektet eksportert som FBX-fil. FBX-filen åpnes i Lumion og overflaten defineres som terreng.
4. Lumion ser på hele overflaten som fjell eller gress. Derfor må andre materialer, for eksempel grus, tegnes inn manuelt.

Import av Revit-modeller

1. Plug-in fra Lumion lastes ned til Revit slik at modellene eksporteres i rett format.
2. Modellene åpnes og plasseres i Lumion.
3. Materialer for alle konstruksjonsdeler velges.
4. Effekter, personer og objekter plasseres i modellen.

Lage video og bilder

Lumion har en egne funksjoner for å lage video og bilder. I videodelen kan man legge inn effekter som bevegelse, personer, objekter og forskjellige vær- og lysinnstillinger. Bildene som er laget i Lumion har blitt redigert med Pixelmator og satt sammen med bilder av utsikten ut fra Sukkertoppen.

3.8 Skisse til reguleringskart

Planlagt metode

For utarbeidelse av skisse til reguleringskart, planlegges det å benytte dataverktøyene Novapoint Arealplan og AutoCad. I tillegg kan det bli nødvendig med tilleggsverktøy underveis.

Informasjon fra teoridelen, eksisterende reguleringsplaner og planlagt bebyggelse legger grunnlaget for skissen. Reguleringsplaner fra lignende anlegg vil benyttes som inspirasjon. Det kan bli nødvendig med antakelser og subjektive vurderinger underveis i arbeidet for å få et resultat. Dette gjelder eksempelvis formålssoner og avgrensning av planen.

I tillegg til selve kartskissen vil deler av selve planprosessen bli tatt opp og drøftet. Dette er for å gi en oversikt over noen av de prosessene og undersøkelsene som må utføres ved et slikt prosjekt.

Gjennomført metode

1. Anskaffelse av SOSI-fil over området. Ålesund kommune leverer dette.
2. Oppstart av Novapoint og import av SOSI-fil.
3. Neste steg er å lage en presentasjon av kartgrunnlaget. Dette gjøres for å kunne hente opp og generere en redigerbar DWG-fil i AutoCad. Det er dette programmet som blir brukt i selve tegneprosessen. AutoCad åpnes med egen knapp i Novapoint som lager en link mellom disse to programmene.
4. Starte arealplanoppgave i Novapoint, og deretter starte arealplanmodulen i AutoCad. AutoCad får deretter tilgang til egne Novapoint-funksjoner som blant annet formålslinjer, tegnforklaring og geometrikontroll.
5. DWG-filen som ble laget kan nå legges som et referanselag i AutoCad-modellen. Dette blir liggende bak den aktive tegningen som et grunnlag for planen. I tillegg til dette kan også gjeldende reguleringsplaner og tegninger i PDF legges som referanselag. Disse ligger offentlig tilgjengelig på sidene til Ålesund Kommune. Før import til AutoCad må planene redigeres i fotoredigeringsprogram for å fjerne overflødig informasjon rundt planen.
6. Tegning av formålsgrenser. Et lukket areal med formålsgrenser kan videre gis et formål. Formålene viser som ulike farger
7. For valg av formålsområder ble det gjort egne vurderinger og sammenligning med andre prosjekter.
8. I tillegg kan ulike fareområder og sikringssoner illustreres på dette kartet. Dette ble gjort ved å bruke de ulike kartene vist i kapittel 2.2 som referanselag. Til dette brukes egne linjer med styringsfunksjoner, som deretter defineres med tilsvarende sikrings- eller fareområde. Disse områdene vises som streker over formålene.
9. Tilpassing og oppsett av utskrift.

3.9 Konstruksjonsprinsipp og dimensjonering

Konstruksjonsprinsipp

Intervju av nøkkelperson

Helt i starten av prosjektet var gruppen i møte med Norsk Taubaneteknikk, hvor det ble foretatt en utspørring av styrets leder, Lars Stenmoe. I forkant av møte ble det laget en PowerPoint-presentasjon med blant annet beskrivelse av prosjektet, dets mål og rammer, samt relevante spørsmål til arbeidsgang, lovverk og tekniske detaljer. Hele møtet ble tatt opp på lydband og referat ble skrevet ut i fra det.

Litteratur

Det ble foretatt søk etter konstruksjonsmetoder i lærebøker, internett, artikler og rapporter. Relevant informasjon fra de ulike kildene ble sammenfattet til et eget dokument. Norsk Standard og teknisk forskrift ble også brukt.

Valg av prinsipp

Prinsipp ble valgt på bakgrunn av innsamlet litteratur, vurderinger gjort av prosjektgruppen og sammenligninger med lignende prosjekter.

Dimensjonering

Statiske krefter i tre forskjellige belastningssituasjoner ble vurdert. (Vedlegg 4.5-4.7) Egenvekt fra bæretauene, samt nyttelast fra kjøretøy og maksimalt antall passasjerer var lastgrunnlaget for dimensjoneringen.

Dimensjoneringen ble utført ved å finne største opptredende strekkraft i tauet, ut ifra de tre belastningssituasjonene. Største opptredende strekkraft ble deretter sammenlignet opp mot minimum bruddlast for ulike tautverrsnitt fra tabell 2-4 i NS-EN 12385-8. (53)

Forutsetninger og informasjon:

- Egenvekten og kapasiteten på kjøretøyene er hentet fra e-post fra Ralph Dieterle (vedlegg 15.2), diplomingeniør og gruppens kontaktperson i Leitner.
- Tauenes egenvekten og tverrsnittform er hentet fra NS-EN 12385-8 og Certex.no. (53) (54) (55)
- Nyttelast per person er hentet fra Forskrift om totausbane. (8)
- Lastfaktor er etter avtale med veileder hentet fra NS-EN 12930:2015. (56)
- Tauenes stamming er gjort etter sammenligning fra prosjektet Hoven Loen, og ellers utformet i henhold til tabell 2 i kapittel 2.1.3. Pilhøyden er deretter målt i Revit.
- Lastfordelingen på de to bæretauene anses å være lik, halve vekten på hvert tau.

Benyttede formler

$$F_{min} = \frac{K_1 \times d^2 \times R_r}{1000} \quad (1)$$

$$A_t = \frac{d^2 \times \pi}{4} \quad (2)$$

$$\sigma_s = \frac{F_{maxd}}{A_t \times K_f} \quad (3)$$

3.10 Forretningsmodell

Forretningsmodell skal utarbeides etter malen for en Business Model Canvas. Metoden bygger på ni forskjellige element som sammen viser hva som er viktig i en forretningsmodell.

1. Produkt- og tjenestetilbud
2. Kundesegment
3. Kanaler
4. Kunderelasjoner
5. Inntektsstrømmer
6. Nøkkelpartnere
7. Nøkkelaktiviteter
8. Nøkkelressurser
9. Kostnadsstruktur

3.11 Økonomisk vurdering

En økonomisk vurdering av anlegget skal gjøres med utgangspunkt i statistikker for turisme og innbyggere i Ålesund. Fjellheisen i Tromsø vil bli brukt som utgangspunkt for sammenligningen.

1. Undersøkelse av potensielt besøkstall.
2. Estimat for forventet besøkstall.
3. Forventede billettinntekter og leieinntekter fra restaurant/kafé.
4. Forventede utgifter.
5. Et prisoverslag skal utføres av taubaneleverandør og entreprenør.
6. Driftsresultat skal beregnes og danne grunnlag for kontantstrøm.

Nåverdi og internrente beregnes ut fra kontantstrøm og prisoverslag. Dette vil vise lønnsomheten til prosjektet.

4 HOVEDDEL

Dette kapitlet er rapportens hoveddel og tar for seg de ulike elementene som prosjektgruppen har jobbet med. Underkapitlene viser til vurdering, drøfting og resultater. Resultatene er fremstilt både i løpende tekst og som vedlegg.

4.1 Taubane

Kapitlet tar for seg de mest brukte taubanesystemene, samt deres fordeler og ulemper for bruk i urbane strøk. I tillegg skal det vurderes hvilket taubanesystem som anses som best for dette prosjektet. Vurderingen skal gjøres ved hjelp av metoden poengtavle, som beskrevet i kapittel 3.2. Kriterier og vektall som ligger til grunn er bestemt av prosjektgruppen, og er nærmere beskrevet i dette kapitlet.

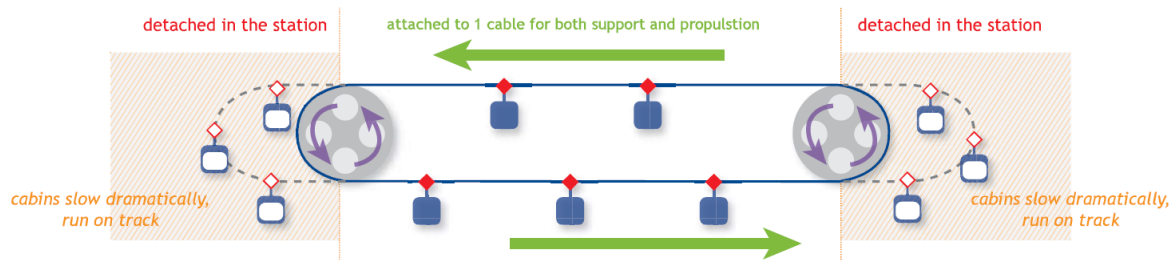
4.1.1 Utløsbar ettausbane

Utløsbar ettausbane (UEB) er det mest grunnleggende og vanlige systemet av taudrevne transportmiddel brukt for urbane omgivelser. Denne teknologien baserer seg på ett bæretrekktau som sørger for både fremdrift og støtte. Kabinbanen er en kontinuerlig omløpstaubane, som går rundt to endestasjoner, eventuelt med en eller flere master i mellom. Det utløsbare systemet fungerer slik at kjøretøyene kobles av bæretrekktauet når de går inn i stasjonene, og motsatt når de går ut igjen. Hver kabin kan ha en kapasitet fra 4-15 passasjerer, hvorav 8 er mest vanlig. Ettausbane er det mest vanlige turistorienterte taubanesystemet brukt i byer. (44)

Tabell 9 Utløsbar ettausbane (44)

 Hastighet (m/s)	6	
 Kapasitet(pptpv ¹)	Opp til 4000	
 Vind (m/s)	Opp til 19	
 Relativ kostnad ²	Lav	
 Grep	Utløsbar	
 Antall tau	1	
 Kabinkapasitet	Opptil 15	

Figur 15 Utløsbar ettausbane (127)



Figur 14 Utløsbar ettausbane (44)









¹ Personer per time per vei

² Sammenlignet med andre taubanesystemer

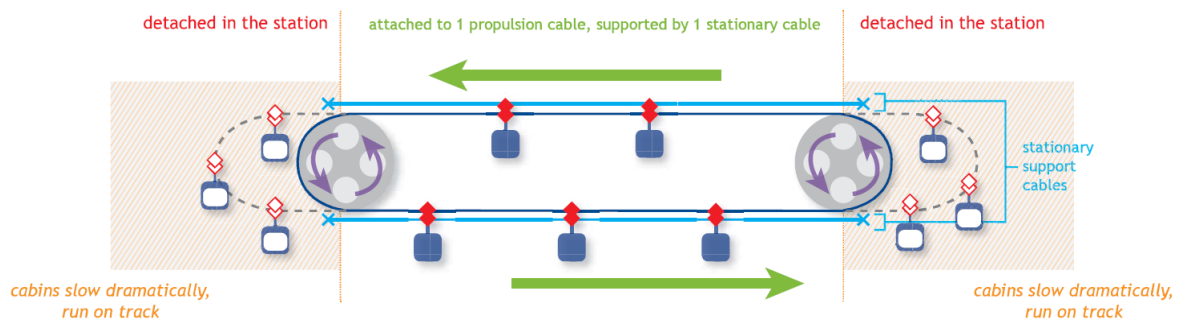
4.1.2 Utløsbar totausbane

Utløsbar totausbane (UTB) fungerer i prinsippet på samme måte som en ettausbane, bortsett fra at den benytter to tau – et trekktau og et bæretau. Bæretauet er designet for å øke stabilitet i forhold til vind, øke spennet mellom mastene og øke driftshastigheten. Ny teknologi innen ettausbane har gjort at forskjellen mellom ett- og totausbane nå er veldig liten, noe som gjør totausbanen mindre lønnsomt og sjeldnere bygd i dag. (44)

Tabell 10 Utløsbar totausbane (44)

 Hastighet (m/s)	7	
 Kapasitet(pptpv)	Opp til 4000	
 Vind (m/s)	Opp til 19	
 Relativ kostnad	Lav-medium	
 Grep	Utløsbar	
 Antall tau	2	
 Kabinkapasitet	Opp til 17	

Figur 16 Utløsbare totausbane (128)





Figur 17 Utløsbar totausbane (44)

4.1.3 Utløsbar trettausbane – 3S

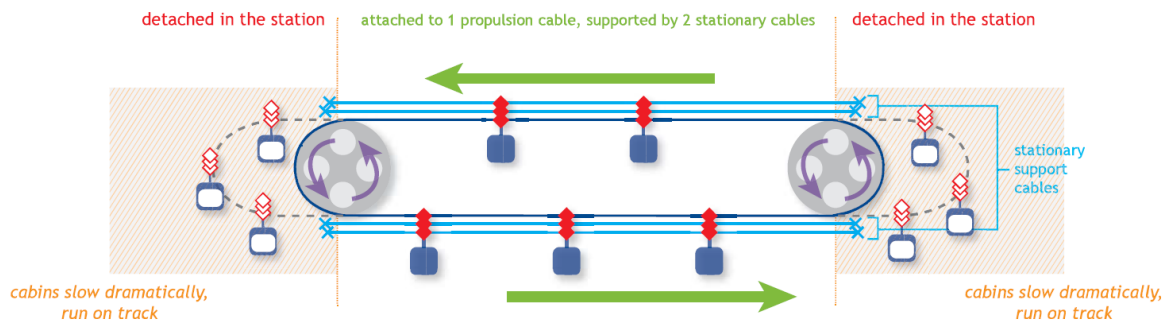
Utløsbar trettausbane – også kjent som 3S-bane, benytter tre tau. Et trekktau, og to bæretau. 3S-systemet bygger på samme prinsipp som en- og totausbane, og er i dag det mest teknisk avanserte taubanesystemet. 3S-banen utkonkurrerer sine to forgjengere på nesten alle områder, og er det mest utforskede og utviklede systemet i bransjen. (44)

Med kapasitet på over 6000 pptpv og en hastighet på over 7,5 m/s, har 3S-banen et stort bruksområde i urban transportindustri. Den kan virke som et supplement og forbedre eksisterende kollektivtransport ved å fungere som et forsyningsanlegg eller lignende. (44)

Tabell 11 Utløsbar trettausbane – 3S (44)

 <i>Hastighet (m/s)</i>	7,5+	
 <i>Kapasitet(pptpv)</i>	Over 6000	
 <i>Vind (m/s)</i>	28+	
 <i>Relativ kostnad</i>	Høy	
 <i>Grep</i>	Utløsbar	
 <i>Antall tau</i>	3	
 <i>Kabinkapasitet</i>	Opp til 38	

Figur 18 Utløsbare trettausbane (124)











Figur 19 Utløsbar trettausbane – 3S (44)

4.1.4 Funitel / dobbeltsløyfet ettausbane

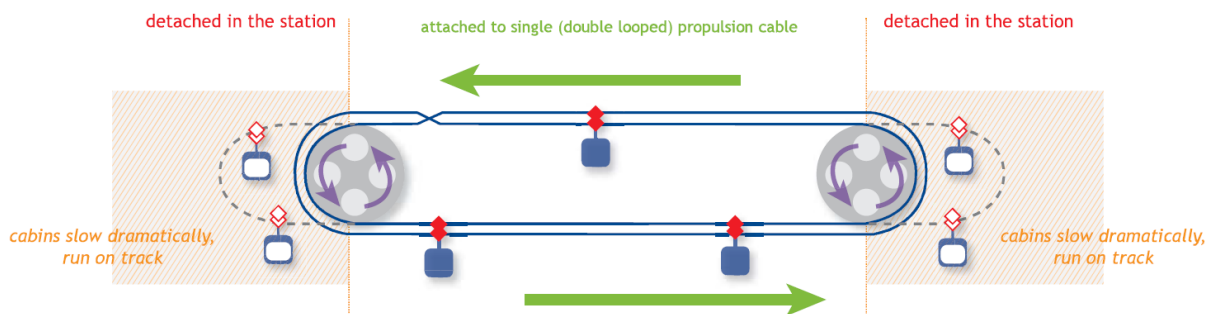
Funitel er en utløsbar taubane med to oppheng i ett tau i dobbel sløyfe (lukket tausløyfe) som går rundt to endestasjoner. I motsetning til UEB, UTB og 3S, er begge tauene bæretrekktau. På måten dette systemet er konfigurert på, blir det ofte referert til som dobbeltsløyfet ettausbane. En funitelbane kan oppnå samme linjehastighet som 3S-banen, men kan ikke virke over like lange spenn og har i tillegg mindre kabinkapasitet. (44)

Det er per 2013 ikke noen funitelbane i drift i urbane strøk.. Funitelbanen vil, i urbane omgivelser, ha samme funksjon som en ettausbane, men derimot med betraktelig bedre vindstabilitet og kapasitet. Ulempen, sett i forhold til UEB, er at en funitelbane vil koste mye mere og sette større avtrykk i terrenget på grunn av størrelsen på endestasjonene. (44)

Tabell 12 Funitel (44)

 Hastighet (m/s)	7,5	
 Kapasitet (pptpv)	4000-5000	
 Vind (m/s)	28+	
 Relativ kostnad	Medium-høy	
 Grep	Utløsbar	
 Antall tau	2	
 Kabinkapasitet	Opp til 24	

Figur 20 Funitel (125)





Figur 21 Funitel (44)

4.1.5 Pendelbane

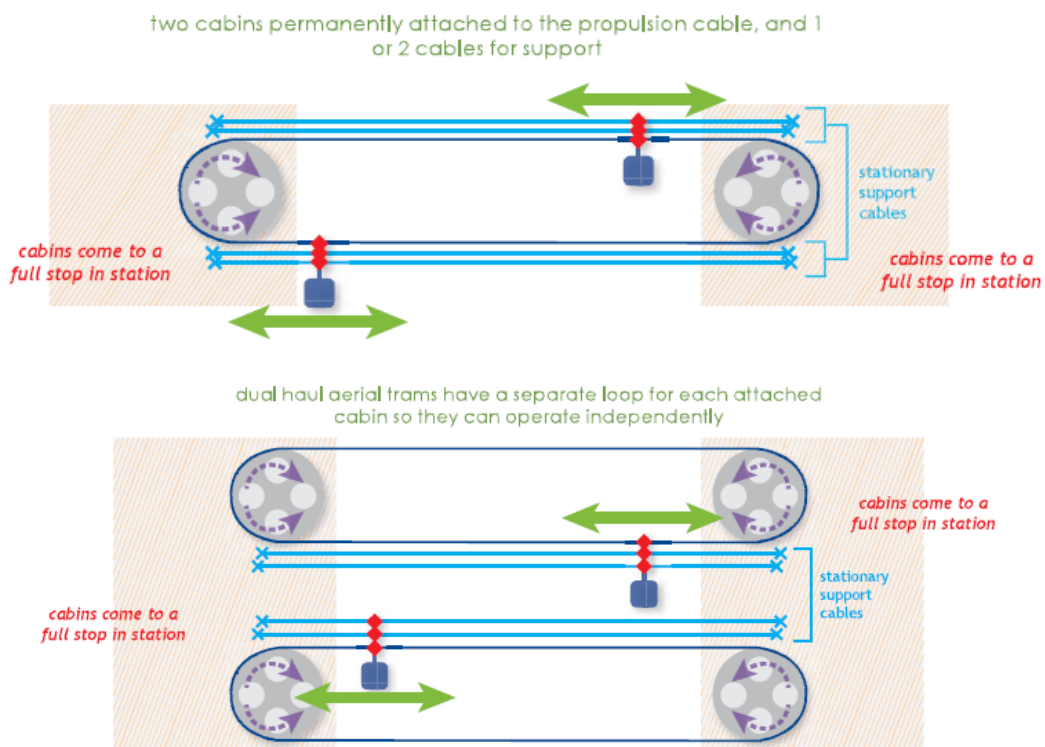
Pendelbane er et system bestående av to kjøretøy som pendler frem og tilbake i tandem mellom to endestasjoner. Kjøretøyene er ikke utløslbar, det vil si at opphenget består av fastklemmer som er permanent festet til tre tau, et trekktau og to bæretau. Pendelbane kan også bygges som et konfigurasjonssystem bestående av to uavhengige kjøretøy på to separate tausløyfer. Innenfor pendelbane-teknologien er det sjeldent midtstasjoner/master, og sving på banen er ikke mulig. (44)

Tabell 13 Pendelbane (44)

 Hastighet (m/s)	12,5
 Kapasitet(pptpv)	Opp til 2000
 Vind (m/s)	22+
 Relativ kostnad	Medium-høy
 Grep	Fast
 Antall tau	3
 Kabinkapasitet	Opp til 200



Figur 22 Pendelbane (97)











Figur 23 Pendelbane (44)

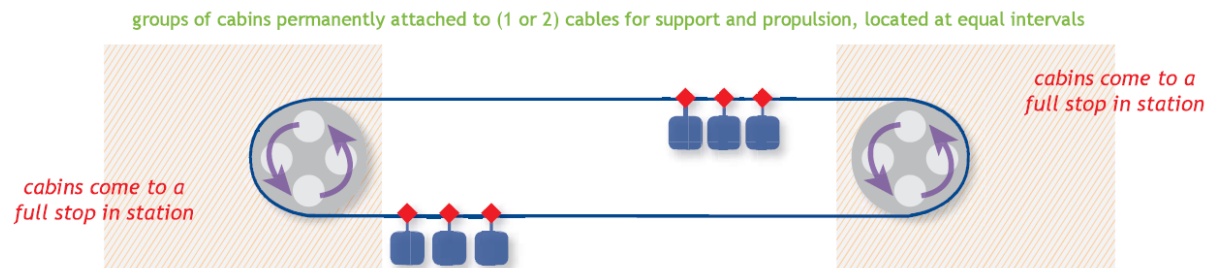
4.1.6 Pulserende omløpstaubane

Pulserende omløpstaubane (POT) har fastklemmeoppheng, og består av en gruppe kjøretøy tett inntil hverandre, i stedet for kjøretøy med jevnt mellomrom langs hele taulinjen. Ulikt alle andre system, senker hele linjen farten eller stopper helt, når kjøretøyene går inn i stasjonene. Pulserende omløpstaubane var populært i siste halvdel av forrige århundre, men begrenset kapasitet og fleksibilitet gjør at denne banen egner seg dårlig i urbane sammenhenger. (44)

Tabell 14 Pulserende omløpstaubane (44)

 <i>Hastighet (m/s)</i>	6	
 <i>Kapasitet(pptpv)</i>	Opp til 2000	
 <i>Vind (m/s)</i>	Opp til 19	
 <i>Relativ kostnad</i>	Lav	
 <i>Grep</i>	Fast	
 <i>Antall tau</i>	1	
 <i>Kabinkapasitet</i>	Opp til 10	

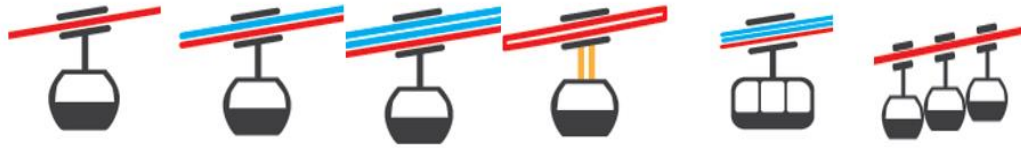
Figur 25 Pulserende omløpstaubane (126)



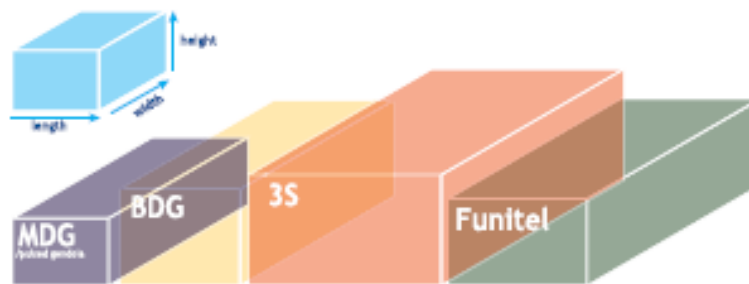
Figur 24 Pulserende omløpstaubane (44)

4.1.7 Sammenligning av taubanesystemene

Tabell 15 Sammenligning av taubanesystemer. Rød=trekktau, blå=bæretau (44)



	UEB	UTB	3S	Funitel	Pendelbane	POT
Hastighet (m/s)	6	7	7,5+	7,5	12,5	6
Kapasitet (pptpv)	Opp til 4000	Opp til 4000	Over 6000	4000-5000	Opp til 2000	Opp til 2000
Vind (m/s)	Opp til 19	Opp til 19	28+	28+	22+	Opp til 19
Relativ kostnad	Lav	Lav-medium	Høy	Medium-høy	Medium-høy	Lav
Grep	Utløsbar	Utløsbar	Utløsbar	Utløsbar	Fast	Fast



Figur 26 Sammenligning av stasjonsareal (44)

Tabell 16 Sammenligning av stasjonsareal (44)

	UEB/POT	UTB	3S	Funitel	Pendelbane
Lengde (m)	29	32	38	36	n/a ³
Bredde (m)	10	12,5	20	14,5	n/a
Høyde (m)	7	10	11,5	9	n/a

³ I følge Stenmoe og forstudie til Hoven Loen (s. 34) er stasjonene til pendelbaner mindre arealkrevende enn de øvrige systemene. (Vedlegg 16.3) (102)

4.1.8 Kriterier og vektall

Seks forskjellige kriterier med respektive vektall legges til grunn for rangering av de ulike taubanesystemene. Disse er valgt på bakgrunn av prosjektgruppens vurderinger.

Stasjonsareal

En avgjørende faktor for at en taubane kan bygges til Sukkertoppen, er at systemets konstruksjoner kan bygges på et begrenset areal. Spesielt gjelder dette toppstasjonen. Systemer som har endestasjoner med minst mulig grunnflate vil være å foretrekke, og vektallet settes derfor til 1,5.

Kostnad

Sammenligningen baserer seg kun på relative kostnader for bygging av de ulike taubanene. Det tas utgangspunkt i sammenligning av de forskjellige taubanetyperne opp mot hverandre. Det økonomiske aspektet er helt essensielt for et hvert prosjekt, og vektallet settes derfor til 1,5

Kapasitet

Som en kan se fra tabell 15 er det omløpstauber som har størst kapasitet. Disse systemene krever derimot større stasjonsareal for å vende ved på-/avstigningsområdet, enn de reversible banene. Siden tilgjengelig utbyggingsareal på Sukkertoppen er svært begrenset, vekttes både stasjonsavtrykk og kostnad til viktigere faktorer enn systemenes kapasitet. Vektallet settes derfor til 1,3

Hastighet

Høy driftshastighet på banen har direkte sammenheng med kapasiteten (pptpv). Dette kommer av at differansen i pptpv øker jo lengre tid det tar mellom stasjonene. Hastigheten er derfor en viktig faktor for de aller fleste taubaneanlegg, spesielt ved lengre avstand mellom endestasjonene. Tabell 17 viser utregning av kapasitet for en pendelbane til Sukkertoppen ved fire ulike driftshastigheter. Informasjonen i tabellen er hentet fra forstudiet til Hoven Loen og forskrift om totaubane. Lengden på banen er bare en antakelse. Sammenligningen viser at driftshastigheten ikke har stor innvirkning på banens kapasitet.

Differansen i kapasitet mellom en hastighet på 12 og 4 m/s er på ca. 133 pptpv. Dette anses ikke som utslagsgivende for nødvendig kapasitet, men heller ikke helt ubetydelig. Vektallet vurderes derfor til 1,2.

Beskrivelse	12 m/s	10 m/s	7 m/s	4 m/s	Enhet	Formel
Inn-/utlasting	60	60	60	60	s	
Hastighet på bane (V)	12	10	7	4	m/s	
Akselrasjon/retardasjon	0,3	0,3	0,3	0,3	m/s ²	
Lengde bane (L)	600	600	600	600	m	
Lengde aksel./retard. (L _a)	480	333	163	53	m	$L = 2 * (1/2 * (V_0 + V) * t)$
Tid aksel./retard.	40	33	23	13	s	$t = V/a$
Tid bane	10	27	62	137	s	$t = (L - L_a)/V$
SUM tid	210	213	229	283		
Passasjerer pr. vogn	30	30	30	30	stk	
Passasjerer pr time pr vei	514	506	472	381	stk/time	

Tabell 17 Passasjerkapasitet for pendelbane ved 12, 10, 7 og 4 m/s hastighet

Vind

Området ved Tueneset og Sukkertoppen er til dels svært vindutsatt. Som nevnt i kapittel 2.2.1 finnes der ikke konkrete vindmålinger, men Ålesund kommune har referansevind lik 29 m/s. For stabil drift av anlegget kan det derfor tenkes at systemer som kan operere i høyest mulig vindstyrke er å foretrekke. Maksimal tillatt vindhastighet ved drift skal fastsettes for anlegget etter at det er ferdigstilt, og gjøres ved beregning eller forsøk. Som vist i kapittel 2.1.3 skal det da påvises hvilken vindhastighet som gir ubelastet kjøretøy et utsving på 20 grader på tvers av banen.

Normal vindhastighet for innstilling av drift er 18 m/s i kastene. Dette kommer frem av kapittel 2.1.3. Som vi kan se i tabell 15, kan alle systemene operere i vindforhold som dette. I tillegg er det totalt bare 12 dager med maks vindstyrke over 18 m/s i perioden 01.03.2015 – 24.04.2016 (57). Disse 12 dagene inntreffer utenom det som turistsjefen i Ålesund, Geir Vik, anbefalte som høysesong (Møtereferat vedlegg 16.2). På grunnlag av dette vektlegges ikke vind høyere enn 1,1.

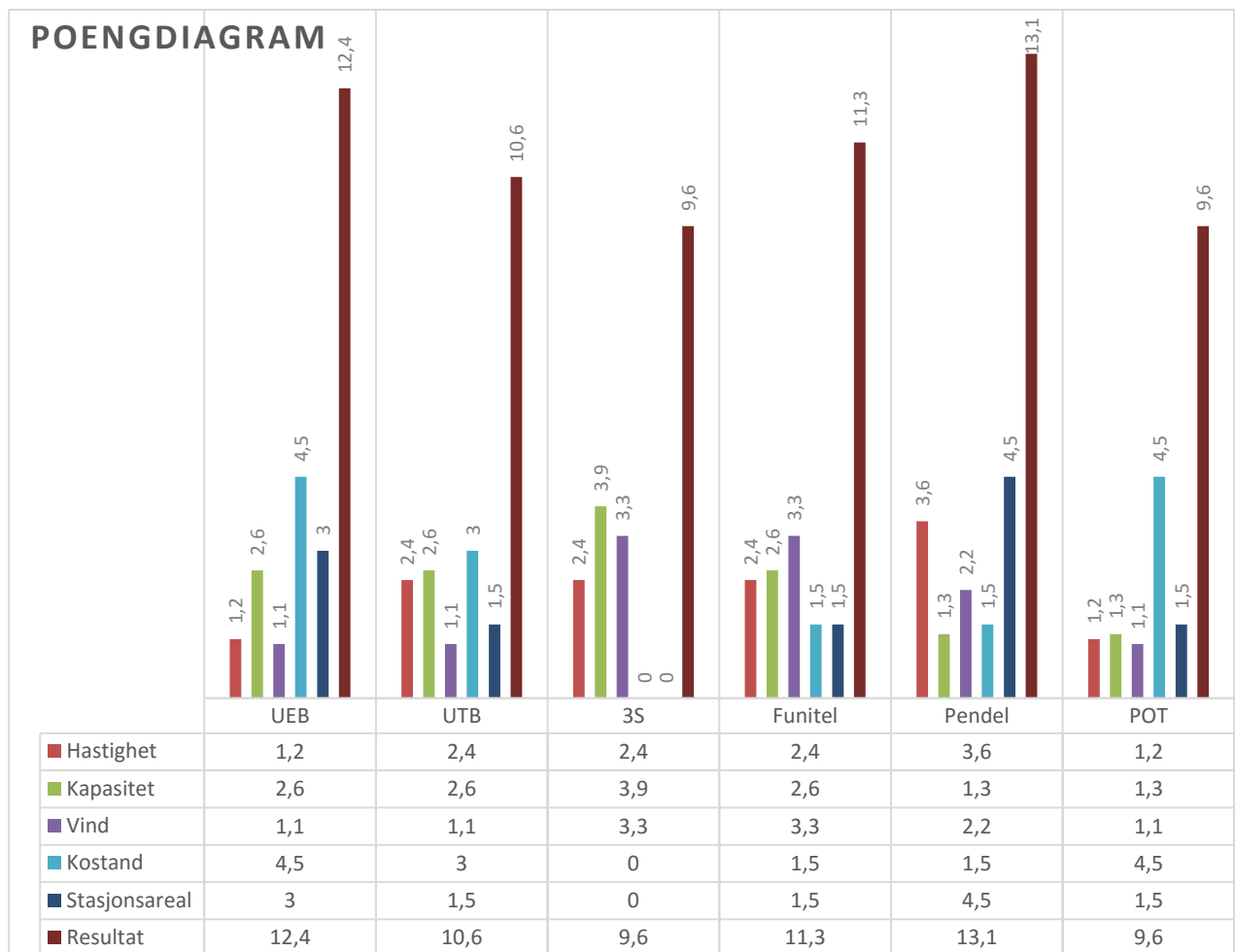
Tabell 18 Kriterier og vekttall for valg av taubane

Kriterium	Forklaring	Verdi
<i>Stasjonsareal</i>	Stasjonenes avtrykk i terrenget	1,5
<i>Kostnad</i>	Taubaneanleggets relative kostnad i forhold til hverandre	1,5
<i>Kapasitet</i>	Maksimalt antall personer per time, per vei	1,3
<i>Hastighet</i>	Hvor fort kjøretøyene maksimalt kan forflytte seg for de forskjellige taubanesystemene	1,2
<i>Vind</i>	Banens motstandsdyktighet mot vindpåkjenning	1,1

4.1.9 Resultat

Tabell 19 Rangering av taubanesystem

Kriterier	Vekttall	UEB		UTB		3S		Funitel		Pendel		POT	
		Poeng	Sum	Poeng	Sum	Poeng	Sum	Poeng	Sum	Poeng	Sum	Poeng	Sum
Stasjonsareal	1,5	2	3	1	1,5	0	0	1	1,5	3	4,5	1	1,5
Kostand	1,5	3	4,5	2	3	0	0	1	1,5	1	1,5	3	4,5
Kapasitet	1,3	2	2,6	2	2,6	3	3,9	2	2,6	1	1,3	1	1,3
Hastighet	1,2	1	1,2	2	2,4	2	2,4	2	2,4	3	3,6	1	1,2
Vind	1,1	1	1,1	1	1,1	3	3,3	3	3,3	2	2,2	1	1,1
Resultat			12,4		10,6		9,6		11,3		13,1		9,6



Figur 27 Rangering av taubanesystem

Av rangeringen ser vi at pendelbane er det mest gunstige systemet.

4.1.10 Drøfting av resultat

Av poengtavlen kan vi se at pendelbanen får høyest poengsum, og den nærmeste utfordreren er UEB. Det kan tenkes at resultatet er litt påvirket, siden det i en tidlig fase i prosjektet ble nevnt fra flere hold at en pendelbane var ansett som det mest gunstige.

Fjellheisen i Tromsø, Krossobanen i Rjukan og Ulriken i Bergen er pendelbaner som er i drift i dag. I tillegg er Hoven Loen under bygging og skal stå klar mai 2017. (58) Spesielt kan situasjonsbildet for taubanen til Sukkertoppen og Fjellheisen sammenlignes. Fjellheisen har lokasjon noen kilometer utenfor sentrum, og traseen har relativt lik lengde, høyde og stigningsforhold som banen til Sukkertoppen. For Fjellheisen ble det aldri vurdert noe annet alternativ enn pendelbane. Dette sier daglig leder Tom Schreuder i telefonsamtale. Han legger til at en omløpstaubane ikke passer for deres bruk, men heller til skidestinasjoner og alpinanlegg. Samme vurderinger anses å gjelde for taubanen til Sukkertoppen. (Møtereferat vedlegg 16.7).

UEB er en omløpstaubane, og rangeres som nr. 2 etter poengtavlen. Fordelene med UEB er at de tilbyr kontinuerlige avganger, og tilnærmet null ventetid. Dette resulterer i betraktelig større kapasitet. Spørsmålet prosjektgruppen har drøftet er om det er nødvendig her i Ålesund. Fra tabell 17, kapasitetsutregning for pendelbane, ser man at kapasiteten er 472 pptpv. Dette er litt mer enn Fjellheisen, men de har også noe lengre bane. Schreuder sier at Fjellheisen har god kapasitet, og at den kan frakte ca. 400 pptpv. Selv om ca. 120 000 benytter banen årlig, er det sjeldent et problem med kødannelser eller forsinkelser. Primært har Fjellheisen avgang hver halve time, men kan intensivere avgangene etter behov. Høysesongen Juni, Juli og August har mange cruisebåtturister, og i denne perioden går heisen ofte hyppigere. Tromsø er en større by enn Ålesund, og har flere turister. Basert beregningen og det Schreuder beskriver, er det nærliggende å tro at tilstrømmingen av folk ikke forsvare kapasiteten til en omløpsbane her i Ålesund. Prosjektgruppen mener i tillegg at en omløpsbane i kontinuerlig drift med mange kjøretøy fordelt utover spennet, vil virke mer skjæmmende enn en pendelbane. For pendelbaner stasjoneres kjøretøyene mellom avgangene.

I møte med Lars Stenmoe fra Norsk Taubanteknikk mente han at pendelbane var det eneste alternativet for en bane til Sukkertoppen. Begrunnelsen var at det er mest hensiktsmessig med tanke på pris, samt at systemet er det minst plasskrevende (vedlegg 16.3).

Dersom en ser på tall fra boken «Cable Car Confidential» og artikkelen «Aerial Ropeway Transportation Systems in the Urban Environment», stemmer ikke uttalelsene til Stenmoe helt overens med deres prisantydning for de forskjellige systemene. (44) (59) Riktignok er tallene deres hentet fra ulike referanseprosjekter som kan ha helt andre forutsetninger og tallgrunnlag enn det Stenmoe baserte seg på. Uansett er dette en potensiell unøyaktighet/usikkerhet.

4.2 Hovedbygg

Dette kapitlet tar for seg en gjennomgang av de ulike elementene som inngår i plassering, utforming og modellering av hovedbygget. Dette anses å være den viktigste attraksjonen til anlegget. Funksjoner, tilbud og bruken av anlegget og området rundt, omtales i forretningsmodellen i kapittel 4.9.

4.2.1 Plassering

Dette kapitlet tar for seg en enkel områdebeskrivelse av aktuelle soner for plasseringen av hovedbygget, samt utvelgelse av én sone der hovedbygget blir plassert. De alternative sonene er bestemt etter befaring på toppområdet og studering av kartdata. Det antatt beste alternativet bestemmes etter metode som beskrevet i kapittel 3.2. Kriteriene som ligger til grunn er bestemt av prosjektgruppen, og er nærmere beskrevet i dette kapitlet.

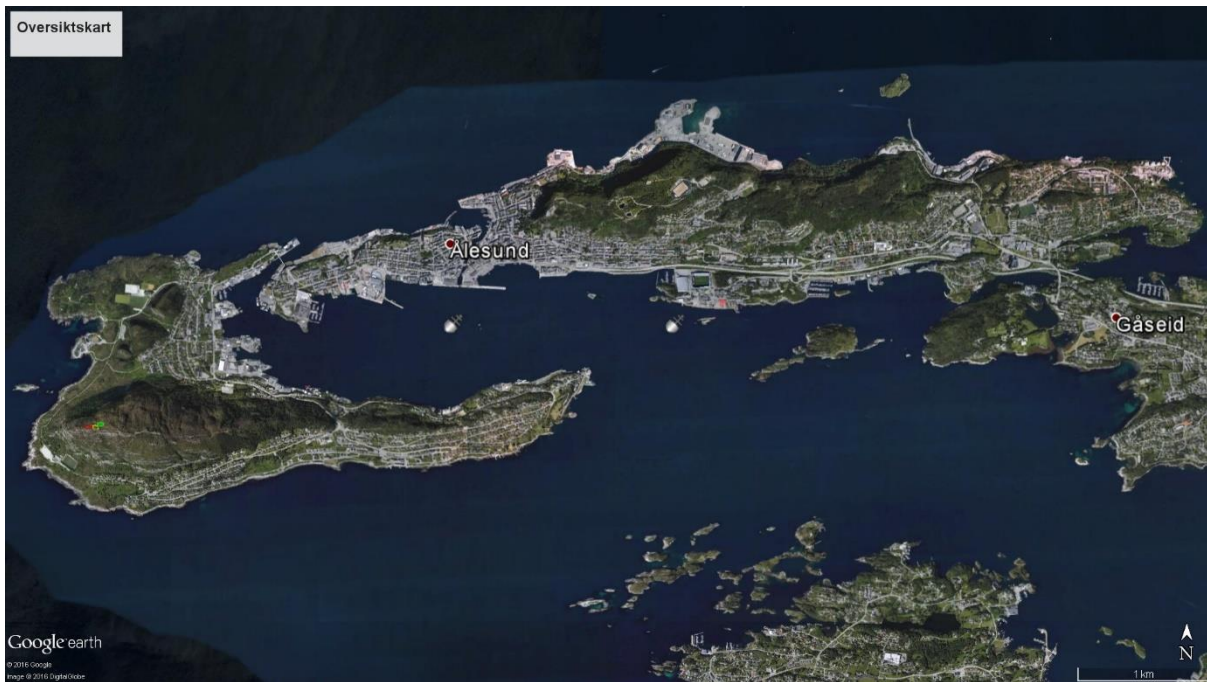
Prosjektgruppen ønsker å bevare Sukkertoppens kvaliteter som friluftsområde i størst mulig grad. Som en forutsetning for videre arbeid er det derfor avgjort at det skal unngås inngrep på selve toppområdet av fjellet.

Sonebeskrivelse

Sonene er illustrert på figur 28, og kodet med forskjellige farger.



Figur 28 Soner for plassering av hovedbygget



Figur 29 Oversiktskart Ålesund

Sone 1 (rød)

Denne sonen ligger øst-nordøst for toppunktet på Sukkertoppen. Området har god utsikt både i retning øst, nord og vest. Plasseringen åpner også for muligheten til utsikt mot sør. Mot øst begrenser utsikten seg til området rundt Gåseid. (Se kartutsnitt over) Området er utformet som en «hylle» litt nedenfor toppnivået. Avmerket område har en størrelse på cirka 600 kvadratmeter.

Grunnforholdene består av bart fjell, men med stedvis tynt jorddekke. Bergarten er gneis. Sone 1 er ellers omringet av bratt terreng som er avmerket både i aktsomhetskart for steinsprang og snøskred.



Figur 30 Hovedbygg sone 1

Sone 2 (gul)

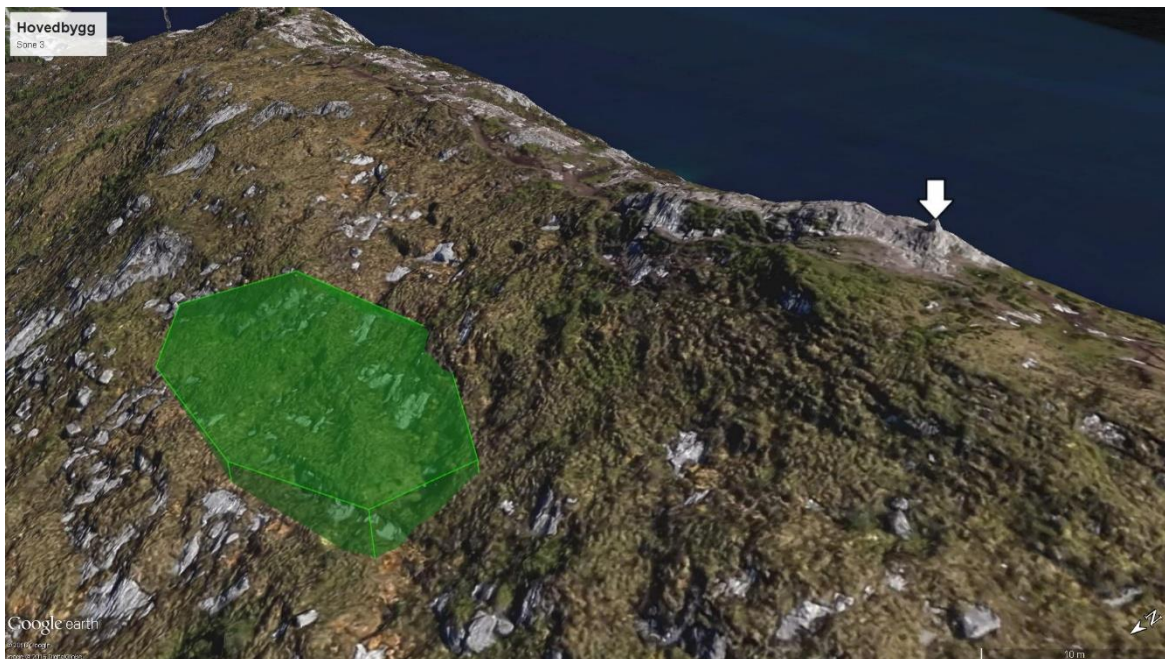
Denne sonen ligger rett nord for toppunktet. Området har god utsikt i retning øst, nord og vest. Utsikt i sørlig retning vil være utfordrende fra denne sonen. Sonen er noe brattere enn de to andre, og har et avgrenset areal på cirka 700 m². Grunnforholdene er ellers de samme som for sone 1.



Figur 31 Hovedbygg sone 2

Sone 3 (grønn)

Denne sonen ligger nordøst for toppen. Sonen har omtrent samme begrensning i utsikt som sone 1 og 2, men ligger noe lavere i terrenget som gir litt dårligere utsikt. Det er også her utfordrende med utsikt i sørlig retning. Størrelsen på det avmerkede området er cirka 1000 m². Grunnforholdene er lik som sone 1 og 2.



Figur 32 Hovedbygg sone 3

Kriterier og vekttall

Fire forskjellige kriterier med respektive vekttall legges til grunn for rangering av de ulike sonene. Disse er valgt på bakgrunn av prosjektgruppens vurderinger.

Utsikt

Utsikt er vurdert til å være viktigste kriteriet for plassering av hovedbygget. Utsikten varierer langs hele toppen av fjellet, og det legges spesielt vekt på å dekke et størst mulig område i retning vest-nord-øst. Utsikt mot sør-sørvest er også ønskelig. Dette vurderes som enklest å oppnå vest for toppen. Her er terrenget noe flatere og utsikten strekker seg helt fra sør-sørøst til nord. Fra plataet kan en se blant annet Hareid, Sula, Runde, Godøya, Giske og Valderøya. Utsikt er en viktig del av konseptet og produktet, og veies derfor høyst. Vekttallet settes til 1,5.

Terrenginngrep

Prosjektgruppen ønsker at anlegget skal være minst mulig synlig og sjenerende i terrenget, både sett fra Sukkertoppen og fra Tueneset.

Flate partier eller naturlige hyller i fjellsiden bidrar til mindre terrenginngrep. Dette forenkler anleggsarbeidet og reduserer overskuddsmasse som følge av planering og utgraving.

Overskuddsmasse må håndteres på en eller annen måte, noe som kan være svært tid- og kostnadsbelastende. Vekttallet settes til 1,4 på grunn av dette.

Tilgjengelig areal

Størrelsen på arealene som er avgrenset. Ved stort tilgjengelig areal er det lettere å plassere bebyggelsen og oppnå god terrengtilpasning. Dette kriteriet vurderes som mindre viktig enn utformingen av terrenget. Vekttallet settes til 1,3

Naturfareområder

Deler av området på Sukkertoppen er ført inn i aktsomhetskart for steinsprang og snøskred. Aktsomhetskart viser potensielle skredområder, og må tas med i vurderingen. Kartet sier ingenting om sannsynlighet for skred, og det er heller ikke registrert skred fra Sukkertoppen. Vekttallet vurderes derfor til 1,0.

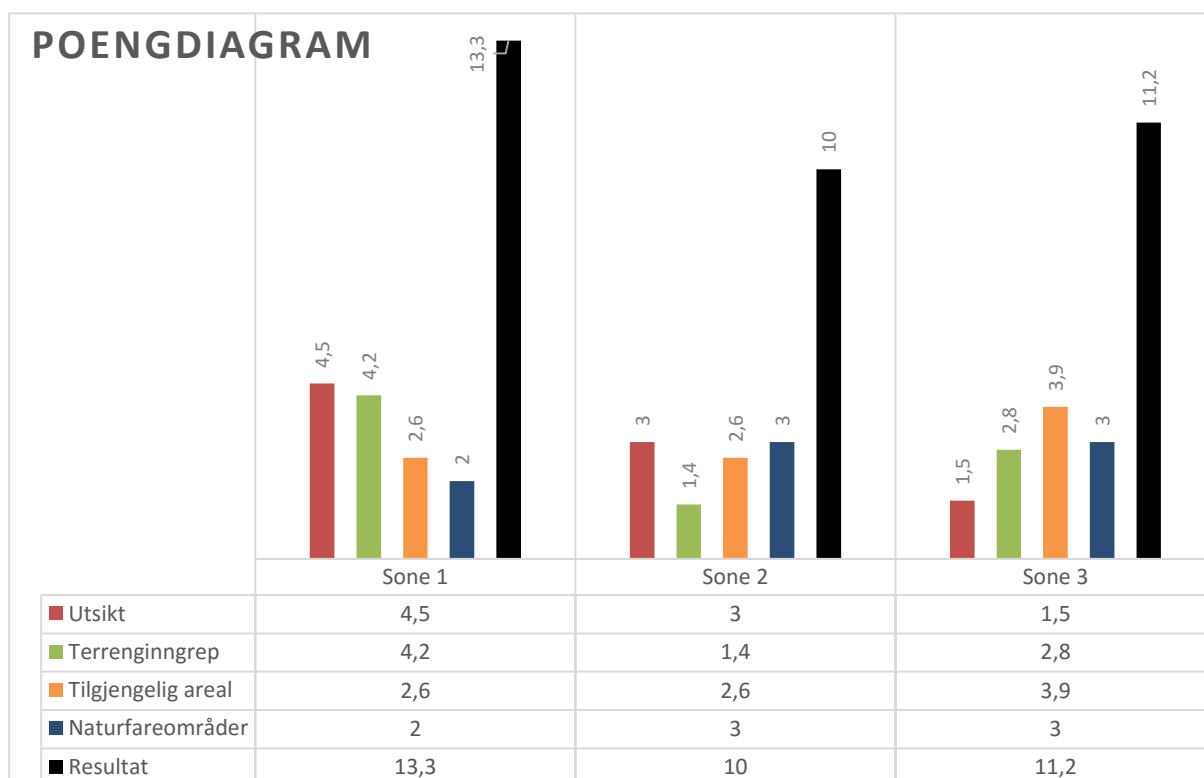
Tabell 20 Kriterier og vekttall

Kriterium	Forklaring	Verdi
<i>Utsikt</i>	Sonens potensielle for utsikt.	1,5
<i>Terrenginngrep</i>	Flatere partier eller naturlige hyller i fjellsiden. Masseforflytning og sprengning	1,4
<i>Tilgjengelig areal</i>	Sonens størrelse.	1,3
<i>Naturfareområder</i>	Sonens tilknytning til naturfareområder.	1,0

Resultat

Tabell 21 Poengtavle for valg av plassering for hovedbygg

Kriterier	Vekttall	Sone 1		Sone 2		Sone 3	
		Poeng	Sum	Poeng	Sum	Poeng	Sum
Utsikt	1,5	3	4,5	2	3	1	1,5
Terrenginngrep	1,4	3	4,2	1	1,4	2	2,8
Tilgjengelig areal	1,3	2	2,6	2	2,6	3	3,9
Naturfareområder	1,0	2	2	3	3	3	3
Resultat			13,3		10		11,2



Figur 33 Poengdiagram for valg av plassering for hovedbygg

Av denne metoden kommer sone 1 frem som det beste alternativet.

Drøfting

Ut fra resultatene kommer sone 1 ut som det beste alternativet for plassering av hovedbygget. Dette har på mange måter utpekt seg som det beste alternativet fra starten, mellom annet på grunn av det flate partiet og den gode utsikten. Gruppen så likevel behovet for en ryddig og oversiktlig vurdering av et større område for å belyse fordeler og ulemper.

Prosjektgruppen mener poenggivningen for utsikt stemmer bra med de reelle utsiktsforholdene. Sonene ligger nære hverandre og har i utgangspunktet liten forskjell. Mulighet for panoramautsikt ved sone 1 ble utslagsgivende for vurderingen.

Sone 1 har fått den høyeste poengsummen for dette kriteriet. En hylle i terrenget bidrar til lite terrenginngrep og små endringer av terrengoverflaten. På den andre siden kan det føre til at konstruksjonen blir større og mer ruvende i terrenget. Dette må tas hensyn til ved utformingen av hovedbygget. Sone 2 og 3 er brattere, og krever større terrenginngrep. Poenggivningen for disse er dermed satt lavere.

De avmerkede sonene på kartet er definert ved hjelp av digitale karttjenester og befaringer på toppen. En utfordring med befaringene har vært å gjenkjenne og lokalisere sonene som på forhånd var avmerket på kartet. Dette gjorde det vanskelig å få et reelt inntrykk, og størrelse på sonene må derfor anses som grove anslag.

For å sammenligne med prosjektet Hoven Loen har de et langt større disponibelt areal tilgjengelig på toppområdet. Mens tilgjengelig areal i sone 1 på Sukkertoppen er cirka 600 kvadratmeter, har toppområdet på Hoven et disponibelt areal på 3000m²-BYA. (Kapittel 2.3.1) Et så stort areal sikrer mulighet for god terrengtilpasning. På Sukkertoppen er mulighetene begrenset på grunn av størrelsen på området og det smale toppområdet.

Under arbeidet ble det vurdert å bruke oppmålingsutstyr som eksempelvis GNSS. Dette ville bidratt til mer nøyaktige avgrensninger og et bedre utgangspunkt for vurdering av tilgjengelig areal.

Som vist i kapittel 2.2.1 er deler av toppområdet er ført inn i aktsomhetskart for både steinsprang og snøskred. Dette anses som mindre viktig i denne fasen. I et eventuelt videre arbeid vil det være aktuelt med en mer detaljert vurdering med hensyn på naturfareområder.

4.2.2 Utforming og modellering

Dette kapitlet tar for seg utforming og modellering av hovedbygget innenfor sonen som er bestemt i kapittel 4.2.1. Utforming og modellering baserer seg på metoden i kapittel 3.3.1. Ett av delspørsmålene er å visualisere prosjektet ved hjelp av verktøy og programvare for å gi et inntrykk av utforming og konsept. Arbeidet med utforming og modellering danner grunnlag for visualiseringen av anlegget. Tegningene vil også danne grunnlag for prisoverslag av bygget.

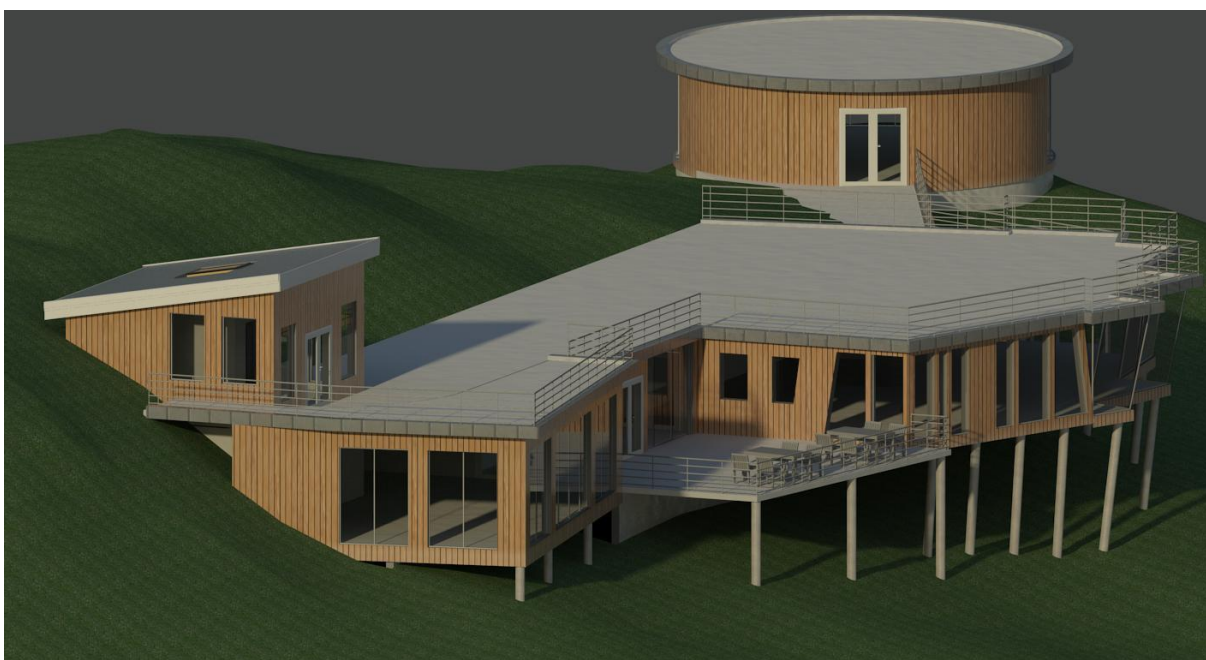
Resultat

Resultatet av hovedbygget vises i figur 34 og 35.

Målsatte plan-, snitt- og fasadetegninger vises i vedlegg 1.



Figur 34 Hovedbygg



Figur 35 Hovedbygg 2

Drøfting

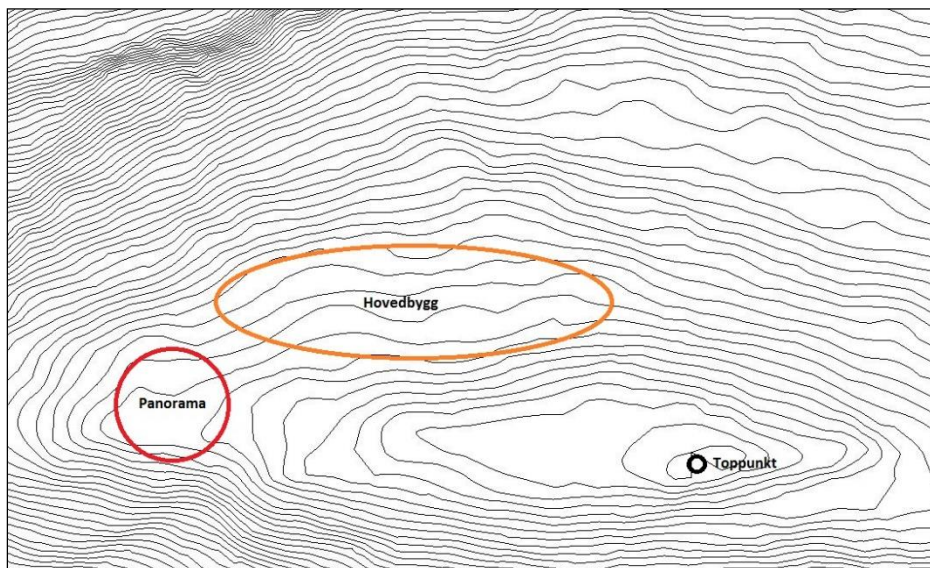
Et viktig fokusområde i problemstillingen til prosjektet er å sørge for god terrengtilpasning og bevaring av friluftsområde. I dette inngår også fornuftig materialvalg, utforming og bevaring av det naturlige landskapsbildet. I likhet med prosjektet Hoven Loen, har Sukkertoppen et formålsområde som ligger godt synlig fra både toppunkt og bunnstasjonsområde. Det vil derfor være viktig å ha et stort fokus på disse elementene i videre arbeid.

For utformingen av hovedbygget på Sukkertoppen har to forskjellige utkast blitt utarbeidet og vurdert. Begge forslagene er i hovedsak utarbeidet etter egne idéer, men også med inspirasjon fra andre prosjekter.

Side 46 i planomtalen til Hoven Loen (32) styrker prosjektgruppens forslag til utforming:

- *Anlegget skal være en attraksjon i seg selv, men likevel ha tilrettelegging for naturopplevelser som hovedmål.*
- *(...) fjellbygget skal utformes som en «svevende» konstruksjon over det store fjordlandskapet. Dette vil vi oppnå ved et lett uttrykk av fasadene med bruk av store, skrå utoverhengte vindusflater, lyst metall og sølvgrått panel. I tillegg vil bygg på fjellstasjonen bli fundamentert på søyler som forsterker dette «luftige» inntrykket.*

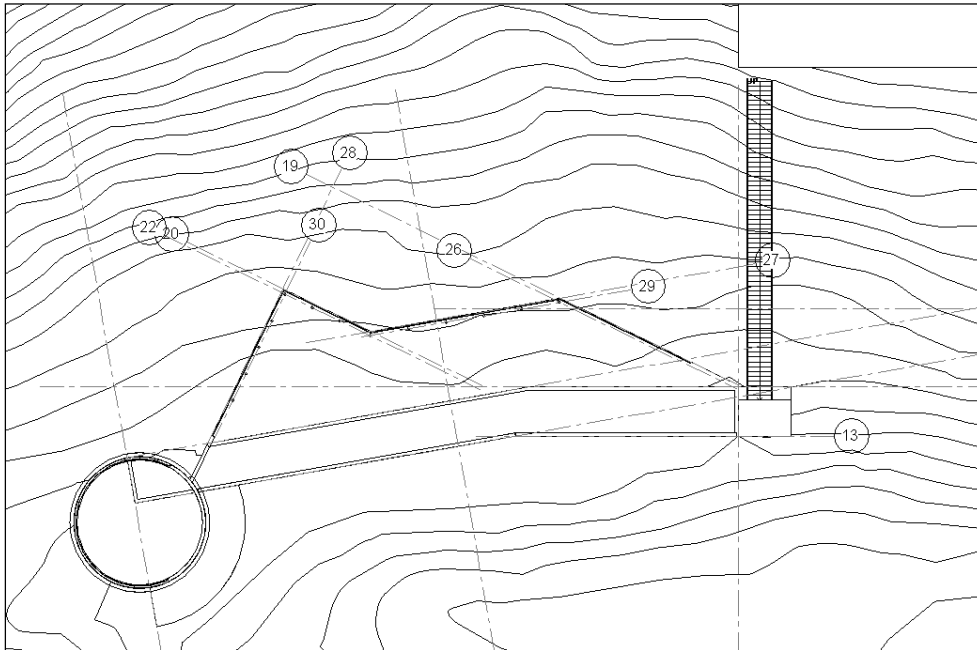
Utformingen av hovedbygget blir i størst mulig grad styrt etter terrengets karakter. Figur 36 viser grovt hvordan terrenget er formet og hva som ble bestemt som plassering i kapittel 4.2.1. I tillegg vises plassering av et tenkt tilleggsbygg med panoramautsikt.



Figur 36 Kartskisse for plassering av hovedbygg og panorama. (Utsnitt fra Revit/Paint)

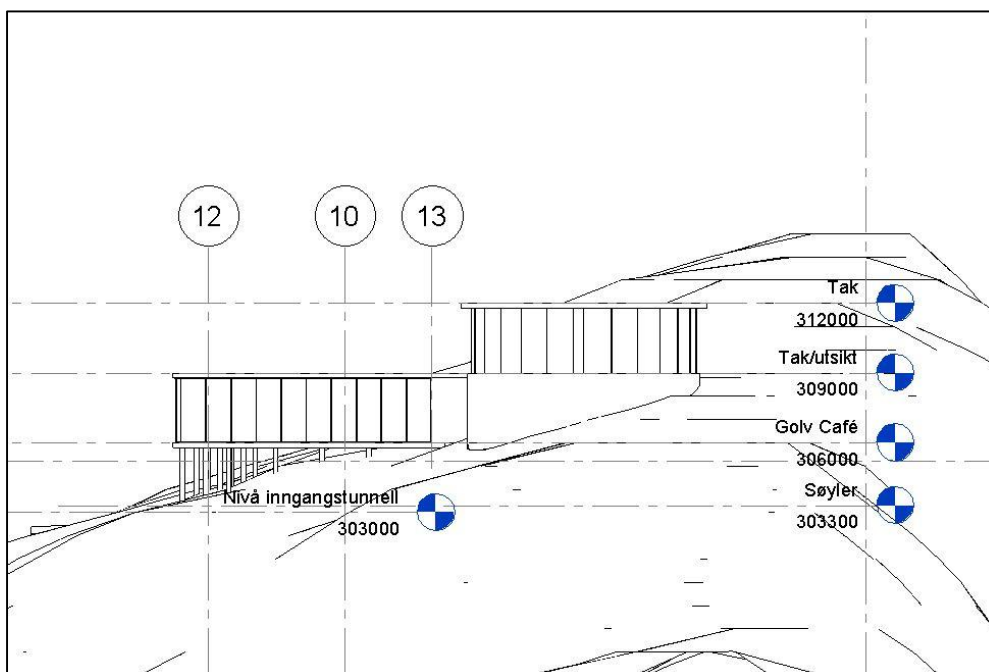
Forslag 1

Hovedtanken bak det første forslaget var å skape et bygg med muligheten til å oppleve hele utsiktsspekteret uten å måtte bevege seg utendørs. Forslaget vises i figur 37.



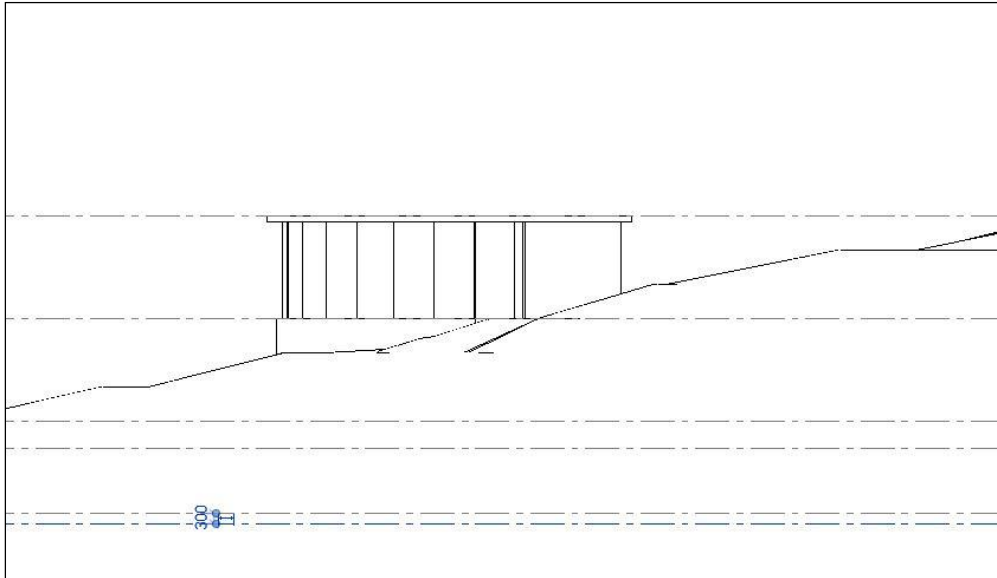
Figur 37 Planskisse av utkast 1

Første etasje i hovedbygget er plassert på kote+306. Etasjehøyden er satt til 3 meter. Tak og takterrasse får dermed en kotehøyde på k+309. Dette fører til små innvirkninger på utsikten fra toppunktet på k+314.



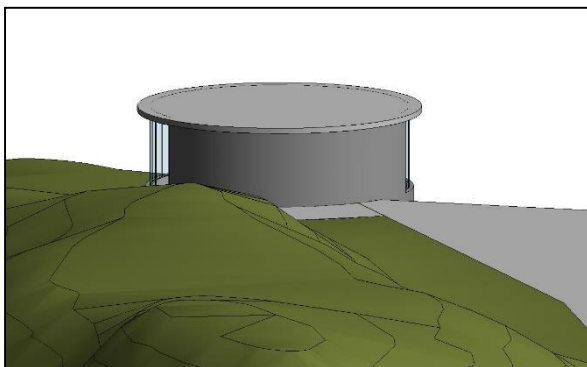
Figur 38 Hovedbygning utkast 1, fasade sett fra vest (Utsnitt fra Revit)

Som det fremgår av figur 38, er panoramautsikten i dette forslaget tenkt plassert én etasjehøyde over hovedkonstruksjonen. Toppen av dette tilleggsbygget får dermed kotehøyde k+312. Tanken bak denne høydeforskjellen er at hovedbygningen ikke skal hindre utsyn fra panoramautsikten. På grunn av terrenget kan panoramabygget på denne måten plasseres nærmere hovedbygningen, og dermed forenkle sammenkoblingen mellom de to byggene. Panoramabyggets plassering er ellers gunstig med hensyn til utsikt i både nordlig og sørlig retning. I figur 39 vises fasade sett fra sør.

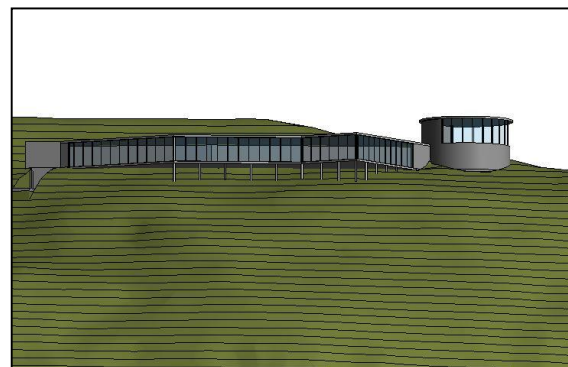


Figur 39 Utkast 1, fasade sett fra sør.

Ulempen med dette utkastet er at panoramautsikten blir liggende høyt i terrenget, og tar deler av utsikten mot vest. Høyden fører også til at bygget synes godt fra Atlanterhavsparken. Figur 40 og 41 viser illustrasjoner med utsikt mot vest-nordvest, samt fasade sett fra nord.



Figur 40 Utsikt fra toppen (Utsnitt fra Revit)

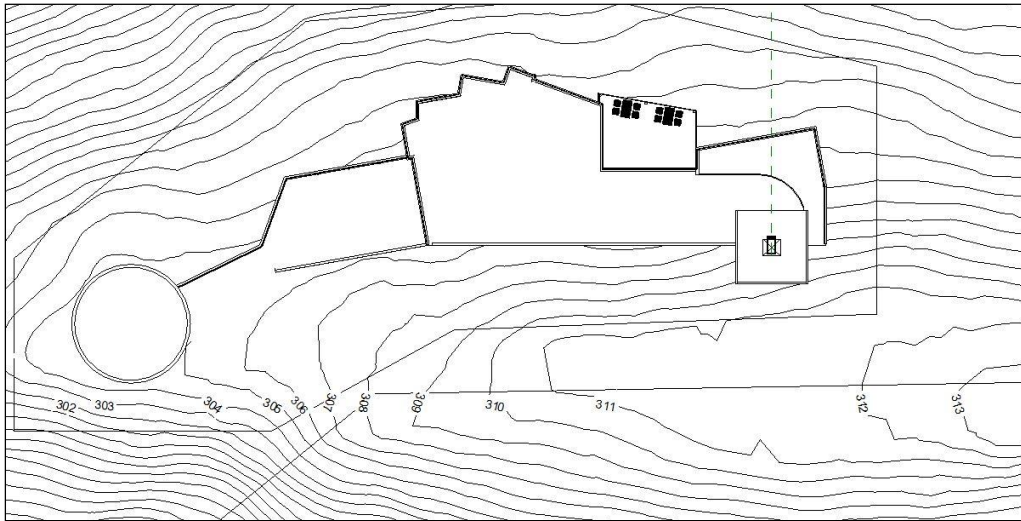


Figur 41 Sett fra nord (Utsnitt fra Revit)

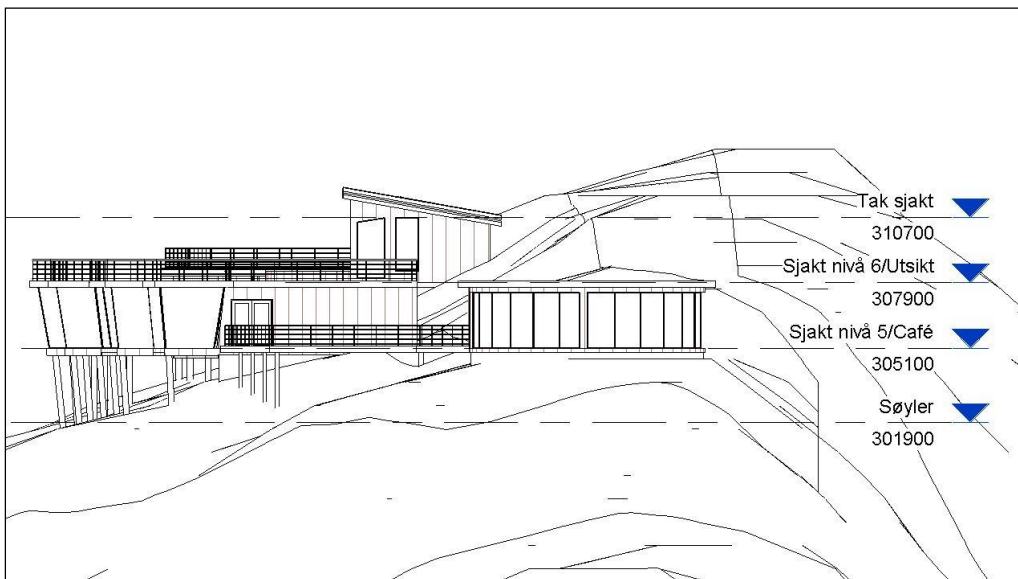
En annen ulempe er de store åpne glassflatene uten oppbrytning. Dette fører til en svært ruvende konstruksjon som blir godt synlig fra resten av fjellet, men også fra Ålesund og Atlanterhavsparken. I tillegg er det lite tilrettelagt for utvendige sitteplasser og oppholdsområder bortsett fra på takterrassen.

Forslag 2

I prosjektgruppens andre forslag til utforming ble det lagt større vekt på arkitektoniske løsninger og oppdeling av veggflater. Figur 42 og 43 viser plan- og fasadetegning av forslag nummer 2.



Figur 42 Planskisse av utkast 2 (Utsnitt fra Revit)



Figur 43 Utkast 2 sett fra vest (Utsnitt fra Revit)

Første etasje i hovedbygget er plassert på k+305,1, altså 0,9 meter lavere enn i utkast 1. I andre utkast har etasjehøyden blitt redusert til 2.8 meter, som gjør at taknivået blir liggende på k+307,9.

Som vist i figur 43 over er panoramabygget i dette utkastet plassert på samme kotehøyde som resten av bygningen. Det er i hovedsak to grunner til dette. For det første fører dette til en mindre ruvende konstruksjon sett fra toppen og fra bunnen av fjellet. For det andre tillater det trinnfri adkomst mellom hovedbygning og panoramabygg.

Sett fra sør er bygget plassert noe lenger vestover, men fortsatt plassert på en måte som tilrettelegger for panoramautsikt.



Figur 45 Fassade sør (Utsnitt fra Revit)



Figur 44 Fassade nord (Utsnitt fra Revit)

Panoramabygget er trukket litt lengre vekk i dette forslaget (se figur 44 og 45). På grunn av fjellformasjonen ble det nødvendig for å få til denne løsningen. Oppdeling av konstruksjonen kan være positivt på flere måter.

Av brannvesenet anbefales det å legge opp til to separate bygninger. Dette kommer frem i møte med varabrannsjef Johnny Stølen i Ålesund brannvesen (se vedlegg 16.6). Dette grunnis med at det kan ta lang tid å komme seg ned ved en eventuell evakuering i eksempelvis dårlig vær eller brann. Dette er også en vanlig praksis i turistforeningshytter langt til fjells. En annen positiv side ved dette er muligheten for flere uavhengige aktiviteter og arrangementer samtidig.

Som tidligere nevnt har det i dette utkastet blitt forsøkt å holde større fokus på det arkitektoniske. Figur 46 og 47 viser utsnitt av arkitektoniske løsninger ved hovedbygget. Som i servicebygget til Hoven Loen har deler av konstruksjonen blitt plassert langt fram på kanten for å skape følelsen av et «svevende rom». Denne effekten blir også forsterket ved å benytte store skrå glassflater. (32) Dette vises i figur 47.



Figur 47 Bruk av skrå vindusflater



Figur 46 Utvendig terrasse

Terrengtilpasning er også tidligere nevnt som en viktig del av utformingen. Under utarbeiding av skissene har det derfor i størst mulig grad blitt forsøkt å skåne terrenget. Dette vil i vårt tilfelle innebære å plassere konstruksjonene mest mulig ut fra fjellet, og med minst mulig behov for graving og sprenging.

Materialene som har blitt brukt er også noe prosjektgruppen mener er et positivt bidrag til helhetsinntrykket. Bruk av tre, metall, glass og betong bidrar til at konstruksjonen glir inn i terrenget. Noe av det samme ble også nevnt i starten av kapitlet angående de arkitektoniske prinsippene for Hoven Loen. Prosjektgruppen mener fokuset bør være vedlikeholdsfrie og bestandige materialer som tåler det tøffe kystklimaet. Med hensyn på utfordring knyttet til

frakt, bør lette og fleksible materialer velges. I tillegg bør ytterkledningen passe til omkringliggende terreng. Det kan tenkes at Sibirsk lerk, malmfuru eller plateprodukter av zink, er gode valg.

Av de to alternativene for utforming av hovedbygget har prosjektgruppen vurdert alternativ 2 som det beste. Grunnlaget for valget ligger hovedsakelig i de arkitektoniske løsningene og løsningen med panoramautsikt på hovedplanet. Dette fører til god terrengtilpasning, og et bygg som er mindre synlig fra bunn- og toppområde. Det sikrer også god tilgjengelighet i hele anlegget.

Utforming av hovedbygget har blitt gjort uten spesifikasjoner om kapasitet for antall besøkende, eller arealbehov for funksjoner og lignende. Det ble heller forsøkt å holde fokus på god utnyttelse av tilgjengelig areal. Med begrenset areal og plasseringsmulighet er det bedre å finne og spesifisere mulighetene enn å definere krav på forhånd. Dette mener prosjektgruppen er riktig fremgangsmåte i denne fasen av et slikt prosjekt.

Ideelt sett skulle det vært utarbeidet ett eller to ekstra alternativer for utforming, men dette ble det ikke tid til innenfor prosjektets tidsramme.

4.3 Toppstasjon

Dette kapitlet tar for seg en gjennomgang av de ulike elementene som inngår i plassering, utforming og modellering av toppstasjonen.

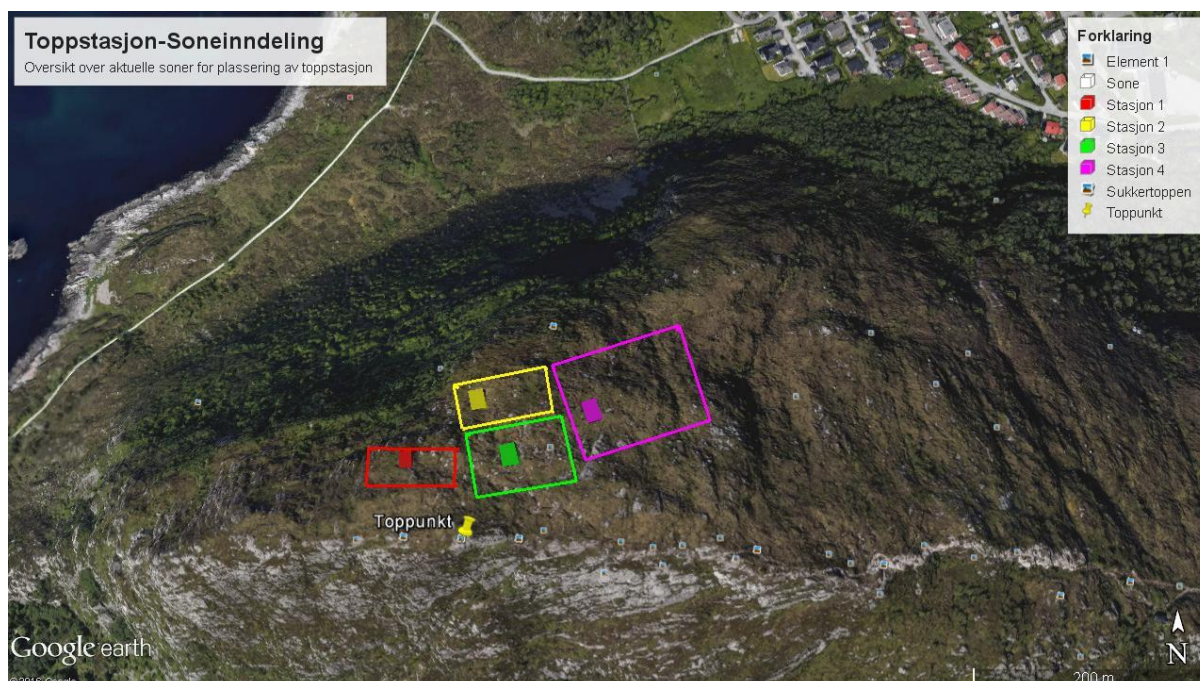
4.3.1 Plassering

Dette kapitlet tar for seg en enkel områdebeskrivelse av aktuelle soner for plasseringen av toppstasjonen, samt utvelgelse av én sone der toppstasjonen blir plassert. De alternative sonene er bestemt etter befaring på området og studering av kartdata. Det antatt beste alternativet bestemmes etter metode som beskrevet i kapittel 3.2. Kriteriene som ligger til grunn er bestemt av prosjektgruppen, og er nærmere beskrevet i dette kapitlet.

Det er tatt forutsetning om at hovedbyggets plassering er bestemt.

Sonebeskrivelse

Sonene er illustrert på figur 48, og kodet med forskjellige farger. I hver sone er det satt opp forslag til plassering av stasjonen i terrenget.



Figur 48 Soner for plassering av toppstasjon

Sone 1 (rød)

Sone 1 er et område på ca. 1500 m² og ligger lengst vest i bildet. Deler av området ligger innenfor aktsomhetsgrensen for snø- og steinsprang, i tillegg er en liten del innenfor aktsomhetsgrensen for snøskred. Den nordlige grensen av området ligger i en overgang hvor terrenget blir vesentlig brattere. Området har en naturlig flat hylle på ca. 20 x 20 meter der den fylte boksen er.

Sone 2 (gul)

Sone 2 har en størrelse på ca. 2100m². Området ligger innenfor aktsomhetsgrensen for snø- og steinsprang, samt så vidt innenfor grensen for snøskred. Dette er et jevnt bratt parti. Avstanden fra sonens senter til toppunkt er ca. 110 meter.

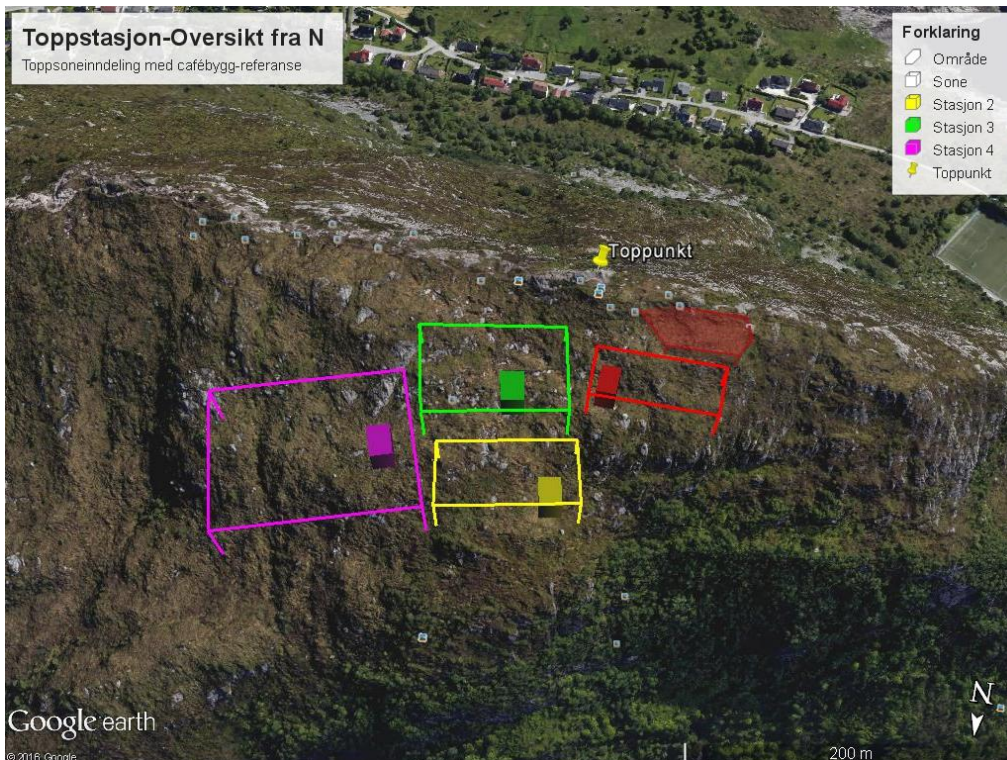
Sone 3 (grønn)

Sone 3 er ca. 3000m² stort, og ligger med den nord-vestlige delen så vidt innenfor aktsomhetsgrensen for snø- og steinsprang. Grønn sone er den av de fire som ligger nærmest selve toppunktet.

Sone 4 (lilla)

Sone 4 er det området lengst øst, og er på ca. 6650m². Området er delvis innenfor aktsomhetsgrensen for snø- og steinsprang.

Gjennomgående for alle sonene er at terrenget er bratt og ulendt, med fysiske begrensninger som opptikkende fjell/berg.



Figur 49 Soner for plassering av toppstasjon, sett fra nord

Kriterier og vekttall

Fem forskjellige kriterier med respektive vekttall legges til grunn for rangering av de ulike sonene. Disse er valgt på bakgrunn av prosjektgruppens vurderinger.

Terrenginngrep

For å ivareta et naturlig og attraktivt toppområde er det viktig å begrense terrenginngrep til et minimum. Dette kan gjøres ved å utnytte seg av naturlige hyller i terrenget. Noe som også kan forenkle anleggsprosessen og redusere overskuddsmasse som følge av planering og utgraving. Håndtering av overskuddsmasse anses til å være svært tid- og kostnadsbelastende. En god løsning med hensyn på terrenginngrep er viktig for totalinntrykket av anlegget. Prosjektgruppen anser dette til å være det viktigste kriteriet, og vekttallet settes derfor til 1,5.

Tilgjengelighet

For å få best mulig konseptløsning på toppen og tilrettelegge den for alle brukergrupper, er det viktig med god tilgjengelighet. For plassering av toppstasjonen vil det være avgjørende med kort avstand til hovedbygget, samt minst mulig stigning og hindring mellom dem. En god plassering i henhold til dette kan være økonomisk og tidsmessig besparende, da det kan velges enklere løsninger for passasjen mellom byggene. På grunnlag av prosjektgruppens fokus på tilrettelegging, settes vektallet til 1,4.

Utsynskonflikt

Et av formålene med taubanen til Sukkertoppen er utsikten fra toppområdet og hovedbygningen. Det er derfor viktig at plassering av toppstasjonen ikke påvirker utsikten, spesielt mot sentrum og havet. I forhold til realisering av prosjektet vurderes ikke kriteriet til å være like viktig som terrenginngrep og tilgjengelighet. Samtidig er utsikten viktig for brukernes opplevelse. Vektallet settes derfor til 1,3

Trasé

Plasseringen av stasjonen vil være en avgjørende faktor vedrørende bruken av mast på toppen. Dersom toppstasjonen kan plasseres på kanten av et knekkpunkt, er det mulig at kjøretøyene kan gå direkte inn i stasjonen. Dette muliggjør utelatelse av mast forutsatt at kjøretøyene, etter kapittel 2.1.3 har en klaring til bakken på minimum 2 meter. En mast vil føre til betydelig terrenginngrep og sjenering, og prosjektgruppen vektet kriteriet derfor til 1,2.

Naturfareområder

Store deler av Sukkertoppen ligger innenfor aktsomhetsområde for snø- og steinsprang. For å ivareta sikkerheten til de som ferdes i dette området, bør individuelle vurderinger gjøres for hver av sonene. Grunnlaget for vurderingen baserer seg på hvor stor del av sonene som ligger innenfor aktsomhetsområdet. Siden det ikke er registrert sprang fra dette området, vektlegges kriteriet til 1,0.

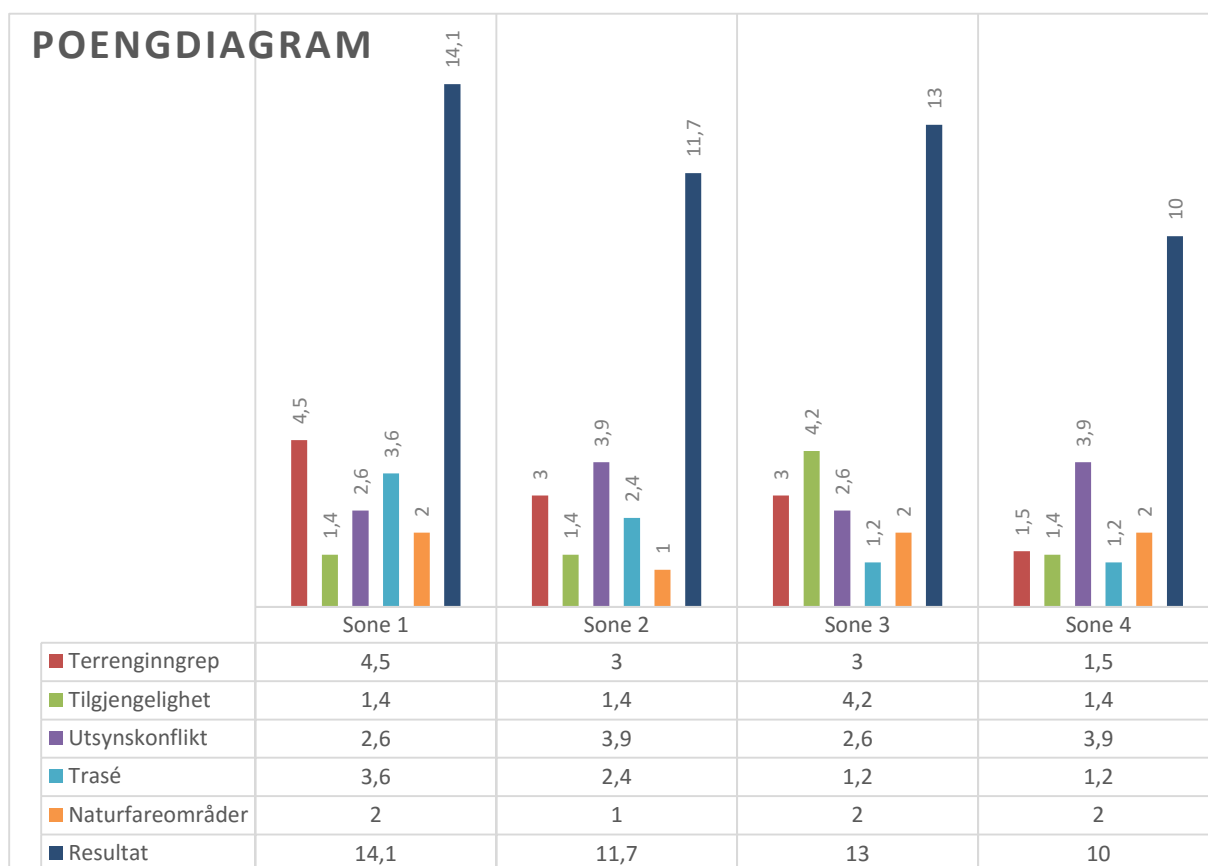
Tabell 22 Kriterier og vektall

Kriterium	Forklaring	Verdi
Terrenginngrep	Flatere partier eller naturlige hyller i fjellsiden. Masseforflytning og sprengning	1,5
Tilgjengelighet	Avstand, høydeforskjell og hindringer knyttet til forflytning mellom bygningene.	1,4
Utsynskonflikt	Stasjonsbyggets sjenanse i forhold til utsikten fra toppområdet og hovedbygget	1,3
Trasé	Plassering av toppstasjon på best mulig måte med tanke på taubanetraseen	1,2
Naturfareområder	Konstruksjonenes tilknytning til naturfareområder.	1,0

Resultat

Tabell 23 Poengtavle for valg av plassering for toppstasjon

Kriterier	Vekttall	Sone 1		Sone 2		Sone 3		Sone 4	
		Poeng	Sum	Poeng	Sum	Poeng	Sum	Poeng	Sum
Terrenginngrep	1,5	3	4,5	2	3	2	3	1	1,5
Tilgjengelighet	1,4	1	1,4	1	1,4	3	4,2	1	1,4
Utsynskonflikt	1,3	2	2,6	3	3,9	2	2,6	3	3,9
Trasé	1,2	3	3,6	2	2,4	1	1,2	1	1,2
Naturfareområder	1,0	2	2	1	1	2	2	2	2
Resultat			14,1		11,7		13		10



Figur 50 Poengdiagram for valg av plassering for toppstasjon

Av denne metoden kommer sone 1 frem som det beste alternativet.

Drøfting

Utstyr og hjelpemiddel som er brukt til visualisering og oppmåling av soner er gratis programvarer. Kvaliteten og nøyaktigheten disse programmene opererer med, kan til tider fravike optimale.

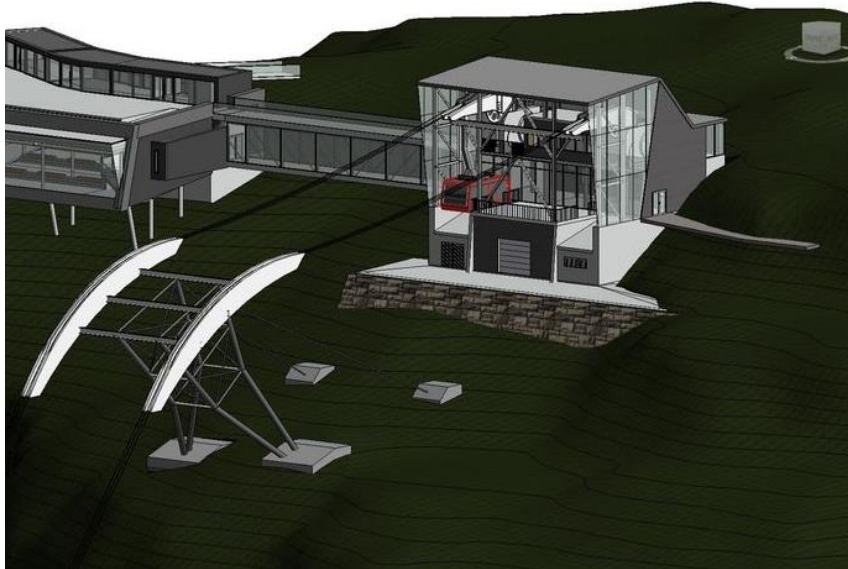
For tilgjengelighet fikk sone 1, ett poeng (Lite tilfredsstillende). Dette kommer av en betraktelig høydeforskjell og betydelig hindring mellom stasjonen og Hovedbygget. Prosjektgruppen anser at dette vil medføre dyre løsninger for å imøtekomme målsettingen om tilretteleggelse for flere brukergrupper.

Dersom en sammenligner dette resultatet opp mot toppstasjonenes plassering på Hoven, ser en flere ulikheter. Der har de valgt å plassere toppstasjonen på tilnærmet samme høyde som hovedbygget, i tillegg er den trukket et stykke inn fra kanten, se figur 51. Med et disponibelt areal på ca. 3000 m²-BYA og en flatere topografi, er fleksibiliteten større når det kommer til plassering av bygningsmassene. (Se kapittel 2.3.1). Dette gir en klar fordel med hensyn på logistikken og bygningsplasseringen. I tillegg forenkler det tilretteleggingen for universell utforming. Dette kommer tydelig frem av figur 51, hvor passasjen mellom bygningene er en rasjonell og enkel løsning.



Figur 51 Fjellstasjonen på Hoven (58)

Som nevnt over er toppstasjonen på Hoven trukket et stykke inn fra kanten. Dette gjør at stasjonen blir mindre eksponert. I Planomtalen til Hoven Loen sier de at dette er et viktig element, da det vil bidra til å bevare det naturlige inntrykket av fjellområdet. (32) Ulempen er at det medfører at det må benyttes en mast for å ta av knekkpunktet, som vi ser av figur 52. I Planomtalen bemerker de at denne kan ligge i silhuett, og at den dermed er godt synlig fra fjorden.



Figur 52 Modell av toppstasjonen på Hoven (60)

Å tilstrebe at bygningene ikke blir unødig eksponert er noe prosjektgruppen ønsker å oppnå også for Sukkertoppen. På grunn av et begrenset disponibelt areal, kan ikke dette imøtekommes i like stor grad her. Betraktes bygningsmassen fra lavere høyder nord for Sukkertoppen, vil den stort sett ligge i silhuett. Dette vil være uavhengig av hvilken sone den plasseres i. For at dette skulle vært unngått måtte stasjonen blitt plassert ved en vesentlig lavere kote.

I sone 1 er det en naturlig hylle som kan forenkle anleggsprosessen med tomten. I tillegg kan det forenkle prosessen med håndtering av overskuddsmasse. Dersom passasje mellom bygningene tas med i betraktningen, kan derimot plasseringen av stasjonen være en ulempe. Som nevnt over fikk sonen ett poeng for tilgjengelighet, noe som kompliserer tilretteleggingen for alle brukergrupper. Med hensyn på terrenningrep kan dette føre til ytterligere overskuddsmasse.

Som vi kan se fra figur 49, ligger den nordlige delen av sone 1 på kanten av stup. Dersom det kan tenkes at stasjonen kan plasseres helt ute på kanten, muliggjør det at kjøretøyene kan gå direkte inn i stasjonen. Dette vil være en klar fordel da en mast kanskje kan sløyfest.

Av resultatene ser vi at sone 1 rangeres som det beste området å plassere toppstasjonen i. Dette mener også prosjektgruppen er det mest tilfredsstillende. I sonen er det en naturlig hylle i terrenget som etter befaring på området anses som potensielt stasjonsareal. Prosjektgruppen vurderte de ulike sonene opp mot de bestemte kriteriene, og mener sonen tilfredsstillende 4 av 5 kriterier.

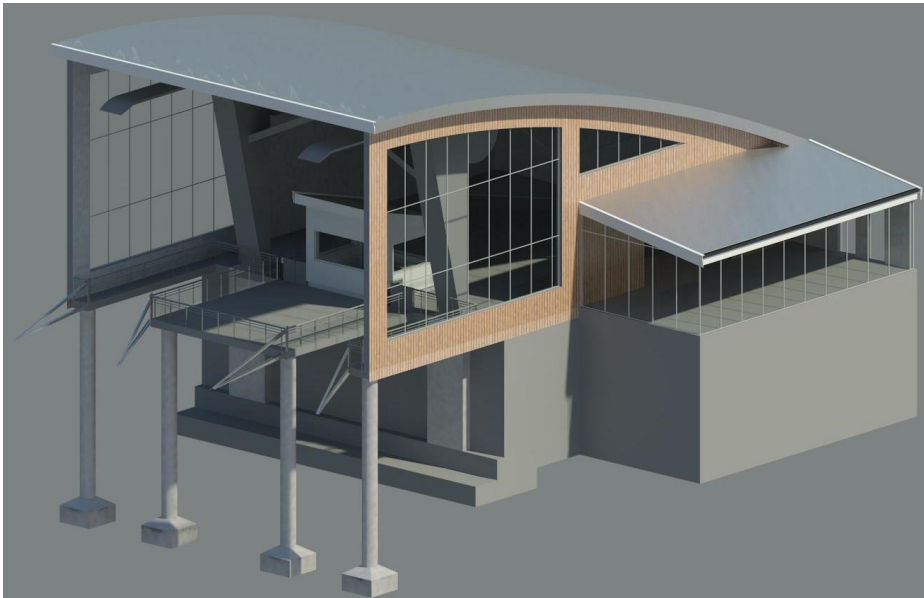
4.3.2 Utforming og modellering

Dette kapitlet tar for seg utforming og modellering av toppstasjonen. Metoden baserer seg på tegninger og modeller fra Leitner og beskrives i kapittel 3.3.2. Resultatet danner et godt grunnlag for visualisering av anlegget. Tegningene vil også være grunnlag for prisoverslag av stasjonen.

Resultat

Resultatet av toppstasjonen vises i figur 53 og 54.

Målsatte plan- og fasadetegninger vises i vedlegg 2.



Figur 53 Toppstasjon



Figur 54 Toppstasjon og hovedbygg

Drøfting

Det har ikke blitt lagt stor vekt på stasjonenes bærende konstruksjoner og statikk. Hovedfokuset har vært rettet mot det estetiske og byggets fasader. Som inspirasjon har boken Cable Car Confidential og prosjektene til Doppelmayr og Leitner blitt brukt. I tillegg prosjektet Hoven Loen. Under kapittel 4.2.2, utforming av hovedbygg, er materialer nevnt. Anbefalinger som kommer frem der gjelder også toppstasjonen

Intensjonen med utformingen av stasjonen var å få brutt opp store flater, og velge utvendige fasader som kan tilpasses terrenget og området rundt. For å få til dette har stasjonen flere store vindusfelt som gjør at bygningens størrelse blir nedtonet. I tillegg vil konstruksjonen virke mer «gjennomsiktig», noe som anses som viktig for totalinntrykket.

Fra Leitner ble det sendt standardiserte modeller for et taubaneanlegg. I modellene var taubanenes drivverk plassert oppe, og da i etasjen under på-/avstigningsplattformen, se vedlegg 12. Dette var utgangspunktet for modelleringen. Fra vedlegget ser man at underetasjen på toppstasjonen er 5 meter og at den rommer flere tekniske installasjoner. Det kan tenkes at totalhøyden kunne vært redusert uten drivverket i stasjonen. Ralph Dieterle skrev, som vist i vedlegg 15.2, at det er mulig å plasseres drivsystemet i bunnstasjonen. I tillegg skrev han at det var mulig for en så kort bane å ha fast forankring av bæretauene, uten motvekt i den ene enden. Toppstasjonens kjeller kan da tenkes å være forbeholdt mindre installasjoner, samt lagerrom. Dersom disse antakelsene er rett, kan en etasjehøyde innenfor forskriftenes krav og anbefalinger om fri høyde på 2,7 m være gjeldende. (61) Anbefalingen gjelder for arbeidsbygninger. Dette ville hatt stor innvirkning på bygningens høyde, samt totalinntrykket av anlegget. Løsningen med drivverk og motvekt nede er også gjort for Fjellheisen i Tromsø. (Se vedlegg 16.7)

Ålesund er en værutsatt plass med til tider kraftig vind, og bygninger som reises her må derfor forankres og utformes deretter. Toppstasjonen med dens plassering er svært utsatt, og det kan tenkes at utformingen burde vært gjort noe annerledes. Et alternativ kunne vært å plassere stasjonen lengre ned i bakken for å unngå eksponering av de store veggflatene. Selv om det ville ført til mer omfattende sprengning og masseforflytning, burde det vurderes. Et annet alternativ er å bryte opp fasadene med flere vinkler og buer mot stasjonens hjørner og tak.

4.4 Bunnstasjon

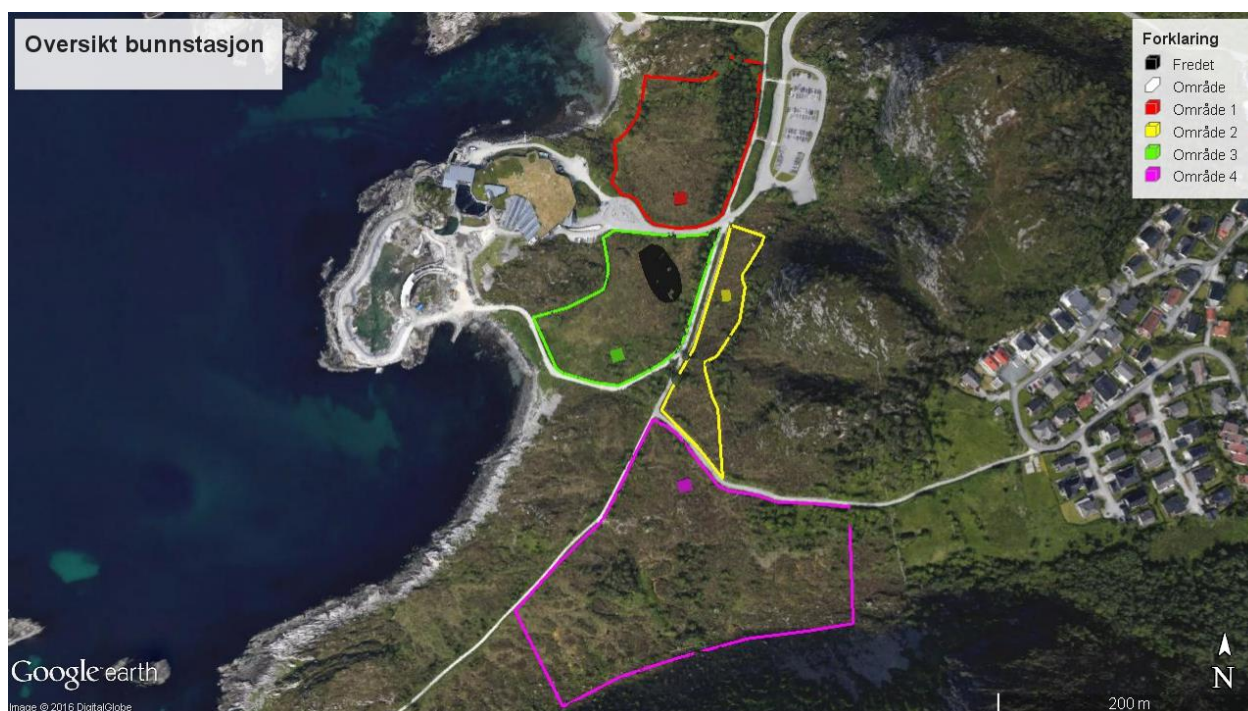
Dette kapittelet tar for seg en gjennomgang av de ulike elementene som inngår i plassering, utforming og modellering av bunnstasjonen.

4.4.1 Plassering

Her gis en beskrivelse av aktuelle soner for plasseringen av bunnstasjonen, samt utvelgelse av én sone der bunnstasjonen blir plassert. De alternative sonene er bestemt etter befaring på området og områdebeskrivelsen i kapittel 2.2. Det antatt beste alternativet bestemmes etter metoden som beskrevet i kapittel 3.2. Kriteriene som ligger til grunn er bestemt av prosjektgruppen, og er nærmere beskrevet i dette kapittelet.

Sonebeskrivelse

Sonene er illustrert på figur 55, og kodet med forskjellige farger. I hver sone er det satt opp forslag til plassering av stasjonen i terrenget.



Figur 55 Soner for plassering av bunnstasjon

Sone 1 (rød)

Området ligger vest for parkeringen til Atlanterhavsparken. Det er statlig sikret friluftsområde. Sørøstlig del av området er ført inn i aktsomhetskart for steinsprang og snøskred. Det er ikke registrert steinsprang eller snøskred. Grunnen består av ca. en halv meter hav- og fjordavsetninger over berggrunn, berg kan stikke opp i området.

Sone 2 (gul)

Området ligger øst for stien som går fra Atlanterhavsparken mot Sukkertoppen. Det er statlig sikret friluftsområde. Nordre del av området er ført inn i aktsomhetskart for steinsprang og snøskred. Det er ikke registrert steinsprang eller snøskred. Grunnen består av ca. en halv meter hav- og fjordavsetninger over berggrunn, berg kan stikke opp i området. Sørliggende del av området består av biologiske verdier som ikke bør utsettes for fysiske inngrep.

Sone 3 (grønn)

Området ligger vest for stien som går fra Atlanterhavsparken mot Sukkertoppen. Omtrent halve området er statlig sikret friluftsområde. Den nordøstlige delen av området ligger innenfor aktsomhetsområde for steinsprang og snøskred. Det ligger og et fredet kulturminne nordøst på området. Sørlig del av området består av biologiske verdier som ikke bør utsettes for fysiske inngrep. Grunnen består av ca. en halv meter hav- og fjordavsetninger over berggrunn, berg kan stikke opp i området.

Sone 4 (lilla)

Området ligger i krysset mellom stiene som går til Skarbøvik og Stavneset (se kart i kap. 2.2.6). Det er statlig sikret friluftsområde. Området består av biologiske verdier som ikke bør utsettes for fysiske inngrep. Grunnen består av ca. en halv meter hav- og fjordavsetninger over berggrunn, berg kan stikke opp i området.

Kriterier og vekttall

Syv forskjellige kriterier med respektive vekttall legges til grunn for rangering av de ulike sonene. Kriteriene er valgt på bakgrunn av prosjektgruppens vurderinger.

Tilgjengelighet

Ankomst til anlegget må være på en slik måte at det kan benyttes av alle brukere. For å tilrettelegge for brukere med forskjellige handikap er det viktig med god tilgjengelighet. Tilgjengelighet kan sees i sammenheng med nærhet til eksisterende veianlegg og parkering. Å kunne legge til rette for universell utforming er noe som anses som viktig. Kriteriet vektlegges dermed til 1,5.

Synlighet

Det vil være viktig å plassere bygget på en måte som ikke medfører store mengder med masseforflytning. Et byggverk kan plasseres bak eller i nærheten av naturlige høyder for å ikke ligge i silhuett. Dette kan redusere synligheten av bygget fra flere synsvinkler. Terrenginngrep og synlighet vektet som svært viktig og har dermed fått kriteriet 1,5.

Kulturminner

Som vist i kapittel 2.2.2 har nærområdet rundt Atlanterhavsparken har to registrerte kulturminner. Kulturminnene er datert tilbake til jernalderen og vikingtida, noe som automatisk freder dem. Ingen bygningsmessige tiltak skal utføres i området. Dette er svært viktig og vektlegges til 1,4.

Biologisk mangfold

Som nevnt i kapittel 2.2.4 består deler av Tueneset av et artsrikt område med biologiske verdier som ikke bør utsettes for fysiske inngrep. Dette er ikke like strengt som freding og vektlegges derfor til 1,3.

Tilgjengelig infrastruktur

Et taubaneanlegg krever elektrisitet. Å ligge i nærheten av utbygde elektriske anlegg vil redusere kostnad og inngrep i terreng for å knytte seg til eksisterende anlegg. Kriteriet vurderes som mindre viktig sammenlignet med de overnevnte. Derfor vektet kriteriet til 1,1.

Statlig sikring

Som det fremkommer i kapittel 2.2.3 er store deler av Tueneset statlig sikret friluftsområde. Dette gjør at området ikke kan omdisponeres uten tillatelse fra miljødirektoratet. Siden samtlige soner faller innenfor dette kriteriet vektet det til 1,0.

Naturfareområder

Store deler av området ligger innenfor aktsomhetszone for snøskred og steinsprang. (Kapittel 2.2.1.) For utbygging av bunnstasjon i disse områdene må risikoen vurderes og eventuelle tiltak utføres. Siden det ikke er registrert steinsprang eller snøskred tidligere anses kriteriet som mindre viktig. Vekttallet velges til 1,0.

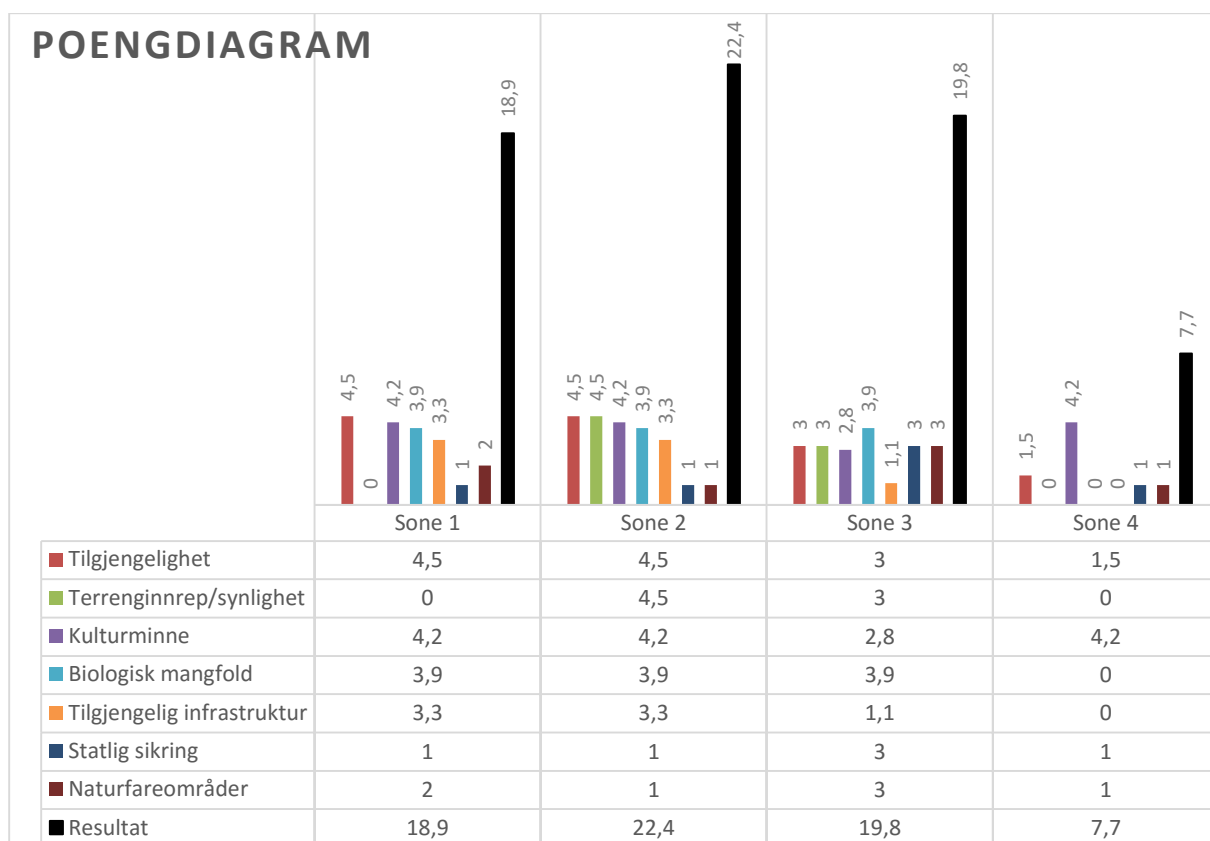
Tabell 24 Kriterier og vekttall bunnstasjon

Kriterium	Forklaring	Verdi
<i>Tilgjengelighet</i>	Nærhet til eksisterende parkering og veianlegg	1,5
<i>Synlighet</i>	Plassering som gir et mindre sjenerende bygg belønnes	1,5
<i>Kulturminner</i>	Det vil ikke være aktuelt å berøre fredet område	1,4
<i>Biologisk mangfold</i>	Det frarådes å gjøre inngrep i artsrike områder	1,3
<i>Tilgjengelig infrastruktur</i>	Nærhet til eksisterende infrastruktur kan resulterer i mindre naturinngrep	1,1
<i>Statlig sikring</i>	Store deler av området er statlig sikret og det forutsettes mulighet for bygging uavhengig av dette	1,0
<i>Naturfareområder</i>	Store deler av området ligger i aktsomhetskart	1,0

Resultat

Tabell 25 Resultat av plassering bunnstasjon

Kriterier	Vekttall	Sone 1		Sone 2		Sone 3		Sone 4	
		Poeng	Sum	Poeng	Sum	Poeng	Sum	Poeng	Sum
Tilgjengelighet	1,5	3	4,5	3	4,5	2	3	1	1,5
Synlighet	1,5	0	0	3	4,5	2	3	0	0
Kulturminne	1,4	3	4,2	3	4,2	2	2,8	3	4,2
Biologisk mangfold	1,3	3	3,9	3	3,9	3	3,9	0	0
Tilgjengelig infrastruktur	1,1	3	3,3	3	3,3	2	2,2	0	0
Statlig sikring	1,0	1	1	1	1	1	1	1	1
Naturfareområder	1,0	2	2	1	1	3	3	2	2
Resultat			18,9		22,4		18,9		8,7



Figur 56 Poengdiagram for plassering av bunnstasjon

Av denne metoden kommer sone 2 frem som det beste alternativet.

Drøfting

I form av tilgjengelighet kan det tenkes at samtlige soner stiller likt siden alle har eksisterende stier og veier bort til området. Det kan tenkes at sone 1, 2 og 3 burde fått lik poenggivning. Vurderingene er gjort med hensyn til avstand fra parkering når man følger eksisterende stier. Det er antatt at en tilkomst til sone 3 vil bli langs stien mot Tueneset og deretter følge eksisterende vei mot Atlanterhavsparken. Derfor er sone 3 gitt færre poeng enn sone 1 og 2.

På taubaneanlegget Hoven Loen i Stryn er det vurdert at besøkende vil ankomme med blant annet privatbil og buss. (33) Det er naturlig å tenke på samme måte i Ålesund. Plassering av bunnstasjonen i nærhet av eksisterende parkering og veianlegg er en god løsning for å håndtere tilstrømming av besøkende. I samtale med Tom Schreuder (vedlegg 16.7) sier han at Fjellheisen i Tromsø også legger til rette for bussparkering og har god kapasitet på sitt parkeringsanlegg. I følge Tor Erik Standal (vedlegg 16.5) vil en plassering av bunnstasjon i nærheten av Atlanterhavsparken være positivt og bidra til å skape en synergieffekt.

Sonene har forskjellig grad av mulighet til å redusere synligheten for en stasjon. Vurderingen er gjort ut i fra muligheten til å unngå en plassering i silhuett. I tillegg til hvor sjenerende et terrenginngrep vil være. Sone 2 anses som den sonen med best mulighet til å unngå begge deler. Dette grunnes muligheten til å plassere stasjonen inntil fjellet, samt en naturlig nedsenkning i terreng hvor stasjonen kan plasseres.

Sone 3 er det eneste området som er i konflikt med kulturminne. Sonen er likevel vurdert til å få 2 poeng. Dette kommer av at kulturminnet ikke dekker hele sonen. Det antas dermed at konflikten kan unngås. Sone 2 ligger og nærme kulturminnet. Her er det vurdert at sonen har bedre mulighet til å unngå kulturminnet og gis 3 poeng.

Biologisk mangfold vises på kartutsnitt i kapittel 2.2.4. Sone 2 og 3 er de eneste berørte. Sone 2 er vurdert til 3 poeng selv om deler av sonen er berørt. Dette er på grunnlag av at store deler av sonen kan benyttes uten å gjøre inngrep i biologisk mangfold.

Av vedlegg 13.1 ser man at det ligger 400-1000 volts strømkabel bort til Atlanterhavsparken. I vedlegg 13.3 vises vann, avløp og overvann. Sone 1, 2 og 3 ligger like nært tilgjengelig infrastruktur. Sone 3 vurdert til å få ett poeng mindre. Grunnlaget for det er at en grøft for infrastruktur må gå nært kulturminne eller en stor omvei langs stien. Dette kan komplisere prosessen.

Samtlige soner består helt eller delvis av statlig sikret friområde. Dette kommer frem av kartutsnitt i kapittel 2.2.3. Man ser at det nordvestlige området i sone 2 ikke er statlig sikret. Her kan det virke naturlig å gi sone 3 en høyere poengsum, men det er vurdert at størrelsen på området ikke tilfredsstillende for en bunnstasjon. I tillegg vil nærheten til statlig sikret friområde sannsynligvis gjøre at det stilles tilsvarende krav.

Vurderingene opp mot naturfarer er gjort med hensyn på aktsomhetskart for steinsprang og snøskred i kapittel 2.2.1. Størrelse på aktsomhetsområde som faller innenfor de forskjellige sonene sammen med styrke på fargene danner grunnlag for poenggivningen. Siden det ikke er registrert steinsprang eller snøskred gis ingen av sonene 0 poeng.

Sone 2 rangeres som det beste området å plassere bunnstasjonen i. Prosjektgruppen vurderte de ulike sonene opp mot de bestemte kriteriene, og mener sonen tilfredsstillende 5 av 7 kriterier. Sone 2 gir nærhet til eksisterende infrastruktur. I tillegg gir er det mulighet for å plassere stasjonen i utkanten av det statlig sikrede området. Sonen ligger lengst vekk fra det åpne landskapet noe som vil gjøre en stasjon mindre synlig.

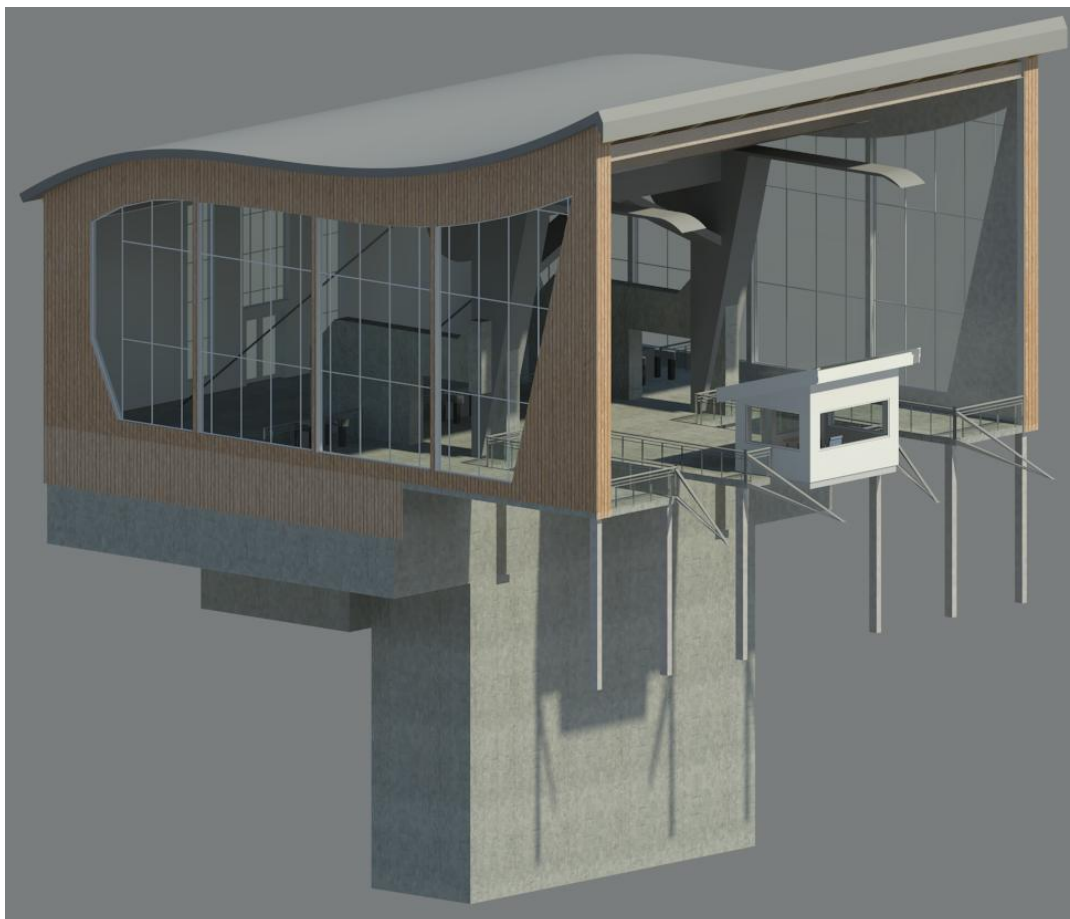
4.4.2 Utforming og modellering

Utforming og modellering av bunnstasjonen baserer seg på tegningsgrunnlag fra Leitner. Dette er plantegninger og snitt av stasjonene, se vedlegg 12. Tegningene inneholder kun de tekniske komponentene for taubanen og nødvendig bygningsmasse for disse.

Resultat

Resultatet av toppstasjonen vises i figur 57.

Målsatte plan- og fasadetegninger vises i vedlegg 3.



Figur 57 Bunnstasjon

Drøfting

Utover Leitner sine tegninger er bunnstasjonen basert på egendesignet arkitektur med inspirasjon fra forskjellige anlegg i verden. Bildesøk etter andre anlegg viser at det ofte er benyttet spenstig arkitektur og åpne løsninger på slike stasjoner.

Materialvalg bør gjøres med utgangspunkt i de farger og former som er i terrenget rundt stasjonen. Dette vil bidra til at bygningen passer inn i terrenget. Å velge materialer som gir lite eller ingen vedlikehold bør prioriteres. Dette gjør stasjonsbygget mest mulig vedlikeholdsfritt, noe som kan bli økonomisk besparende. Valg av materiale er naturlig å gjøre i samsvar med de andre byggene i anlegget. Under kapittel 4.2.2 står det også om valg av materialer for byggene i anlegget.

Den arkitektoniske utformingen på anlegget består av mye glass. Med plassering av anlegget i området innenfor aktsomhetskartet for steinsprang vil det være hensiktsmessig med en alternativ utforming av veggen mot fjellsiden.

4.5 Tilgjengelighet, infrastruktur og tekniske løsninger.

Hovedproblemstillingen i oppgaven er å undersøke *mulighetene* for å bygge en taubane til Sukkertoppen. I dette kapitlet undersøkes, vurderes og sammenlignes ulike løsninger. Intensjonen med kapitlet er å presentere hvilke løsninger som er nødvendige for å bygge en taubane til Sukkertoppen med tilhørende funksjoner.

I kapitelens drøftingsdel vurderer prosjektgruppen hvilken løsning de anser som den beste for prosjektet.

4.5.1 Tilkomst og tilgjengelighet

Et av samfunnsmålene er å tilrettelegge Sukkertoppen for flere brukere. Dette innebærer blant annet at de med nedsatt funksjonsevne også skal kunne benytte seg av anlegget. Det vil likevel ikke være mulig eller hensiktsmessig å oppnå universell utforming overalt. Dette kan eksempelvis gjelde stier. Den samme vurderingen har også blitt tatt i planomtalen til Hoven Loen (32)

I planbeskrivelsen til den nye Hangursbanen i Voss er også noe av det samme beskrevet. Hensyn til terreng og vegetasjon skal gå foran krav til tilgjengelighet og universell utforming. (34)

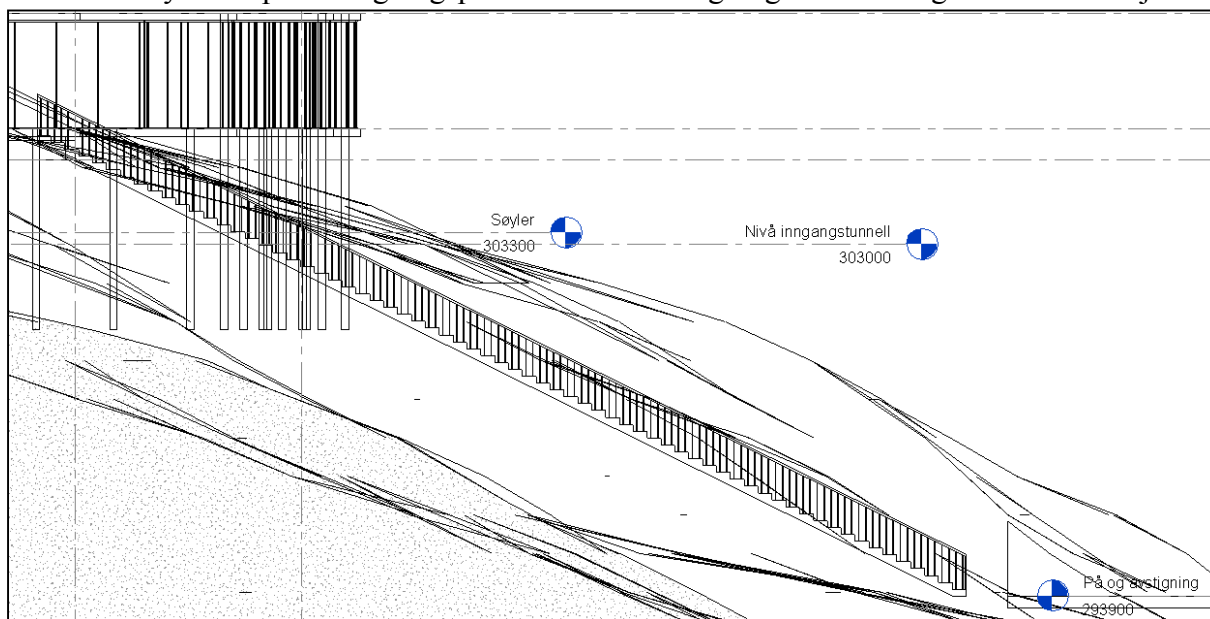
Høydeforskjellen fra avstigningsplatået i toppstasjonen til første etasje i hovedbygget er på litt over 11 meter. For å finne en god løsning for tilkomst og bevegelse mellom stasjon og hovedbygg har prosjektgruppen utarbeidet tre ulike forslag.

For konkrete løsninger og idéer for tilrettelegging bør Norges Handikapforbund inkluderes tidlig i prosessen. (32) Dette har ikke blitt gjort i denne oppgaven.

Løsninger

Forslag 1 – Trapp og plattformheis

Dette forslaget baserer seg på bruk av trapp og plattformheis som fremkommer av figur 58. Tegningen under viser grovt hvordan dette kan se ut. Toppstasjonen er ikke satt inn, men viser kun høyde for på-/avstigningsplattform. Denne tegningen er kun laget som illustrasjon.



Figur 58 Prinsipp for tilkomst med trapp. (Utklipp fra Revit)

For denne løsningen er det nødvendig å bygge en skrående trappesjakt langs eller under terrenget. Trappeløsningen i figur 59 vil i praksis ikke kunne utføres slik. I følge Sintef Byggforsk kan maksimal høyde på trappeløp være 3,3 meter. Ved høydeforskjell over dette må det benyttes repos. (62)

Plattformheis en enkel og praktisk løsning for tilgjengelighet i trapper. Eksempel på løsning er produktet «TKS Leo R» fra leverandøren TKS Heis. (63)



Figur 59 Plattformheis TKS Leo R (63)

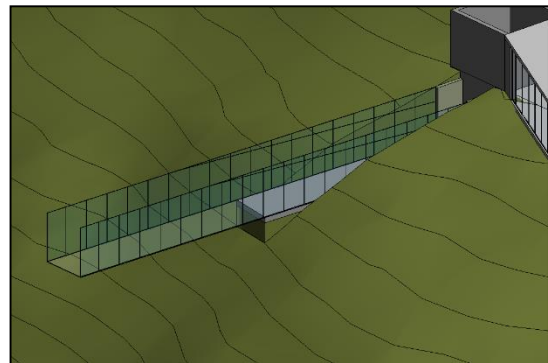
Det kan også være aktuelt å bygge en sti tilrettelagt for rullestolbrukere. På grunn av høydeforskjellen vil en slik sti bli forholdsvis lang. Prosjektgruppen har ikke vurdert denne løsningen noe nærmere.

Forslag 2 – Glasspassasje

Forslag 2 er basert på tilkomsten som er planlagt mellom fjellstasjonen og servicebygget på Hoven i Stryn. Der er det planlagt en diskret plassert, svevende og transparent gangforbindelse. (Figur 60) (32)



Figur 61 Gangpassasje på Hoven.

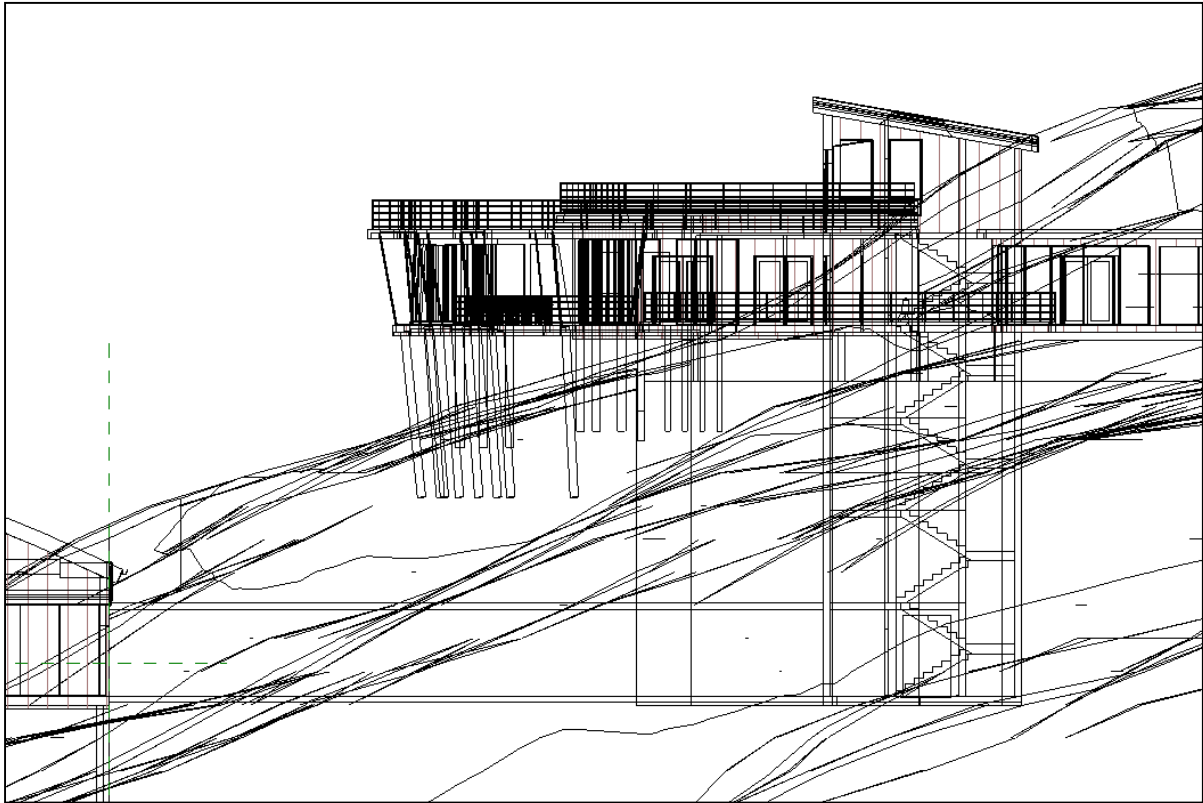


Figur 60 Forslag til gangpassasje

Figur 61 viser hvordan en slik gangforbindelse kan se ut. Denne tegningen er kun ment som illustrasjon. I tillegg til sjakt vil det være nødvendig med heis og trapp både i toppstasjon og hovedbygg.

Forslag 3 - Tunnel

Det siste forslaget er en tunell direkte fra toppstasjonen inn i fjellet, og videre opp en sjakt med heis og trapp. Forslaget er vist i figur 62.

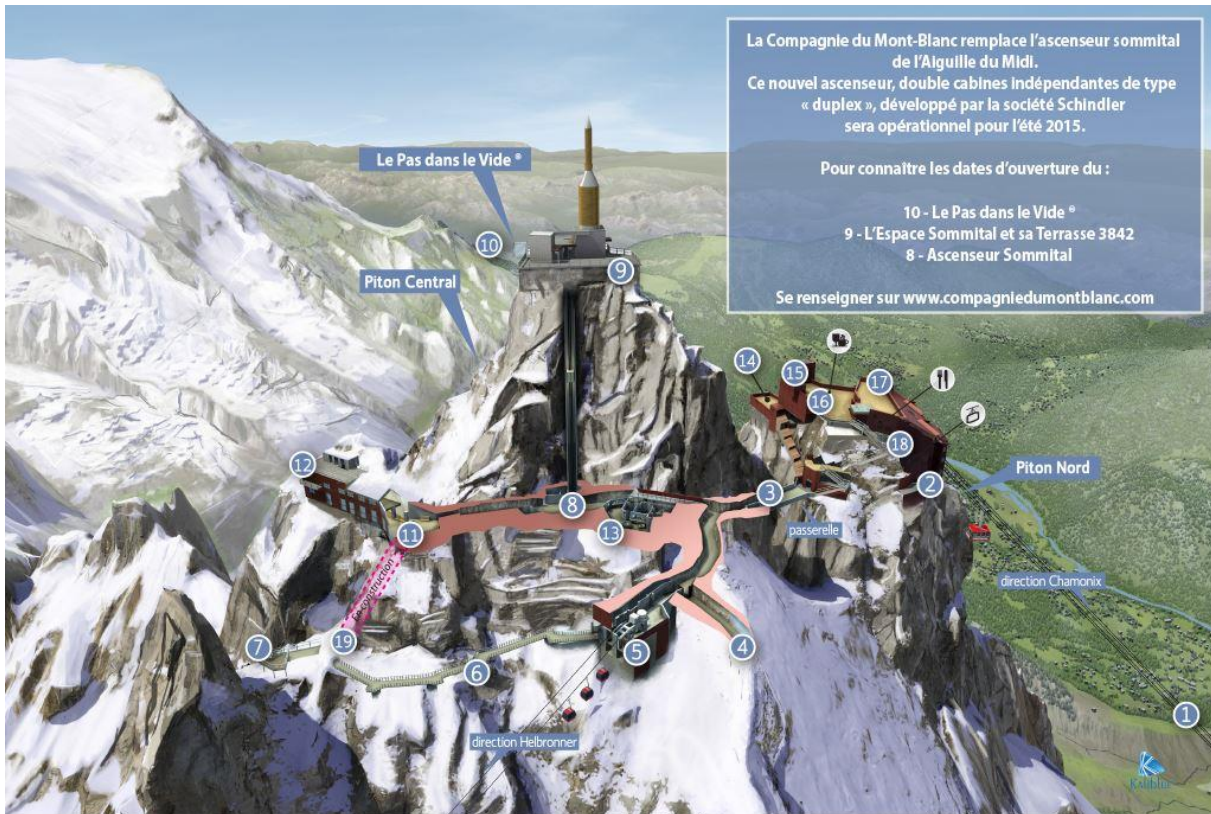


Figur 62 Forslag 3, tunnel.

Sjakten er plassert i bakkant av hovedbygget. Dette er gjort for å unngå tap av utsikt fra takterrassen. Sjakten har utgang i 1. etasje og på takterrassen. Dette gir god tilrettelegging for bevegelseshemmede. Sjakten har en størrelse på 6 ganger 6 meter og en høyde på nesten 17 meter fra gulv til tak. Gangen mellom toppstasjon og sjakt har en høyde og bredde på 3 meter og lengde på cirka 23 meter. Forslaget kommer frem av vedlegg 1.

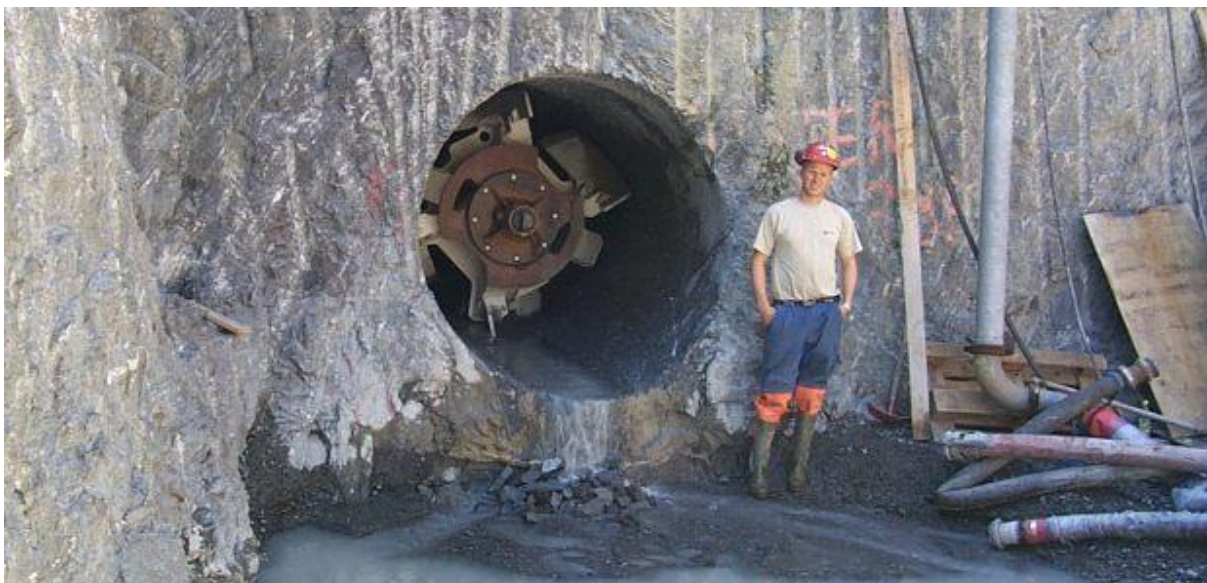
Størrelse på trapp og heissjakt, samt tunell må ses på som et anslag. Det har blitt tatt utgangspunkt i 1,5 meter bred trapp og 2,1 meter bred heissjakt. I tillegg kommer veggtykkelsene. Bygninger med krav om universell utforming skal ha trapp med fri bredde på minst 1,2 meter. (62) Dette er også et krav etter forskrift om totausbane. (8)

En tunnel i fjellet er også gjort ved Aiguille du Midi på Mont Blanc i Frankrike. Anlegget består her av flere tunneller i fjellet, samt heissjakt opp til toppunktet vist i figur 63. (64)



Figur 63 Mont Blanc (64)

For utføring av denne løsningen kan sjaktboring være et alternativ. Flere firmaer tilbyr denne type boring, for eksempel Entreprenørservice AS i Oslo. De kan bore hull opp til 3100 mm i diameter og opp til 600 meter i lengde. I tillegg kan boremaskinene demonteres i mindre enheter som kan fraktes med helikopter. De kan derfor tilby utførelse av jobber på høyfjellet eller i ulendt terreng uten veiforbindelse. (65)



Figur 64 Sjaktboring (65)

Drøfting

Hovedutfordringen ved alle løsningene er den store høydeforskjellen mellom toppstasjon og hovedbygg. Av alternativene for tilkomst er det bestemt å videreføre forslag 3 med sjakt og tunell. Det visuelle har vært avgjørende for dette valget. Ved bruk av denne løsningen unngås det store skjemmende konstruksjoner langs eller over terrenget.

Alternativet med trapp og plattformheis vurderes som utfordrende på grunn av det lange trappeløpet. Trappeløsningen vil heller ikke kunne utføres som illustrasjonen viser. I følge Sintef Byggforsk kan maksimal høyde på trappeløp være 3,3 meter. Ved høydeforskjell over dette må det benyttes repos. (62) Denne trappen har en høyde fra topp til bunn på omtrent 11 meter som vil medføre minst tre repos.

Løsning med plattformheis langs trappen er i utgangspunktet en grei løsning for én og én rullestolbruker. Ulempen er at det fører til dårlig kapasitet hvis flere med behov for heis skal opp samtidig. Det er heller ikke bare rullestolbrukere som har behov for heis, men også eksempelvis eldre. Det kan tenkes at dette vil være en dårlig løsning i tilfelle evakuering eller brann.

Det finnes sannsynligvis andre trappeløsninger enn ett langt trappeløp, og dette bør undersøkes nærmere i et eventuelt videre arbeid med prosjektet.

Glasspassasjen vil ligge høyt i terrenget og hindre store deler av utsikten østover og mot Ålesund sentrum. I tillegg vil den opptre som en ruvende og sjenerende del av bygningsmassen. Det vil også være nødvendig med trapp og heis både i toppstasjonen og i hovedbygget.

Fordelen er at denne løsningen krever få terrenginngrep. Størstedelen av gangforbindelsen vil ligge over bakkenivå, og det kan derfor tenkes at dette vil være den mest økonomiske løsningen.

Prosjektgruppen har valgt å gå videre med tunnel. Løsningen har en positiv innvirkning på anleggets utforming ved å unngå skjemmende elementer over terrengoverflaten. Dette ble avgjørende for valget av denne løsningen.

Løsningen krever et stort terrenginngrep, som både vil koste mye og generere store mengder overskuddsmasse. Dette er videre omtalt i kapittel 4.5.7.

Løsningen med tunnelsystem og sjakt ved Aiguille de Midi i Chamonix gir en bekreftelse på at dette er mulig å gjennomføre. I tillegg er det en spennig og utradisjonell løsning. Disse poengene har vært medvirkende i valget av dette alternativet.

4.5.2 Vann og avløp

Rasjonelle løsninger for vanntilførsel og avløpshåndtering er en viktig faktor i vurderingen for om prosjektet er realiserbart. Behovet for slokkevann er også en vurdering som inngår i dette. De ulike alternativene for slukking av brann er videre omtalt i kapittel 4.5.3.

Flere av funksjonene i hovedbygget er avhengig av vanntilførsel og avløpshåndtering. Dette gjelder kjøkkenfunksjoner, toalett, håndvask, slokkevann og drikkevann. Prosjektgruppen har undersøkt ulike løsninger for disse.

Noen av utfordringene med vann og avløp til Sukkertoppen er som følger:

- Fjellet er bratt. Innen VA-sammenheng defineres stort fall som 20% for rørledning i grunn grøft, og som 25% i rørledning med overdekning på minst 1 meter. (66)
- Mye bart fjell som gjør det utfordrende å nå frostfri dybde.
- Nye grøfter kan bli til en ny bekk. Vann går enkleste vei.
- Høyde over havet med tanke på trykktap for vanntilførsel. Vannledning i Skarbøvika ligger på rundt 10-15 meter over havet, og påkoblingspunkt på toppen vil være på rundt 300 meter over havet. Vann må dermed pumpes mellom 280 og 290 høydemeter.
- Tilkomst med anleggsmaskiner for graving av grøfter.
- Sårbart område for forurensing.
- Tilkomst med bil for fjerning av eventuelt slam eller spyling av rørsystem.
- Lite plass på toppområdet for plassering av eventuelle renseløsninger og anlegg.
- Ålesundere er glad i Sukkertoppen, og området blir flittig brukt som turområde. Graving av grøfter og andre nødvendige tiltak kan ødelegge deler av den uberørte naturen på Sukkertoppen.

Vann

Grunnvann

Boring i fjellet for opphenting av grunnvann er et alternativ som skal benyttes på fjellområdet på Hoven Loen. Vannet blir deretter rensert og brukt til springvann. (67) Som vist i kapittel 2.2.5 foreligger det ikke informasjon som tilsier at det er tilgjengelig grunnvann i Sukkertoppen. Dette kan undersøkes ved prøveboringer. Kvaliteten på vannet vil sette føringer for hvilke rensesprosesser som eventuelt må etableres. Til denne prosessen vil det være viktig å ha en god dialog med blant annet Mattilsynet.

Oppsamling av regnvann

Det finnes flere løsninger for oppsamling av regnvann. Firmaet Innovative Water Solutions i Texas er et firma som spesialiserer seg på oppsamling av regnvann for både bolig og kommersielle bygninger. Dette er løsninger som krever en eller flere rensesprosesser for å kunne brukes som drikkevann. I følge produsenten er andre mulige bruksområder for regnvann eksempelvis sprinklersystem, toalett og håndvask. (68)

Vanntank under kjøretøy

Løsningen går ut på transport av vann i tanker festet under taubanens kjøretøy. Dette er en løsning som har blitt benyttet på taubaneanlegget Titlis Engelberg i Sveits. Vann fylles i tanken ved bunnstasjonen og tappes ut ved toppstasjonen. Vannet pumpes deretter til tanker i bygningen. (69)

Hvor store vannmengder som skal lagres må beregnes ut fra forbruk og brannvann. Det er usikkert om dette vannet kan brukes som drikkevann. En del av denne løsningen vil derfor kunne være å transportere opp og selge vannflasker i kiosk/restaurant. Dette er en løsning som har blitt vurdert for Hoven Loen. (67)



Figur 65 Fylling av vann ved bunnstasjon (69)



Figur 66 Tapping av vann ved toppstasjon (69)

Vannledning i grøft

Dette alternativet går ut på å pumpe opp vann fra kommunalt anlegg. Pumpestasjoner vil være nødvendig for å oppnå nok trykk på toppen av fjellet. Det er usikkert om det vil være nok med én pumpestasjon, eller om det må bygges flere pumpestasjoner underveis. Dette må det tas hensyn til i en eventuell videre vurdering av dette alternativet.

Avløp

Infiltrasjonsanlegg

I et infiltrasjonsanlegg renses avløpsvannet ved at det filtreres gjennom naturlige lagrede jordmasser. Flyteslam og sedimenterbart slam blir filtrert vekk før det slamavskilte vannet blir føres videre ut i jordmassene på stedet. (70) Slammet må fraktes ned fra fjellet. Dette er et system som har blitt vurdert som løsning for fjellstasjonen til taubaneanlegget Hoven Loen. (32)

Planlegging og dimensjonering av infiltrasjonsanlegg krever som regel grundige undersøkelser av hydrogeologiske forhold på stedet. Kravet til undersøkelser øker med størrelsen på infiltrasjonsanlegget. (71) Illustrasjonen i kapittel 2.2.5 viser infiltrasjonsevnen ved og på Sukkertoppen. Toppområdet på fjellet klassifiseres som uegnet.

Avløpsledning i grøft

Avløpsledning legges i samme grøft som vannledning, og kobles til kommunalt avløpsanlegg.

Drøfting

På grunnlag av den informasjonen prosjektgruppen har innhentet vurderes en kombinert grøft for vann og avløp som mest fornuftig.

Grunnvann anses som lite sannsynlig. Dette er i hovedsak på grunn av fjellets begrensede mulighet for tilsig av vann. Oppsamling av regnvann kan være en mulighet. Ulempen er at det sannsynligvis ikke kan stå for den totale vannforsyningen alene. Det kan også bli behov for plasskrevende renselanlegg og tanker. Ved frakting av vann i taubanekjøretøyene er det usikkert om vannet kan brukes som drikkevann. På grunn av usikkerheten for en stabil vanntilførsel anses disse alternativene som lite gunstig. Dette gjelder spesielt med hensyn til kravene for slukkevann.

Pumping av vann fra kommunalt anlegg sikrer konstant tilgang til vann. Det unngås også ekstra bygningsmasse for eventuelle renseløsninger. Ulempen er at en eller flere pumpestasjoner må plasseres i traseen. Dette gir en negativ effekt på landskapsbildet.

Det kan være hensiktsmessig å ha et vannreservoar ved toppområdet. Et vannreservoar kan føre til mindre krav til vanntrykk fra pumpestasjoner. Vannreservoaret må dimensjoneres i henhold til krav for slukkevann.

Som avløpshåndtering vurderes infiltrasjonsanlegg som uaktuelt på grunn av manglede infiltrasjonsmuligheter på Sukkertoppen. Oppsamling og henting av slam ville også blitt en stor utfordring uten tilkomstvei. Frakt av slam i tank under taubanekjøretøy vurderes som uaktuelt. Dette ville mest sannsynlig ført til lukt både ved toppstasjon og bunnstasjon.

Avløpsledning i grøft til Skarbøvik sikrer at avløpsvannet kan fraktes ned uten mellomlagring på toppen. Dette anses som en stor fordel på grunn av det begrensede arealet på toppen.

Oppsummert anses vann- og avløpsledning i grøft som det beste alternativet. Elektrisitet kan også legges i denne grøften.

Det eksisterer i dag flere adskilte bekkeløp ned fra Sukkertoppen som skaper utfordringer som følger av overvann. Vannet fra disse bekkene fyller opp fellesledningen i Hellig Olavsgate ved kraftig nedbør. Under vises kartutsnitt over nordsiden av Sukkertoppen der bekkene renner. Hele kartet kan ses i vedlegg 13.4.



Figur 67 Oversikt over bekker fra Sukkertoppen mot Hellig Olavsgate

Ålesund kommune planlegger å etablere en avskjærende fjellgrøft / åpen bekk på nordsiden av Sukkertoppen. Denne skal samle bekkene i området ved grusbanen for så å føre vannet videre ut i sjøledning i Aarsæthervegen. (Se mail i vedlegg 15.1.) Det kan tenkes at dette kan gjøres i sammenheng med en ledningsgrøft fra Sukkertoppen.

Traséen for vann, avløp og elektrisitet kan legges langs nordsiden av fjellet og ned mot Skarbøvika. Her er fjellet slakere, og det er mulighet for påkobling til eksisterende ledningsnett. Ved en slik løsning er det flere forhold som må tas hensyn til. VA/Miljø-bladet «Krav til ledningstraseer med stort fall» bør benyttes som hjelpemiddel.

Med utgangspunkt i utfordringene som nevnt innledningsvis i kapitlet har gruppen redegjort for en løsning med grunn grøft. Løsningen presenteres i neste avsnitt.

Ved legging av vann- og avløpsrør i bratt terreng er det viktig å hindre at det oppstår sig. Det anbefales derfor å bruke heltrukne eller helsveiste rør, som for eksempel polyetylen (PE). I bratt terreng er det også viktig å ta hånd om overvann slik at rørtraséen ikke fungerer som et bekkeløp ved kraftig nedbør. Stengsler av leire eller betong i grøften kan benyttes for å håndtere vannet som da vil demmes opp. Det må vurderes i hvert enkelt tilfelle hva som kan tillates av ukontrollert avrenning. (66)

Ved bruk av grunn grøft kan det bli utfordrende å nå frostfri dybde for ledningene. Frostfri dybde er den minste dybden vann- og avløpsledninger kan legges på for at de normalt ikke skal fryse. (72) Dette må tas hensyn til i planleggingen av en slik løsning.

Et alternativ som ikke krever frostfri dybde er Isovarmrør fra Isoterm. Dette er vann- og avløpsrør med varmekabel og eventuell isolasjon for å unngå frost. Disse rørene kan ifølge leverandøren benyttes i grøfter når ledninger ikke kan legges på frostfri dybde. Rørene kan leveres i opptil 12 meters lengde med trekkerør for varmekabel. Skjøtene sveises for at røret skal være strekkfast. (73)

Vann og avløp omhandler flere elementer som kan være avgjørende for valg av løsning, men som ikke kan berøres i denne oppgaven. Dette vil være en viktig del i videre arbeid med dette prosjektet.

For graving av grøft til Sukkertoppen kan det bli nødvendig med spesialutstyr. Kaiser er et firma fra Liechtenstein som blant annet leverer spesialgravemaskiner for ulendt terreng. (74) Under vises et bilde av en av maskinene de leverer som kan benyttes for slike jobber.



Figur 68 Bilde av gravemaskinen Kaiser S2 for ulendt terreng. (74)

4.5.3 Brannsikkerhet

Ved prosjektering av anlegget er det viktig med et stort fokus på brannsikkerhet og slukking, spesielt for bygningsmassen ved toppområdet. Der kan det ikke legges opp til slukking utenifra. I møte med varabrannsjef Johnny Stølen i Ålesund Brannvesen legges det vekt på at anlegget må prosjekteres for å klare seg selv i tilfelle brann. For å oppnå best mulige løsninger vil det være viktig å ha en tett dialog med brannvesenet under prosjekteringen. Dårlig planlegging fører ofte til dårlige løsninger. (Møtereferat vedlegg 16.6)

Brannforebyggende tiltak vil være en viktig del av prosjekteringen. Dette kan eksempelvis være bruk av materialer med brannhemmende egenskaper eller begrensning av potensielle brannkilder. Dette er satt som en forutsetning i brannprosjekteringen for Hoven Loen. Der skal det blant annet ikke brukes propananlegg, og materialbruk skal vurderes opp mot brannegenskaper. (32)

Automatisk brannslukkesystem vil på grunnlag av brannvesenets uttalelse bli tatt som en forutsetning.

Løsninger

Det finnes i dag flere ulike løsninger for automatisk brannslukking. Aktuelle løsninger vurderes av prosjektgruppen til å være tradisjonelt sprinkleranlegg, inert luft eller vanntåkeanlegg. I tillegg er det aktuelt med et separat frityrslukkesystem for kjøkkenområdet.

Sprinkleranlegg

Sprinkleranlegg er et mye brukt automatisk slukkesystem i dag. I følge Opplysningskontoret for automatiske slukkeanlegg (OFAS) er sprinkleranlegg det brannsikringstiltaket med høyest pålitelighet. Ulempen er at slike anlegg krever store mengder vann under høyt trykk. (75)

Inert luft

Der det er krav om automatisk slukkeanlegg kan alternative løsninger benyttes hvis det dokumenteres at de vil ha tilsvarende funksjon og pålitelighet. (76) Varabrannsjefen i Ålesund nevnte en løsning med inert luft. (Se vedlegg 16.6)

I system med inert luft fjernes 5-6% oksygen fra luften, mens nitrogeninnholdet i luften øker tilsvarende. Dette medfører at brann ikke kan antenne. For personer som oppholder seg i inert luft vil kroppen oppleve det som å være i en flykabin. Langvarig opphold anbefales ikke. Inert luft er først og fremst ment for store tette bygg der andre slukkeløsninger ikke fungerer eller vil være ødeleggende. Dette kan være blant annet lager, fjellhaller, fryselager og rom med sårbart eller kostbart inventar. (77)

Vanntåkesprinkler

Vanntåkesprinkler er et slukkesystem som kan benyttes på steder med begrenset tilgang til vann. Systemet er utviklet for å produsere langt mindre vanndråper enn et vanlig sprinkleranlegg. Overflatearealet på vanndråpene økes, og omsettes dermed raskere til damp. Dette fører til en kombinasjon av nedkjøling og reduksjon av oksygeninnhold. (76) Anlegget er ellers oppbygd på samme måte som et vanlig sprinklersystem, men med mindre rørdiameter og lavere vannforbruk. (78)

Frityr

For kjøkkenområdet stilles krav om slukkeanlegg som er egnet for brann i frityr- og stekeolje. Til dette formålet benyttes ofte et skumaktig stoff som kveler brannen. (79)

Drøfting

Prosjektgruppens forslag til slukkesystem er vanntåkeanlegg kombinert med eget frityrslukkesystem i kjøkkenområdet. Vanntåkeanlegg krever lite vann og vurderes dermed som det beste alternativet.

Som nevnt i kapittel 4.5.2 vurderes det som hensiktsmessig med et vannreservoar ved toppområdet. Det er viktig at krav til slukkevann oppfylles ved en slik løsning. Et vanntåkeanlegg som krever lite vann er derfor å foretrekke sammenlignet med et tradisjonelt sprinkleranlegg.

Som nevnt i innledningen av kapittelet vil et tett samarbeid med brannvesenet være viktig for å få til den helhetlig beste løsningen for anlegget. Prosjektgruppen har ikke hatt anledning til å sette seg inn i detaljerte krav og løsninger. Denne vurderingen må ses på som et grunnlag for videre prosjektering.

4.5.4 Elektrisitet

Stasjoner, hovedbygg og taubanens drivverk er avhengig av elektrisitet. Dette kapittelet omtaler løsninger for fremlegging av kabel.

Bunnområde

Som nevnt i kapittel 2.2.6 ligger det 400-1000 volts kabel forbi bunnstasjonsområdet og mot Atlanterhavsparken. (Se vedlegg 13.1) Prosjektgruppen vurderer det som uproblematisk med tilgang til elektrisitet her.

Toppområde

Fremlegging av elektrisitet til toppstasjon og hovedbygg bør ses i sammenheng med vann og avløp.

To ulike alternativer til trasé har blitt vurdert. Det første alternativet baserer seg på eksisterende strømforsyning til linkstasjonen som ligger langs stien opp mot toppen. Dette er også strømtilførselen til julestjernen som lyser fra Sukkertoppen. Tilførselen til denne linkstasjonen er på 230V. (Se vedlegg 13.2)



Figur 70 Linkstasjon på Sukkertoppen



Figur 69 Julestjerne på Sukkertoppen

Denne kablen kan videreføres langs nordsiden av fjellet og til toppområdet der det så anlegges en trafostasjon. Det er usikkert om strømtilførselen til linkstasjonen er tilstrekkelig for bygningene på Sukkertoppen.

Alternativ to er å legge el-kabel i samme grøft som vann og avløp. Dette reduserer nødvendig inngrep i terrenget.

Drøfting

Prosjektgruppen anser det som mest fornuftig å legge el-kabel i samme grøft som vann og avløp.

Hvis det benyttes annen løsning for vann og avløp kan eventuelt tilførsel fra link-stasjonen vurderes. Dette har ikke blitt diskutert med Mørenett.

4.5.5 Evakuering

Traséen for taubanen til Sukkertoppen er stedvis svært bratt og ulendt. I følge forskrift til totaubane skal det ved taubaner der traséen ikke er tilgjengelig til fots gjøres redning langs bæretauet. I tillegg gjelder dette også der kjøretøy har større avstand til bakken enn 100 meter. (8) Anlegget til Sukkertoppen vil bli berørt av begge disse punktene. Redning direkte til bakkenivå vil derfor være uaktuelt, og redning må skje via taubanen. For taubaneanlegget Hoven Loen er det planlagt egne evakueringsvogner som kan kjøres via bæretauet. (32)

Evakuering vil også kunne bli nødvendig i tilfelle brann. I møte med varabranssjef Johnny Stølen (vedlegg 16.6) i Ålesund Brannvesen anbefales det å dele opp bygningsmassen på fjellet i to separate deler. Dette for å ivareta gjestenes trygghet ved brann. Det samme er også gjort ved Fjellstasjonen ved Hoven Loen. (32)

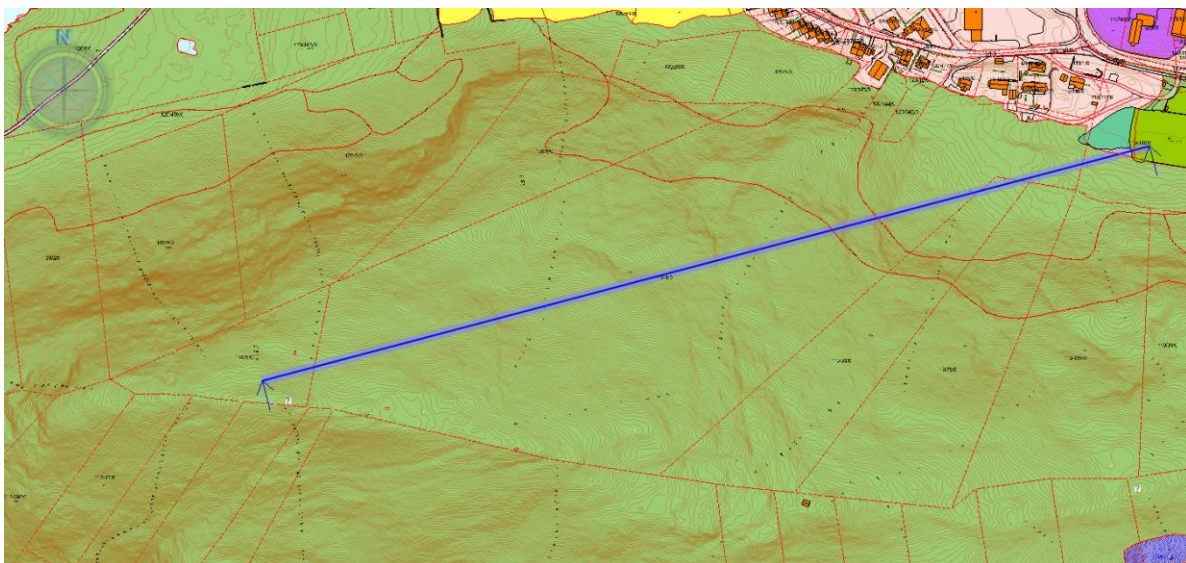
4.5.6 Tilkomst for anleggsmateriell

Bygging av en taubane består i hovedsak av fire faser som krever mulighet for transport av materiell, anleggsmaskiner og arbeidere frem til byggeplassen. Disse fasene er beskrevet i kapittel 2.7.

Dette kapittelet tar for seg to ulike løsninger for tilkomst til Sukkertoppen.

Anleggsvei

Potensiell plassering av anleggsvei vurderes til å være opp langs nordsiden av fjellet omtrent fra grusbanen i Skarbøvika. Dette er samme trasé som er aktuell for vann, avløp og elektrisitet. Denne traseen har på det meste en stigning på rundt 30 grader. Dette tilsvarer cirka 58%.



Figur 71 Mulig plassering av anleggsvei (Utsnitt fra Novapoint)

For ferdselsvei i Hoven Loen er det tatt utgangspunkt i normaler for landbruksveier, veiklasse 5: sommerbilvei for tømmerbil uten henger. Maksimal stigning med lass er her 18%. Målet for maksimal stigning er satt til 15%. (80)

Ut fra sammenligning med Hoven Loen vil det være store utfordringer med å anlegge vei i rett linje opp fra Skarbøvika. Eventuelle svinger i sidebratt terreng vil kreve en kombinasjon av omfattende fylling og skjæring i terrenget. Dette vil gjøre det utfordrende å oppnå god terrengtilpasning. Denne vurderingen er også tatt for Hoven Loen. (80)

Helikopter

Helikopterfrakt av anleggsmaskiner og materiell er et alternativ til veitilkomst. Det norske firmaet Airlift AS har tungløft med helikopter som en av sine tjenester. De kan formidle helikopter med løfteevne inntil 20 tonn. (81) I møte med Lars Stenmoe (se vedlegg 16.3) i Norsk Taubaneteknikk antydes det at helikopterfrakt vil øke anleggskostnadene med 10-15 millioner.

Drøfting

Helikopterfrakt vurderes til å være den beste løsningen for frakt av materiell og utstyr. Selv om anleggskostnadene forventes å bli høyere med helikopterfrakt, unngås omfattende terrenginngrep.

Helt fra oppstart av prosjektet har anleggsvei blitt ansett som en dårlig løsning fra flere parter, blant annet veileder, kommune og turistsjef. Dette vil føre til så store inngrep i terreng og omgivelser at det kan sette en stopper for prosjektet i en tidlig fase. Anleggsvei har likevel blitt tatt med i vurderingen for å belyse muligheten. En vei ville på flere måter forenklet anleggsprosessen og tilkomst med materiell.

4.5.7 Overskuddsmasse og massebalanse

For å plassere bygningsmassene på Sukkertoppen vil det være nødvendig med omfattende anleggsarbeid som sprengning, utgraving og planering. Fra tabell 29 ser man at dette kan føre til betydelig overskuddsmasse. Utregningen som er vist her er et grovt anslag med utgangspunkt i tegningene av byggverkene. (Vedlegg 1-3)

Tabell 26 Utregning av overskuddsmasse

Bygningstype	Volum (m ³)			Ekvivalent volum (m ³)		
	Fjell	Jord	Sum	Fjell (1,4)	Jord (1,0)	Sum
Hovedbygg	85	180	265	119	180	299
Toppstasjon	1280	420	1700	1792	420	2212
Sjakt/heis	936	0	936	1310,4	0	1310,4
SUM			2901			3821

Drøfting

Forslag 1 – Anvende overskuddsmasse på toppområdet

Dette innebærer å bruke massen til anleggsformål, fyllmasse rundt bygninger eller tilordne massen til omkringliggende terreng på en naturlig måte. Dersom massen skal tilordnes på toppen må det forutsettes at det finnes potensielle områder i umiddelbar nærhet. Spesielt dersom masseforflytningen krever opprettelse av anleggsvei, noe som vil føre til betydelige spor i terrenget. Mulighet for helikopterløft for denne jobben bør vurderes nærmere.

Etter flere befaringer på toppen anses feltet som vist i figur 72 som det eneste alternativet for massedumping. Andre områder er enten for bratt eller for langt unna anleggsområdet.



Figur 72 Dumpområde for overskuddsmasse

Forslag 2 – Nedfrakting

Nedfrakting av overskuddsmasse kan gjøres enten med taubanen eller med helikopterløft. Som nevnt i kapittel 4.5.6 anbefales ikke tilkomst med anleggsvei. Selskapet Airlift AS er Nordens ledende helikopterselskap på innlandet og kan formidle helikopter med løfteevne på 20 tonn. (81) Taubaneaktørene Leitner og Doppelmayr tilbyr taubanesystemer for materialtransport. Doppelmayr skriver på sine hjemmesider at de kan tilby systemer med transportkapasitet på 1500 tonn per time, og mulighet til å frakte enkellaster opp til 40 tonn. Systemene har store anvendelsesområder og at spesielt pendelbaner kan tilpasses både for materialtransport og persontransport. Dersom det hadde blitt aktuelt for dette prosjektet kan det tenkes at bæretauene måtte dimensjoneres for større påkjenninger. (82)



Figur 73 Taubane for frakting av material og utstyr (82)

Løsningen som anses som det beste for dette prosjektet er en kombinasjon av de to alternativene. Det vil først og fremst være mest gunstig med tanke på tids- og arbeidskostnad å benytte massen til fyllinger rundt byggene. Eventuelt resterende masser fraktes ned enten med taubanen eller helikopter. Løsningen med å dumpe overskuddsmasse i naturlige søkk eller forsøke å tilordne massen til terrenget vurderes å ikke være gunstig. Dette kan føre til sjenering av naturlig terreng som ikke direkte inngår i anleggsområdet.

4.6 Regulering

Dette kapittelet vil i hovedsak ta for seg utarbeidelsen av skisse til reguleringskart for taubaneanlegget fra Tueneset til Sukkertoppen. Som et tillegg vil det i starten av kapittelet gis en oversikt over noen av prosessene og utredelsene i forbindelse med et slikt arbeid. Dette er prosesser som ikke vil utføres i dette prosjektarbeidet, men som vil være nødvendig i et reelt reguleringsarbeid.

Områderegulering eller detaljregulering?

Områderegulering brukes der det stilles krav om det i kommuneplanens arealdel, eller der kommunen ser behovet for bedre avklaring om arealbruken og utformingen av større områder. Denne typen plan skal utarbeides og finansieres i regi av kommunen, men kan delegeres til eksempelvis private aktører. (39) Dette har blitt gjort i reguleringsarbeidet til Hoven-Loen. Stryn kommune gikk her med på at reguleringsplanen skulle utarbeides som områderegulering. (42)

Detaljregulering brukes for å følge opp kommuneplanens arealdel eller eventuelt etter krav fastsatt i områderegulering. Reguleringen av den nye Hangursbanen i Voss utføres som detaljregulering. I dette tilfellet vurderer kommunen at ny detaljreguleringsplan vil være i tråd med eksisterende bruk av området. Dette begrunnes med at området har blitt brukt til skianlegg i 50 år. (83)

Aktuell reguleringstype for et taubaneanlegg til Sukkertoppen mener prosjektgruppen vil være områderegulering i regi av Ålesund kommune. Planen vil ha vesentlige endringer av vedtatt kommuneplan, og det vil derfor være nødvendig å inngå et samarbeid med kommunen om utarbeiding av områderegulering. (84)

Konsekvensutredning og risiko- og sårbarhetsanalyse

Utredelsene som kan være aktuell i forbindelse med et taubaneanlegg til Sukkertoppen kan sammenlignes med det som har vært gjort i planarbeidet for Hoven-Loen og for den nye Hangursbanen i Voss. I disse prosjektene har det vært utført både ROS-analyse og konsekvensutredning.

Forskrift om konsekvensutredninger beskriver hvilke planer som krever konsekvensutredning. Områdereguleringer som innebærer vesentlig endring av vedtatt kommuneplan omfattes av blant annet av dette. Denne skal gi en vurdering og beskrivelse av hvilke konsekvenser planen vil ha for miljø- og samfunnsforhold, både positive og negative. (84) I dette prosjektet kan eksempel på slike forhold være landskap og estetikk, naturmangfold, friluftsliv, kulturminner og hvordan prosjektet vil kunne påvirke samfunnet i distriktet gjennom næringsutvikling og sysselsetting.

En risiko og sårbarhetsanalyse skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om området er egnet for utbygging. Den skal også vise eventuelle endringer i disse forholdene som følge av den planlagte utbyggingen. (3) Hensikten er å forhindre at arealdisponeringen skaper særlig risiko (84) I dette prosjektet kan eksempel på slike forhold være skredfareproblematikk, klimautfordringer og sårbare elementer som natur, friluftsområde og biologisk mangfold. I tillegg kan nedfall av is fra taubanekablene være et aktuelt tema i ROS-analysen. (83)

Den vesentlige forskjellen vurderes av prosjektgruppen til å være at ROS-analysen omfatter farer som kan ha direkte konsekvens for det planlagte utbyggingsområdet. Konsekvensutredningen omfatter et større område og tar også for seg konsekvenser utover det som er direkte kontakt og forbindelse med planområdet. For planer med krav om konsekvensutredning er det ofte naturlig at ROS-analysen inngår i den. (84)

Statlig sikret friluftsområde

I samtale med Heidi Grete Betten i Miljødirektoratet, vedlegg 16.4, kommer det frem at Ålesund kommune har vært svært aktiv når det gjelder sikring av områder. Som nevnt i kapittel 2.2.3 har Tueneset et område på 600 dekar som er statlig sikret. Dette medfører at all bruk av området er båndlagt til friluftsmål. Utbygging innenfor friluftsmål blir ansett som tilrettelegging. Dette kan eksempelvis være stier, noe området ved Tueneset er godt utbygd med. Utbyggingsplaner som er på kanten til hva som kan kalles friluftsmål må vurderes, og området må eventuelt omdisponeres gjennom avtale med Miljødirektoratet. Målet er at attraktiv natur og områder forblir tilgjengelig for befolkningen.

Et taubaneanlegg til Sukkertoppen vil tilrettelegge for friluftsliv. Anlegget vil blant annet tilrettelegge Sukkertoppen for flere brukere, noe som er et mål med sikring av områder. Sikringen skal minske de fysiske barrierene og legge til rette for mer friluftsliv blant befolkningen. (20) Prosjektgruppen mener et taubaneanlegg vil styrke denne tilretteleggingen.

4.6.1 Skisse til reguleringskart

I dette kapittelet gjennomgås utarbeidelsen av skissen til reguleringskart for taubaneanlegget til Sukkertoppen. I hovedsak ønskes det å vise hvilke formål som kan være aktuell for de ulike delene av anlegget. Aktuelle fare-, sikring- og bandleggingsområder vil også vises på kartet.

Resultat

Resultatet av arbeidet fremgår av vedlegg 5.

Eksisterende planer

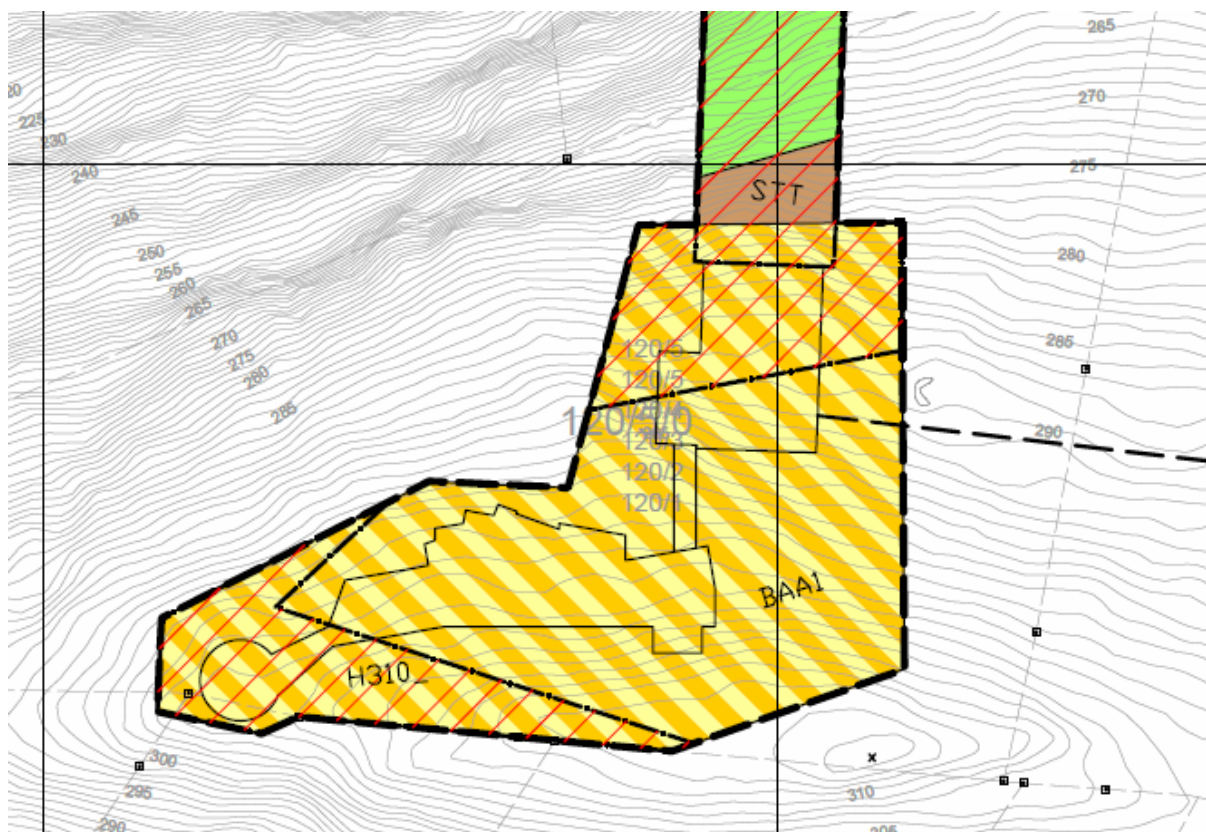
Gjeldende kommuneplan for Ålesund kommune ble vedtatt 21. februar 2008. I arealdelen er nedre område merket som friområde og Sukkertoppen merket som LNF-område (Landbruksnatur- og friluftsområde)

I tillegg foreligger det reguleringsplan for Atlanterhavsparken med tilhørende parkeringsplass og tilkomst. Et større område øst for Atlanterhavsparken er regulert som kulturelt bevaringsområde.

Sør for Skarbøvik Stadion er det regulert ny parkeringsplass. Dette tar sikte på utviding av grusplassen til offentlig parkering. Dette er omtalt i kapittel 2.2.6.

Toppstasjon og hovedbygg

Prosjektgruppen har kommet frem til at planen bør begrenses til området rundt stasjon og hovedbygg. Dette grunngis med at Sukkertoppen har et begrenset areal, og at det er ønskelig å holde området langs toppen av fjellet og selve toppunktet minst mulig berørt. Bevaring av friluftsområde er også et fokusområde i problemstillingen til oppgaven. Toppunktet har på grunnlag av dette blitt tatt ut av planen.



Figur 74 Kartutsnitt av toppområdet

Arealformålet for toppområdet er satt til BAA – kombinert bebyggelse og infrastruktur. Dette innebærer kombinasjon av formålene taubane og servering. Dette var en vurdering som ble tatt med utgangspunkt i den godkjente områdereguleringen for Hoven Loen. (67)

Prosjektgruppen vurderer fellestrekkene med dette prosjektet til å være såpass store at dette formålet også vil kunne brukes på Sukkertoppen. Dette har ikke blitt diskutert med Ålesund kommune.

Bunnstasjon

Begrensningen av planen er tilpasset plasseringen av bunnstasjonen samt eksisterende reguleringsplaner. Valg av sone for bunnstasjonen er omtalt i kapittel 4.4.

Området for bunnstasjonen reguleres til kombinert bebyggelse og infrastruktur, i likhet med toppområdet. Resten av området er satt til friområde, som er gjeldende i dag.

Området ved bunnstasjonen ligger i et område med automatisk fredet kulturminne. Dette er en gravrøys datert til vikingtiden (17). I følge §5 i bestemmelsene til kommuneplanens arealdel er det ikke anledning til å grave, bygge, utilbørlig skjemme eller på annen måte sette i gang tiltak som kan skade kulturminner. (85) I følge reguleringsbestemmelsene for Tueneset skal ingen bygningsmessige tiltak utføres i dette området. (86)

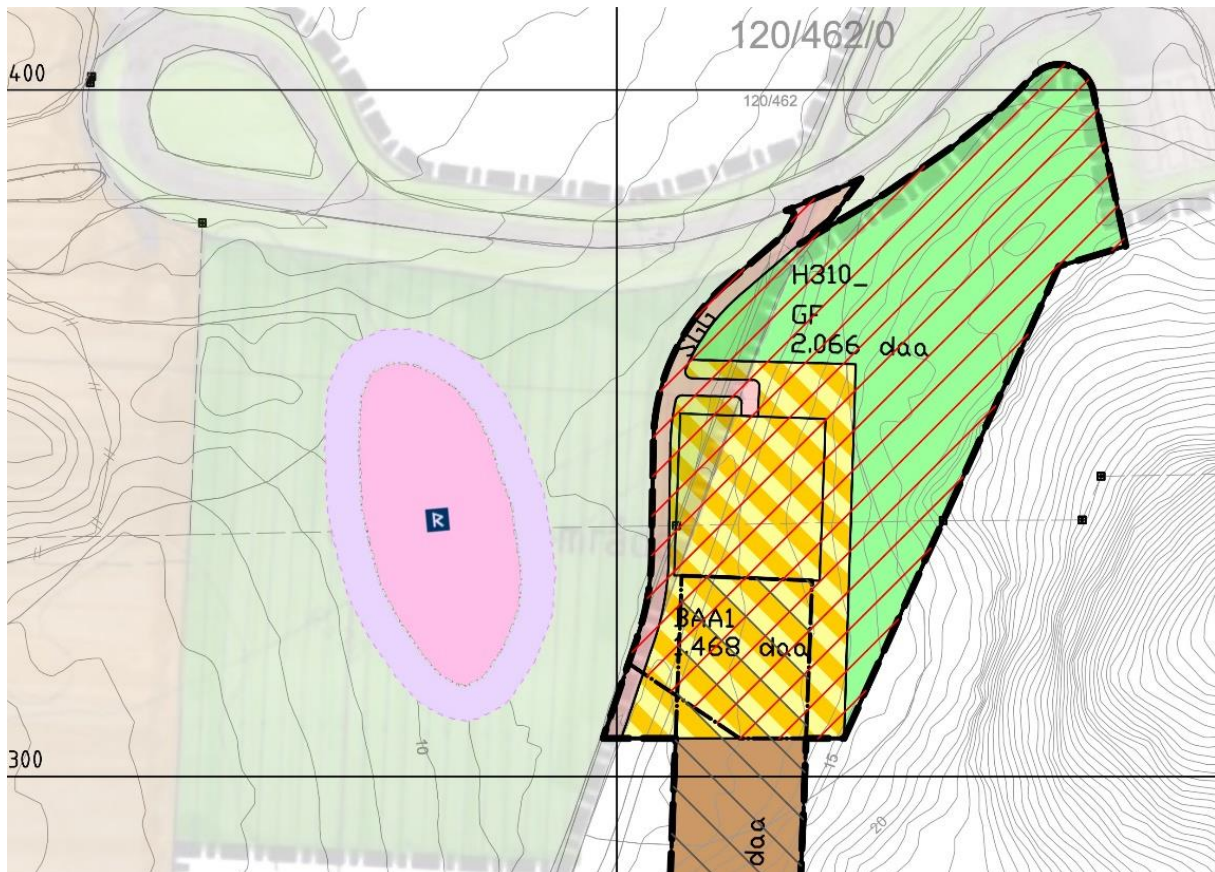
Som det vises i kartutsnittet under er bunnstasjonen plassert inn i denne sonen. Prosjektgruppen har vurdert fordelene ved plassering av stasjonen her som større enn ulempene. Under nevnes noen av fordelene og ulempene som har blitt diskutert.

Fordeler

- Det unngås mest sannsynlig mast ved bunnstasjonen. Dette er også omtalt i kapittel 4.7.3.
- Mindre terrenginngrep på grunn av et flatere område enn lenger østover.
- Mindre fare for eventuelle steinsprang og snøskred enn lenger østover.
- Plassering nært eksisterende infrastruktur

Ulemper

- Reguleringsendring av område med kulturminne. Det er god klaring mellom stasjonsområdet og selve gravrøysen, men det kan likevel bli en utfordring å få dette godkjent. Utsnitt av gravrøys hentet fra Fylkesatlas. (14)
- Endring av stisystem. Stien er her lagt i en bue langs ytterlinjen av planområdet, og så nært bunnstasjonen som mulig for å redusere omfanget av reguleringsendringen.
- Statlig sikret friluftsområde.



Figur 75 Bunnstasjon og kulturminne

Parkering og tilkomst

I kapittel 2.2.6 vises en utvidelse av parkeringstilbudet ved Tueneset. Prosjektgruppen tar utgangspunkt i disse eksisterende planene. Den samlede kapasiteten for denne parkeringsplassen er 108 plasser, der 5 skal tilpasses rullestolbrukere. (29)

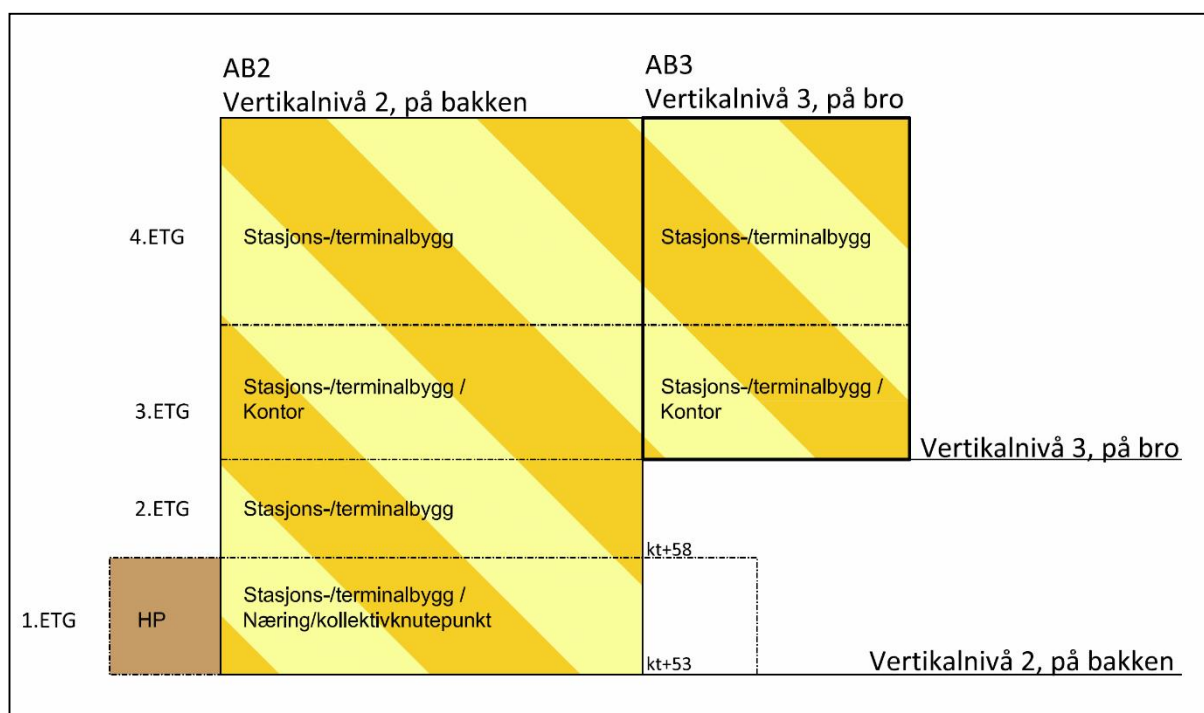
I den utarbeidede skissen til regulering er det planlagt tilkomst til bunnstasjon via gangvei. Dette ble gjort for å unngå trafikk ved bunnstasjonen og for å redusere terrenginngrep for vei og parkering. Gangveien er tenkt bred nok for servicebiler, snømåking og lignende.

I en vurdering gjort senere i prosjektfasen har prosjektgruppen sett at det vil være nødvendig med egen veitilkomst og parkering til bunnstasjonen. Dette er på grunn av blant annet varer, utstyr og avfall som må transporteres via pendelbanen. (32) Det vil også være nødvendig for at spesialkjøretøy for rullestolbrukere skal kunne kjøre helt frem til stasjonsbygget.

Prosjektgruppen hadde ikke tilstrekkelig tid til å endre dette i reguleringsplanskissen.

Taubanetrasé

I en reguleringsplan kan arealformålene kombineres både horisontalt og vertikalt. Planen kan med andre ord ha ulike arealformål i forskjellige vertikalnivå. (39) Dette har eksempelvis blitt gjort i detaljreguleringen for Hangursbanen i Voss. Her er selve tautraseen kun regulert inn i vertikalnivå 3, som tilsvarer 3 og 4. etasje i terminalbygget. (Se figur 76) Området under tauene er kun regulert med sikringszone over eksisterende formål. Sikringssoner blir videre omtalt senere i dette kapittelet.



Figur 76 Bruk av vertikalnivå i reguleringsplan Gondol Voss (87)

I topp og bunn av taubanetraséen er det lagt inn et lite felt som reguleres til trasé for taubane (STT) innen formålet samferdsel og teknisk infrastruktur. Resten av traséen er kun regulert med sikringszone over eksisterende formål. Dette har blitt gjort på grunn av høyden kjøretøyene vil ha over terrenget.

Ved bunnstasjonen er formålsgrensen for STT1 satt cirka 40 meter fra stasjonen. (Se vedlegg 5.2) Her vil nedre del av kjøretøyet ha en anslått avstand på rundt 11 meter til terreng. (Se vedlegg 4.4) I dette området kan det være aktuelt med mindre terrenginngrep og eventuelt

rassikring. I tillegg kan det være krav om avsperring av området for uvedkommende. Over ikke tilgjengelig terreng eller inngjerdet område må avstand til bakken være minst 2 meter. Over tilgjengelig terreng må avstand til bakken være minst 3 meter. Dette er omtalt i kapittel 2.1.3.

Ved toppstasjonen er formålsgrensen for STT2 satt cirka 70 meter fra stasjonen, målt horisontalt (Se vedlegg 5.3). Her vil kjøretøyene bevege seg nært terrenget, og det må vurderes om området er tilgjengelig eller ikke. Det kan derfor være aktuelt med inngjerding av området.

Dette er vurderinger som har blitt gjort i prosjektgruppen med den godkjente reguleringsplanen for Hoven-Loen som utgangspunkt. Prosjektgruppen vurderer at det ikke vil være hensiktsmessig å omregulere området under taubanen ytterligere. Dette vil uansett være et område som ikke kan brukes til annet enn friluftsfornøyelse.

Sikrings- og faresoner

Det er viktig at planen viser hensyn og faresoner samt restriksjoner for arealbruken. Dette er for å vise en kartfestet inntegning over hva som er viktig å ta hensyn til ved planlegging av arealet. (88)

Deler av området er som tidligere nevnt innenfor aktsomhetssoner for stein- og snøskred kapittel 2.2.1. Disse sonene er avmerket i reguleringskartet som faresone H310 (rød skravur).

Bredden på taubanetrasé og sikringssone er på kartskissen tegnet inn likt som bredde på stasjonsbyggene. Dette ble tatt som et utgangspunkt i begynnelsen av reguleringsarbeidet, og ble også beholdt på den endelige kartskissen. Et alternativ kunne vært å bruke samme bredde for sikringssone som eksempelvis for Hoven Loen eller Hangursbanen. Hangursbanen har eksempelvis regulert LNF-område i 60 meters bredde langs hele taubanetraséen, mens sikringssonen kun gjelder under tautrekkingen. I reguleringsplanen for Hoven Loen er sikringssonen for tautrekkingen 25 meter til hver side. Dette er en vurderingssak for eventuelt videre reguleringsarbeid.

4.7 Konstruksjoner

I dette kapittelet skal gruppen redegjøre for ulike prinsipper for fundamentering, forankring og oppbygging av master i et taubaneanlegg. Det skal i tillegg gjøres en forenklet dimensjonering av taubanens bæretau ved hjelp av håndberegninger.

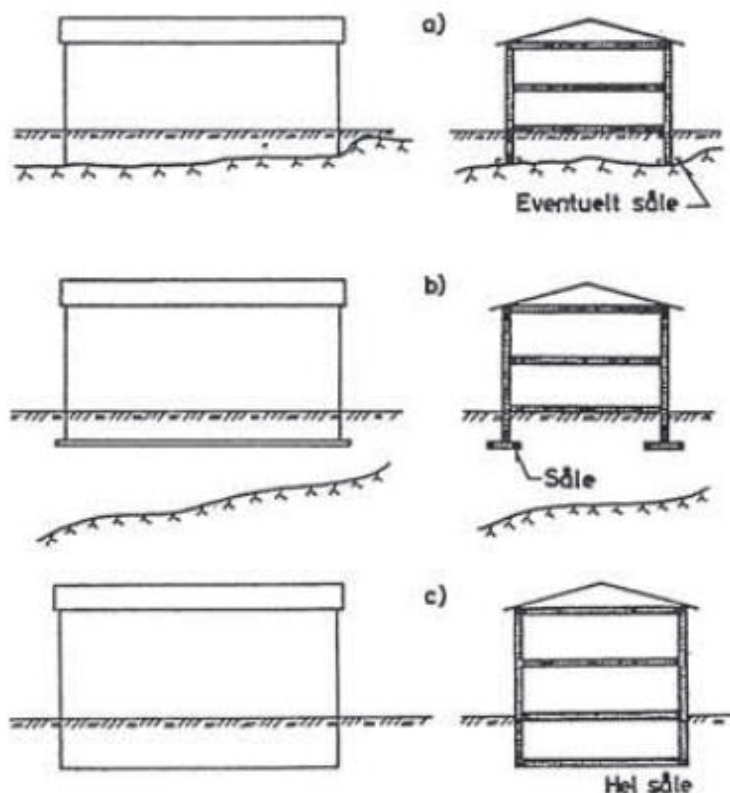
I kapitelens drøftingsdel vurderer prosjektgruppen hvilken løsning de anser som den beste for prosjektet.

Oppgavens omfang og eventuelle forutsetninger er gjort i samråd med veiledere, eller bestemt av veilederne selv.

4.7.1 Fundament

Avhengig av konstruksjon og grunnforhold brukes det forskjellige typer fundamenter. I hovedsak kan disse deles inn i to grupper, *direktefundamentering* og *dypfundamentering*. (89)

Med direktefundamentering føres ikke fundamentet lengre ned enn det som er nødvendig for å sikre konstruksjonens funksjon. Det kan være direkte til fjell, eller på løsmasser. Uansett må det dokumenteres at grunnen tåler lastene som forekommer fra konstruksjonene og fundamentene. (90)

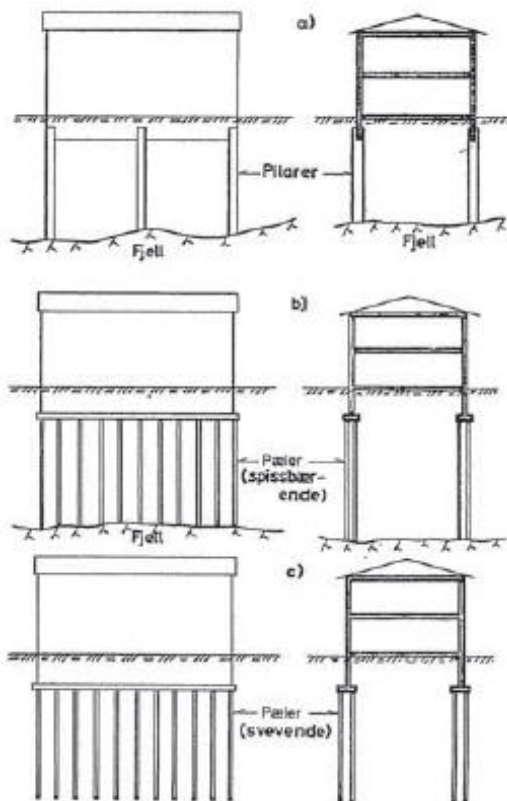


Figur 77 Direktefundamentering (90)

- Grunnmur direkte på fjell, eventuelt utført med såle/bankett
- Såle/bankett direkte på stedlige masser av jord e.l.
- Hel såle

Dypfundamentering anvendes ved større konstruksjoner eller steder der jordas øvre lag ikke er bæredyktig nok til å tåle de påkjenningen som er forventet fra konstruksjonen. Prinsippet er

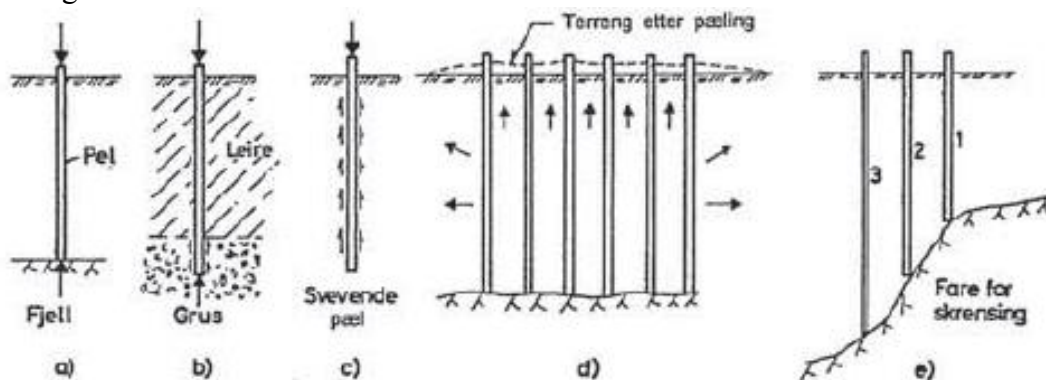
at lastene overføres til dypereliggende og mer bæredyktige masser ved bruk av pæler eller pilarer. (90)



Figur 78 Dypfundamentering (90)

- a) Pilarer på fjell
- b) Pæler på fjell
- c) Pæler i jord (svevende pæler)

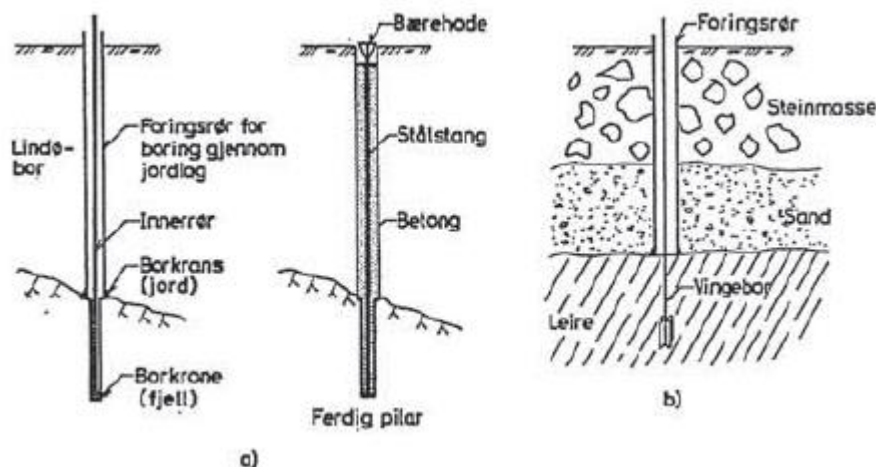
Pæler er lastbærende konstruksjoner som består av rundtømmer, stål eller betong og deles inn i svevepæler og spissbærende pæler. (89) Pæler er prefabrikkerte og rammes (slås) ned i undergrunnen.



Figur 79 Pæler (90)

- a) Spissbærende pæl på fjell
- b) Spissbærende pæl på gruslag
- c) Svevende pæl (leire eller sand)
- d) Heving av terrenget ved massefortregning
- e) Pæler på skrått fjell (tallene angir rekkefølgen under pæling)

Pilarer er stedsstøpte søyler der hullet forbores eller jordmassene graves bort før hullet fylles med betong. Som regel settes det først ned et føringsrør som støtter opp veggene i hullet og fungerer som en forskaling før hullet fylles. (89)



Figur 80 Pilarer (90)

- a) Forenklet skisse av stålplilarer
- b) Vingebor med føringsrør

For bærende konstruksjoner i taubaneanlegg skal det i hovedsak brukes betongfundament som er ført over terreng. Fundamentene skal i telefarlig grunn føres ned til frostfri dybde og det skal brukes frostsikker betong. Dersom taubaneanlegg bygges på fjellgrunn, kan fjellfundament benyttes om sikkerhet mot velting, løfting og glidning ivaretas. (8)

Fastheten i fjell kan variere like mye som i jordarter. Fra tillatt fundamenttrykk lik 2000-8000 KN/m² for spesielt sterke bergarter. Dette kan være granitt, gneis, gabbro og syenitt.

Til svakere bergarter som sandstein, leirskifer, kalkstein og fyllitt med tillatt fundamenttrykk lik 1000-4000 KN/m². Den store variasjonen i fastheten gjør at det ikke gis noen garanti for at fjellgrunnen her i Norge, og spesielt i Europa, tåler de lastpåkjenningen som forekommer fra taubanekonstruksjoner. (90)

4.7.2 Forankringsprinsipp

Taubanekonstruksjoner blir utsatt for mange typer krefter, både dynamiske og statiske. Når det gjelder forankring av fundamenter og master er det spesielt krefter som vil virke veltende, løftene og glidende som det må tas ekstra hensyn til.

Fra «Forskrift om totausbane» kan dette være permanente laster:

- a) Egenlast
- b) Taukraften (strekraft) fra egenvekt av strammelodd eller forstramming av tau.

Eller variable laster:

- c) Taukrefter fra nyttelast og tyngde av kjøretøy, oppheng og løpeverk, pluss dynamisk tillegg.
- d) Vindlast på bærende konstruksjoner og tau
- e) Snø- og islast på bærende konstruksjoner (gjelder kun bane ute av drift)
- f) Krefter fra temperaturvariasjoner
- g) Friksjonskrefter i bæretausko og tausliver

h) Bremskrefter.

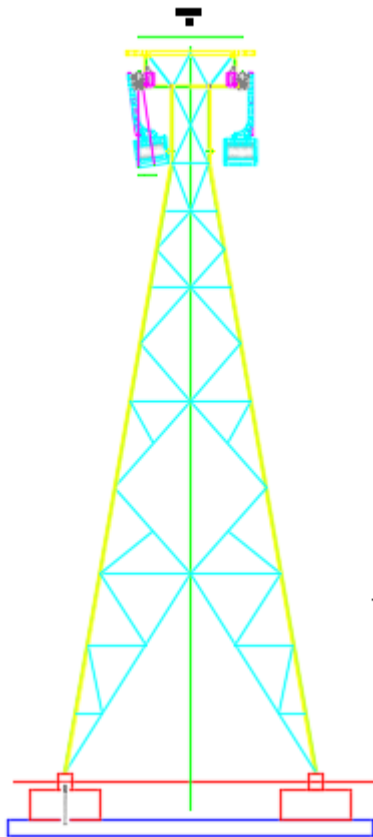
I tillegg må det tas hensyn til laster fra unormale hendelser og ulykker som:

- i) Fangbremsing
- j) Snø-sig
- k) Totalavlastning på en side (pendelbane)
- l) Kollisjon av kjøretøy mot mast.

Høy fundamentvekt

For å kompensere for kreftene som nevnt over, kan det benyttes en metode hvor tyngden av fundamentet, i tillegg til overliggende passivt jordtrykk, utgjør motkrefter. Det er viktig å bemerke at passivt jordtrykk ikke må regnes som stabiliserende kraft, dersom det er tenkelig at massen kan bli fjernet i senere tid. (8) I områder der jorda består av løsmasser eller fjell, graves og sprenges det vekk nok masse til at overkanten av fundamentet blir liggende godt ned i bakken.

I møte med Lars Stenmoe (vedlegg 16.3) sier han at det for en stolheis er vanlig med $1,2 \text{ m}^3$ betong per høydemeter med mast. Videre sier han at en fundamenttykkelse på 1,5 m hvor overkanten ligger 1,5 m under bakken, ikke er uvanlig. Dette må selvfølgelig beregnes individuelt for ulike situasjoner. For konstruksjoner som krever punktfundamentering, eksempelvis fagverksmaster, støpes først en hel såle som punktfundamentene og mastene forankres i, se figur 81. Mastens forankring til platen gjøres etter NS-EN 13107. Forbindelsen mellom stålelementer og betongfundamenter utføres med forankringsbolter som er forspent i betongen. For fagverksmast skal det som minimum være 2 bolter per bein, og for rørmast er minstekravet 6 bolter. (91) Mellom boltene og betongen skal det benyttes skiver (figur 82).



Figur 81 Forankringsbolter i søylefundament (122)

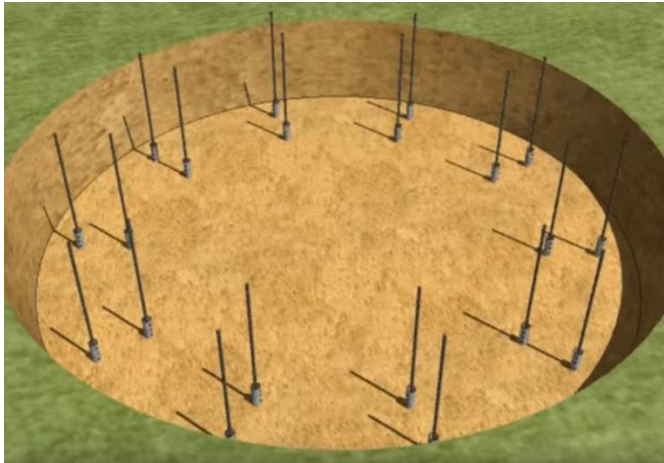


Figur 82 Fagverksmast på hel såle

Bolter, stag og kabler

Forankringsbolter er brukt for å stabilisere en søyle eller mast under montering og for å forhindre oppløftning/velting av konstruksjoner som er utsatt for moment. Bruksområdet er stort, i likhet med de mange variantene av bolter og boltesystemer. Det kan være alt fra forankring av en svill til såle, forankring av konstruksjoner til fjellfundament eller for å forankre betongfundament til underliggende masser. (92)

Det er flere måter å gå frem på når det skal forankres til underliggende masser. Forankringene kan da være jord eller fjellanker som forbores ned i grunnen og som stikker opp i forskalingen som det senere støpes rundt (figur 83).



Figur 83 Vindmøllefundament

Betongfundamentet kan også støpes først, dette kan gjøres i to lag som vist i figur 85. Det første laget støpes på de stedlige massene, og forankringsstag bores ned i grunnen etter at betongen har herdet. Før neste lag støpes, festes det avstandsskiver med fôringsrør til forankringsstagene (figur 84). Skiven og rørene blir så innstøpt i betongen, før nye forankringsstag bores ned i grunnen via rørene (figur 85). Stagene etterspennes og hullene fylles til slutt med en tynn sementblanding. (93)



Figur 85 Vindmøllefundament. Skive med styringsrør for bor (93)

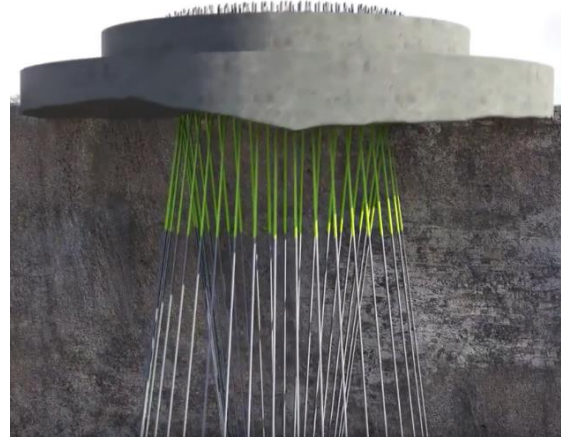


Figur 84 Boring av forankringsstag via fôringsrør (93)

Forankringsstagene festes til eksempelvis en mast, og forankrer den til fundament og underliggende masser. For montering av masten, kreves det at boring og montering av forankringsstagene er gjort med høy presisjon. Skiven og rørene som vist i figur 86, skal sørge for dette. I tillegg skal de hindre at borehullet kollapser eller slår sprekker.

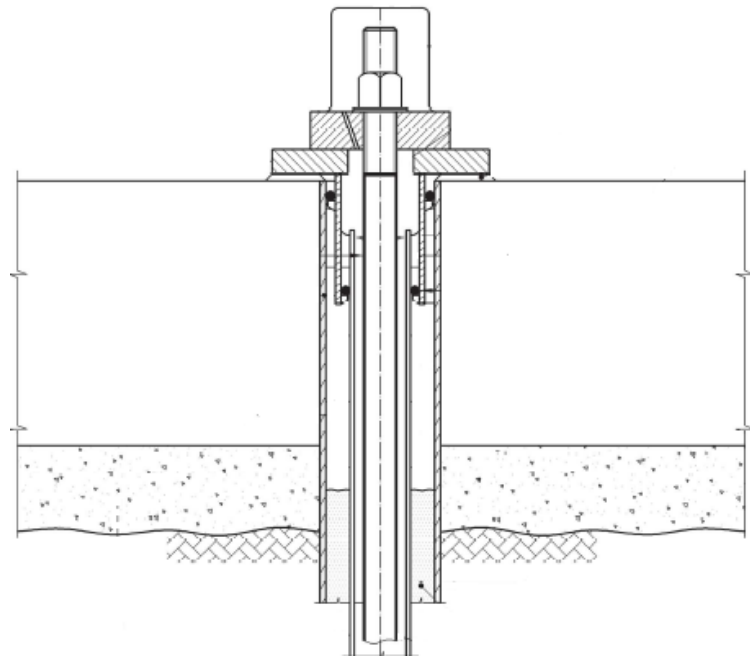
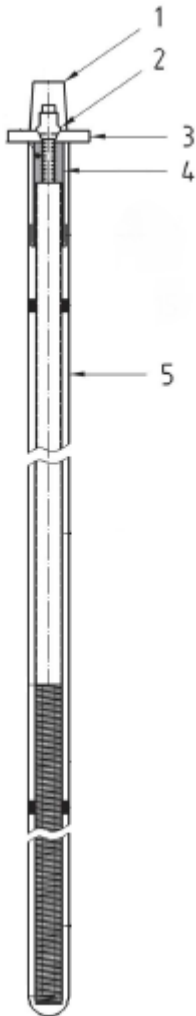


Figur 86 Forbindelse mellom vindmølleturbin, fundament og forankringsstag (93)



Figur 87 Vindmøll fundament. Forankringsstag til fjell (93)

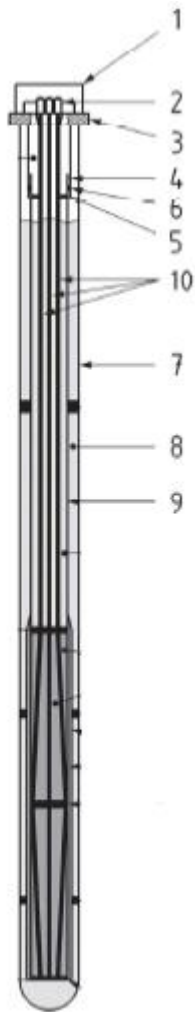
Kabler og stag er betegnelsen på lange bolter, og normalt med en lengde på over 6 meter. De består av en eller flere wirer (lisser) eller av høyfast stangstål, se figur 88-91 for mer detaljert beskrivelse. Virknings- og monteringsprinsippet fungerer på samme måte som vanlige bolter, men dimensjonering og montering av kabler og stag betegnes som spesialarbeider. (94)



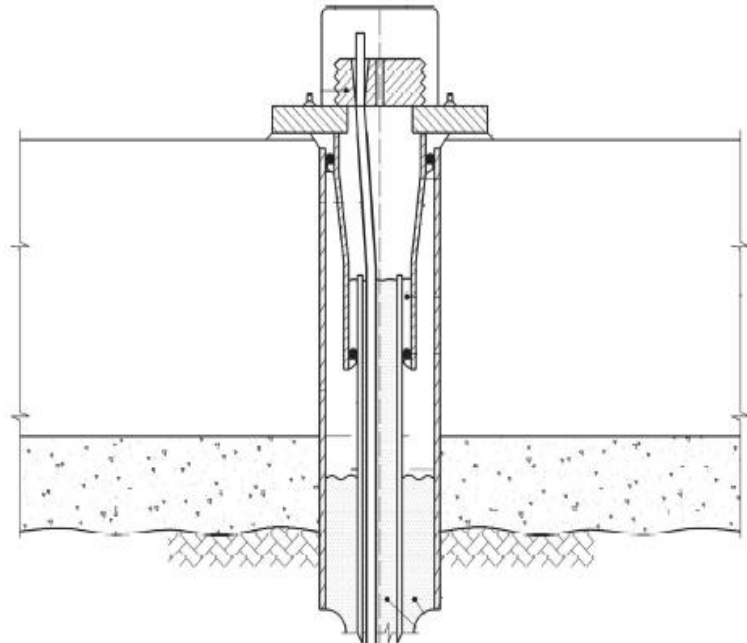
Figur 89 Stagforankring (123)

Figur 88 Stagforankring av betong til underliggende masser (123)

1. Beskyttet hette fylt med antikorrosjonsmasse
2. Kjegleformet bolt
3. Skive/bæreplate
4. Stålrør
5. Borehull



Figur 91 Kabelforankring
(123)



Figur 90 Kabelforankring av betong til underliggende masser
(123)

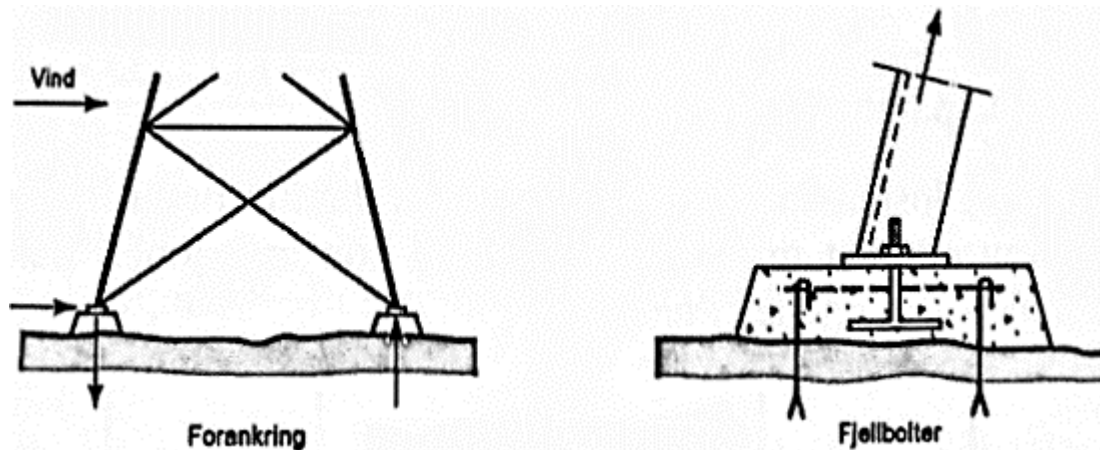
1. Beskyttet hette fylt med antikorrosjonsmasse
2. Sporkile
3. Skive/bæreplate
4 Stålrør
5. Pakning
6. Tetningsring
7. Borehull
8. Borehull for sementblanding
9. Glatt plastikkbelegg bare i fri lengde
10. Innsmurt og kapslet fiberkabel i fri lengde

Drøfting

Gruppens vurderinger og valg av forankringsmetoder baserer seg i stor grad på sammenligning med andre prosjekter, samt informasjon om hvordan aktørene innenfor taubanebransjen velger å løse det.

Stenmoe sier i møte at de utelukkende benytter direktefundamentering til underliggende masser med betongfundamenter, og konstruksjonens tyngde som forankring. Grunnen til det er at alle fundament skal sertifiseres. Det er mer økonomisk å sertifisere et betongfundament enn å utføre geotekniske undersøkelser for å bestemme fjellets bæredyktighet og sertifisere det, sier Stenmoe. Videre sier han at fjellgrunnen i Europa generelt er dårlig, og at selv om Norge kanskje har tilfredsstillende fjellmasser blir samme prinsipp benyttet her. (Møtoreferat vedlegg 16.3)

For en eventuell mast på toppen anses det uansett som nødvendig å vurdere forankring til fjell med stag eller bolter (figur 92). Terrenget er utfordrende, og tilgjengelig areal er begrenset. Nedstøping av hel såle vil føre til betydelig inngrep og overskuddsmasse. Prosjektgruppen mener at det ville være svært uheldig. Håndtering av overskuddsmasse omtales i kapittel 4.5.7, og vurderingen der er at overskuddsmasse må fraktes ned. Dette kan gi økt kostnads- og arbeidsomfang, spesielt dersom anleggsvei ikke etableres.



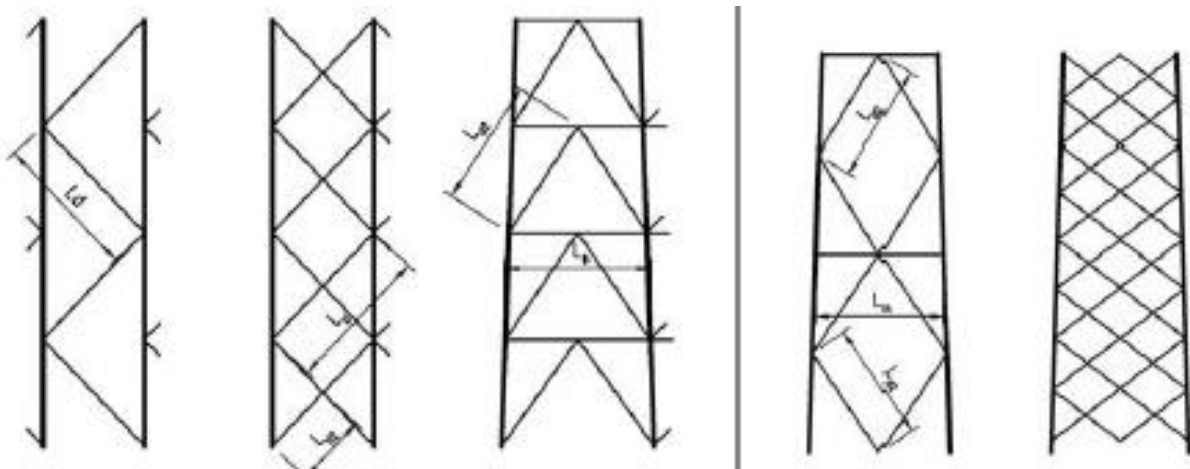
Figur 92 Forankringsprinsipp av en fagverksmast (95)

For en mast ved bunnområdet, kan det være fordelaktig å benytte prinsippet med fundamenttyngde som forankring. Metoden er den mest brukte i bransjen, og som nevnt tidligere sa Stenmoe at den er mest økonomisk. Dette vektlegges selvfølgelig høyt for et slikt prosjekt. Håndtering av overskuddsmasse vil ikke være et problem ved bunnområde på grunn av eksisterende infrastruktur.

4.7.3 Master

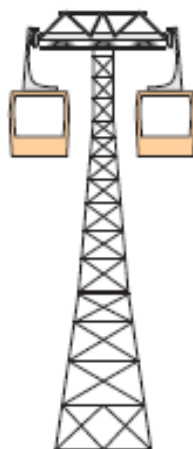
Fagverk

Fagverkssystemet er et meget rasjonelt system som kan ta opp store laster i forhold til sin egen vekt. Konstruksjonen består av staver i tre, stål eller aluminium hvor overgangen mellom stavene kalles knutepunkter. Knutepunktene utformes ofte slik at de betraktes som leddet i hver ende. Derfor er det kun aksialkrefter som tas hensyn til ved beregning og dimensjonering. I praksis stemmer ikke dette helt, siden sammenføyningene av stavene kan gi bøyemomenter på grunn av eksentrisitet og delvis momentstive forbindelser. Antakelsen om at stavene er leddet i alle knutepunkter er en måte for å forenkle beregningsprosessen, fordi systemet blir enklere å analysere. Aksialkreftene er i mange fagverk helt dominerende, mens momenter og skjærkrefter er av mindre betydning. (95)



Figur 93 Typiske fagverksmønstre (96)

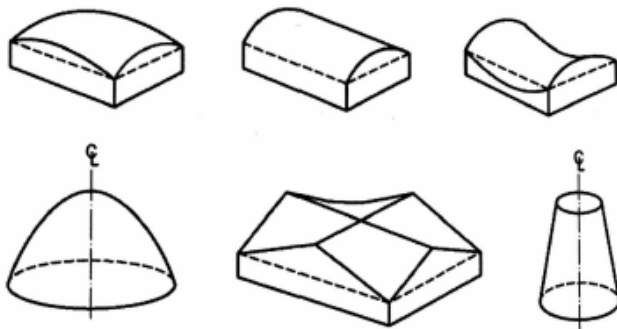
Fagverksprinsippet bygger vanligvis på kombinasjoner av triangler som skal stabilisere konstruksjonen. Formen bør være regulær uten alt for butte eller spisse hjørnevinkler. Utformingen av fagverkets bæresystem kan gjøres relativt fritt om en legger i bunn noen viktige hovedregler. Trykkstaver, det vil si staver som er påkjent trykk, må ha tilstrekkelig bøyestivhet mot knekking i to retninger. Trykkbelastede diagonaler bør derfor være kortes mulig. (95)



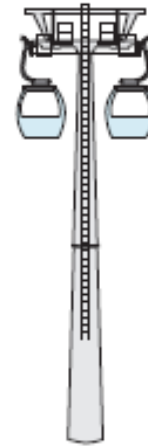
Figur 94 Fagverksmast (44)

Skall

Skall er et enkelt- eller dobbeltkrumb todimensjonalt konstruksjonselement, og dets geometriske form beskrives ved rette og koniske (kjegleformet) sylinderskall, kuleskall, mm. Skallformede konstruksjonselement har stor bæreevne i forhold til materialforbruket, gitt at de ytre lastene bæres av membrankreftene. Dersom momentene i konstruksjonen blir store, reduseres bæreevnen betraktelig. (95)

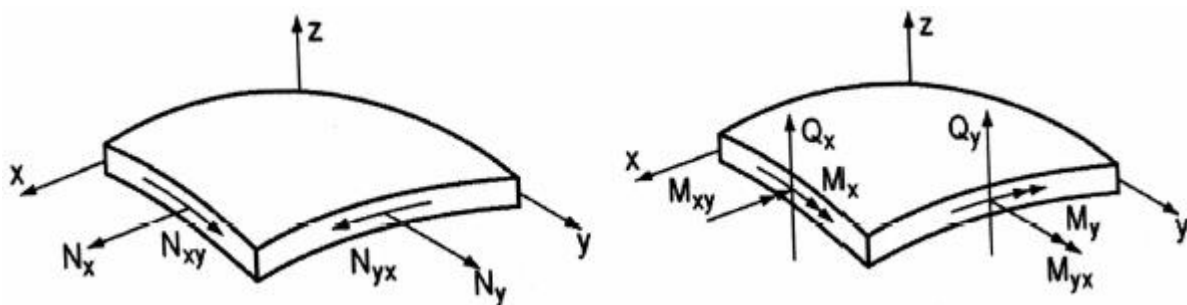


Figur 96 Typiske skallformer (95)



Figur 95 Sylinderskall (rørmast) (44)

Belastningsprinsippet for skallformede konstruksjoner er at lastenes angrepsvinkel er normalt på skalloverflaten. Den ytre lasten bæres i hovedsak av snittkrefter som virker i skallets plan (N_x , N_y , N_{xy}). Disse kreftene kalles membrankreftene. Sammen med bøyekreftene og skjærkreftene er det disse som utgjør bærevirkningene. Bærevirkningene er også omtalt som membrantilstand med spenningsresultanter N_x , N_y og N_{xy} , og en bøyetilstand med momentene M_x , M_y , og M_{xy} og skjærkreftene Q_x og Q_y . (95)

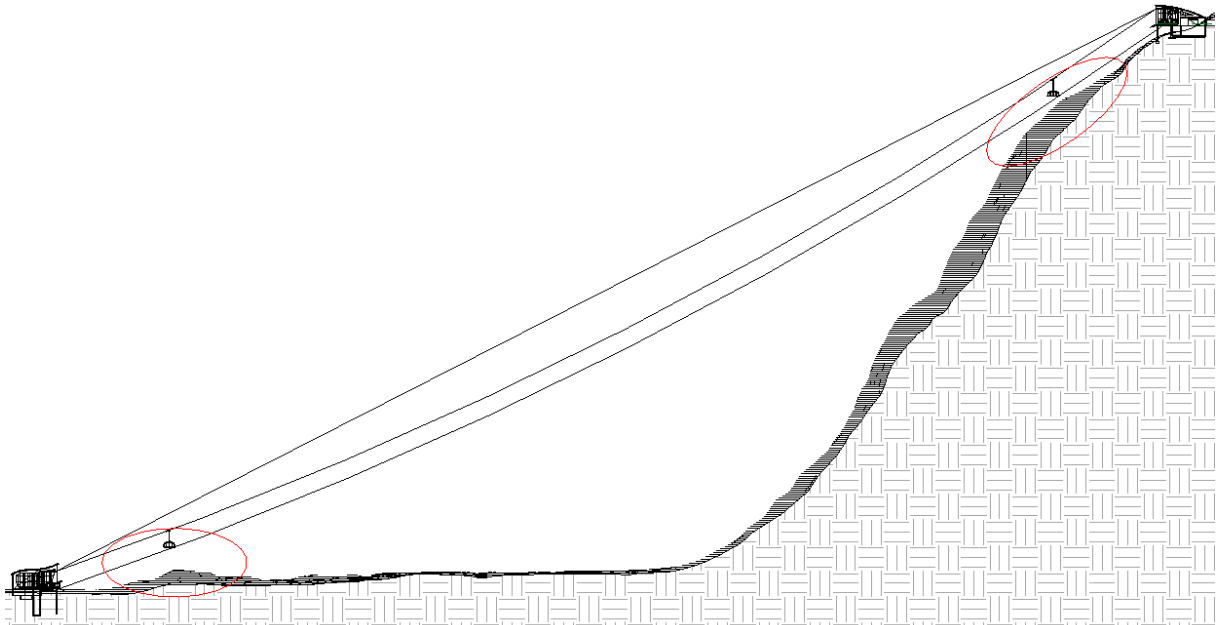


Figur 97 Membrankrefter, momenter og skjærkrefter i skallflaten (95)

Drøfting

Ut ifra de vurderingene som ble gjort med plassering av bunn- og toppstasjon i kapittel 4.3 og 4.4, kom vi frem til en mulig løsning uten bruk av master.

En pendelbane kan utføres med spenn på opptil 3000 m (97). Skråspennet mellom stasjonene er på 612 m, og spennet er derfor ikke grunnen til at master har blitt vurdert. Potensielle konfliktområder er derimot en forhøyning av terrenget i forkant av bunnstasjonen, og et knekkpunkt i terrenget ved toppstasjonen (figur 98). I et møte med Stenmoe sier han seg enig i at knekkpunktet er en utfordring, og at en mast kanskje må til. (Vedlegg 16.3)



Figur 98 Potensielle konfliktområder (vedlegg 4.4)

Flere paralleller kan trekkes mellom taubanen til Sukkertoppen og prosjektet Hoven Loen. Utforming og logistikk på toppområdet er imidlertid løst på en litt annen måte. Som figur 99 fra toppområdet på Hoven viser, er toppstasjonen plassert vekk fra fjellkanten. Dette fører til et knekkpunkt på tauet som tas opp av en mast. Som vist i figur 98, er dette en utfordring også ved Sukkertoppen.



Figur 99 Illustrasjon fra Toppområdet på Hoven (32)

Løsningen på konflikten ved toppområdet er at toppstasjonen plasseres på en naturlig hylle i fjellsiden, og helt ute på kanten (figur 100). Dette gjør at tauenes og kjøretøyenes avstand til bakken er tilfredsstillt uten en mast for å ta av et eventuelt knekkpunkt. Vedlegg 4.4 viser at disse avstandene er i henhold til lovverk beskrevet i kapittel 2.1.3.



Figur 100 Toppstasjon. Illustrasjon fra visualisering

Bunnstasjonen er plassert på et relativt flatt område, hvor det er små eller ingen hindringer for taubanen. Som vist i vedlegg 4.4 er det likevel et potensielt konfliktområde som er vurdert. Spørsmålet er om en mast må til for at kjøretøyet skal tilfredsstillte minste avstand til forhøyningen. Et alternativ er å fjerne deler av terrenget, uten at muligheten for det er ytterligere vurdert.

Prosjektgruppens vurdering er at master ikke er nødvendig slik traseen er tenkt. For toppstasjonen krever dette at fjellgrunnen har høy nok bærefasthet til at bygningen kan stå så langt ut på kanten. Utover de vurderingene som er gjort, må det gjøres geotekniske undersøkelser for å avklare dette. For bunnstasjonen forutsetter det at stasjonens plassering kan gjøres så langt nord som vist i vedlegg 5.2. I tillegg forutsettes det at tauenes pilhøyde og oppstramning blir etter våre bestemmelser.

Selv om våre vurderinger bunner ut i et anlegg uten master, har vi valgt å drøfte hvilken type mast som er aktuell dersom forutsetningene for den avgjørelsen var annerledes.

Tidligere i kapittelet ble det redegjort for to konstruksjonsprinsipper for oppbygging av en mast. Med det som grunnlag anses fagverk til å være mest rasjonelt med hensyn på beregning- og dimensjoneringsprosessen. Som nevnt forenkles prosessen ved å betrakte aksialkreftene som eneste opptredende kraft.

Vurderinger for hvilke mast som egner seg best for banen til Sukkertoppen, baserer seg også på det visuelle og estetiske. Dette er viktig for totalinntrykket folk får av anlegget. Det kan tenkes at en oppdelt konstruksjon (fagverksmast) er mindre iøynefallende enn en massiv konstruksjon (rørmast). Dette er erfaringer også firmaet Brødrene Berntsen deler:

RSB® masten (fagverksmast) utpeker seg som en mast som "gjør lite av seg" i terrenget, dimensjoner på fagverk og vanger gjør at den blir lite synlig sammenlignet med mange andre alternativer. Den sylindriske masten har et visuelt uttrykk på linje med både tre- og komposittmaster. (98)



Figur 101 Fagverksmast (98)



Figur 102 Rørmast (98)

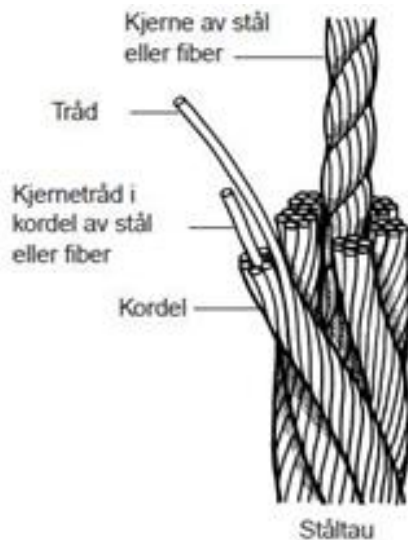
Under møtet med Norsk Taubaneteknikk (vedlegg 16.3) sier Stenmoe at hans anbefaling er en fagverksmast. Anbefalingen er basert på informasjon fra prosjektgruppen, samt kart over området. Han grunngir sin anbefaling med at en fagverksmast har flere mindre spredte fundament over et større areal. Dette og det luftige «skjelettet» gjør den mer motstandsdyktig mot vindkrefter.

Prosjektgruppens vurdering at en fagverksmast er det mest fornuftige å bruke i anlegget. I tillegg gir systemet de mest tilfredsstillende løsningene, både teknisk og visuelt.

4.7.4 Tau

Kabler eller tau er bygd opp av tynne kaldtrukne ståltråder som er spunnet til ulike tverrsnittsformer. Tauene har flytspenning i området $1200\text{--}2200\text{ N/mm}^2$, og har derfor stor bæreevne i forhold til sin egen vekt. De benyttes ofte i konstruksjoner med store spenn, som hengebruer, taubaner og skiheiser. Alle ytre krefter bæres i strekk. Dette fordi bøyestivheten EI er liten og tauene vil derfor ikke oppta bøyemomenter. (95)

Tauets oppbygning



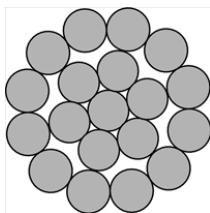
Figur 103 Ståltau (54)

Tråden

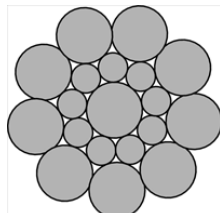
Tråden (wire) er tauets utgangsmateriale og kaldtrekkes til ulike kombinasjoner og fasthetsklasser. (54)

Kordelen

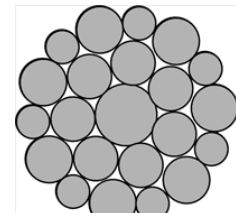
Kordelen består av en kombinasjon av grove tråder mot korrosjon og slitasje, og tynnere tråder for fleksibilitet. Disse slås rundt en kjernetråd i ett eller flere lag. Under vises ulike oppbygginger for kordel. (54)



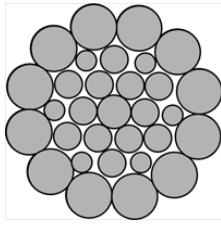
Figur 106 Liketrådig



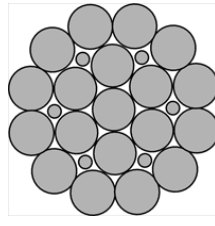
Figur 105 Seale (s)



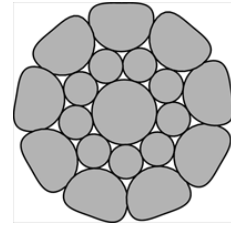
Figur 104 Warrington (w)



Figur 109 Warrington-Seale (ws)



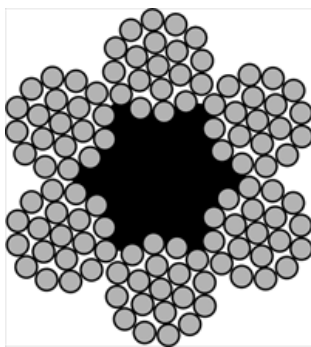
Figur 108 Filler-wire (f)



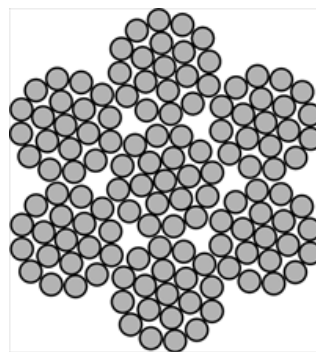
Figur 107 Kompaktert kordel

Kjernen

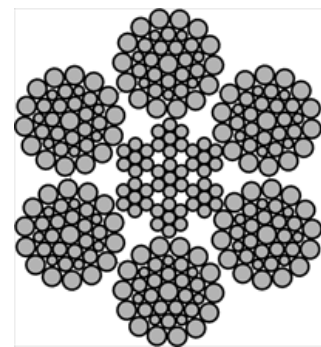
Kjernen er tauets midterste lag og består gjerne av fiber, stål eller solid plastikk. Tauenes betegnelse varierer ut ifra kjernetype, antall kordeler og antall tråder i hver kordel. Typiske kjerner og betegnelser for tau kan være:



Figur 112 6x19-FC.
Ståltau oppbygd rundt
fiberkjerne



Figur 111 6x19-WSC.
Ståltau oppbygd rundt
kordel

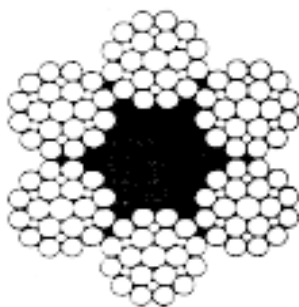


Figur 110 6x36-IWRC.
Ståltau oppbygd rundt et
ståltau

(54)

Resultat fra dimensjonering

Resultatet fra dimensjoneringen gir et tautverrsnitt på 2 x 44 mm, med en kapasitetsutnyttelse lik 0,97. Belastningssituasjon 3 ga den største opptredende strekkraften i tauet $F_{max} = 338$ KN i punkt B. Tauenes tverrsnittklasse er 1960, med betegnelsen 6x19 med fiberkjerne. Se vedlegg 6 for dimensjonering.



Figur 113 6x25F-FC (53)

Drøfting

Som det kommer frem av kapittel 3.8 er det tatt en rekke forutsetninger for å utføre beregningene. Det er derfor knyttet en viss usikkerhet til resultatet.

For å utføre en mer korrekt beregning skal dimensjonerende strekkraft i bæretauene, som nevnt i kapittel 2.1.3, bestemmes av den mest ugunstige kombinasjonen av følgende laster:

- Last av strammeinnretning, eventuelt forstramming av tau
- Egenvekt av tau
- Egenvekt av kjøretøy med tilbehør
- Nyttelast
- Vindlast
- Islast
- Friksjonskrefter
- Bremskrefter fra fangbrems

Ved beregning av nyttelaster skal det minst antas følgende last per person:

- Ved kjøretøy for 1 person: 2000 N
- Ved kjøretøy for 2-6 personer: 900 N
- Ved kjøretøy for mer enn 6 personer: 800 N.

Fjellheisen i Tromsø har et tauspennt på ca. 750 meter, og en kabinkapasitet på 28 personer. De benytter bare ett bæretau på 40 mm. (99) Av resultatene for håndberegningene ser vi at for banen til Sukkertoppen er det kommet frem til to bæretau på 44 mm. Med tanke på at tauspenntet i tillegg er 150 meter mindre enn for Fjellheisen, er det nærliggende å tro at tauene ikke er underdimensjonert. Fra vedlegg 4.4, Vertikalprofil, kan vi se at pilhøyden (vertikal avstand fra den rette linjen mellom endestasjonene og tauets dypeste punkt i spennet) er ca. 24 meter.

Av formelen nedenfor er N_0 horisontalkraften, q er jevnt fordelt last (tauets egenvekt), L er spennvidden og f er pilhøyden. (95)

$$N_0 = \frac{q \times L^2}{8 \times f}$$

Desto mindre pilhøyden f er, desto større blir horisontalkraften N_0 . Dette resulterer i at tau som virker over spenn med mindre pilhøyde vil få en større strekkraft enn tau med stor pilhøyde. (95)

Dersom det tenkes at for banen til Sukkertoppen er pilhøyden mindre enn for Fjellheisen. Vil det kunne forsvares at resultatet med 2 x 40 mm bæretau, ikke er usannsynlig selv om spennet er kortere.

4.8 Visualisering

Dette kapittelet tar for seg visualiseringen av taubanen. Det krevde flere prosesser å komme frem til resultatet. Underkapitlene tar for seg de aktuelle teamene som leder til resultatet.

Metodene som er benyttet er vises i kapittel 3.4 til 3.6.

Visualiseringen tar også utgangspunkt i data fra modelleringen av bygningene.

4.8.1 Utstikking

Hensikten med denne jobben var å koordinatbestemme midlertidige punkter i terrenget før flyging med drone. Denne jobben ble gjort over to dager. For utfyllende rapport se vedlegg 7.1 og 7.2.

Resultat

Figur 114 viser fastpunkter og utsatte midlertidige punkter. Koordinater til punktene er listet opp i vedlegg 7.3.



Figur 114 Fastpunkter og utsatte midlertidige punkter.

Drøfting

Lokalisering av punkter og merking av disse tok lenger tid enn forventet. Første dagen med utstikking var det feil med utstyret, og få punkter ble lokalisert. Andre dagen var utstyret i orden, og punktene ble funnet og merket.

Ideelt sett bør alle punktene som brukes til droneflyvning være fastpunkter. Longvas Oppmåling AS tilbydde seg å hjelpe til å lage nye fastpunkter, men prosjektgruppen valgte å sette ut midlertidige punkter ved hjelp av GNSS på grunn av begrenset tid. Dette kan være en feilkilde i resultatet.

4.8.2 Droneflyvning

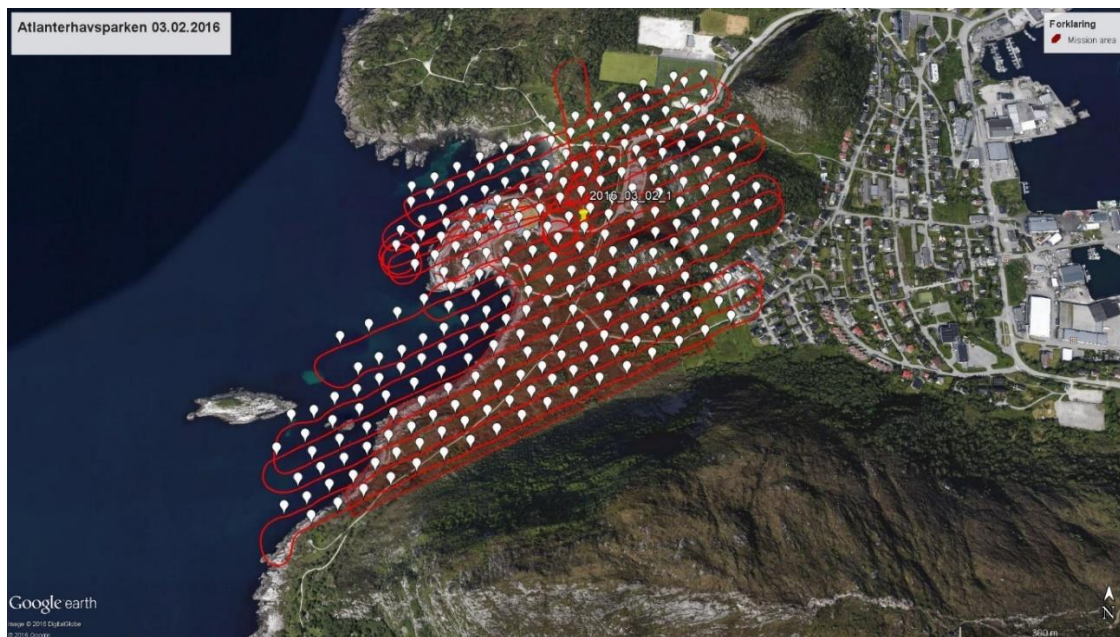
Droneflyvning ble utført for å hente inn data til å lage en punktsky. Dette kapittelet viser resultat av flyvningene og drøfting rundt dette.

Resultat

Det ble utført totalt tre droneflyvninger over området ved Tueneset:

1. Flyvning – Atlanterhavsparken

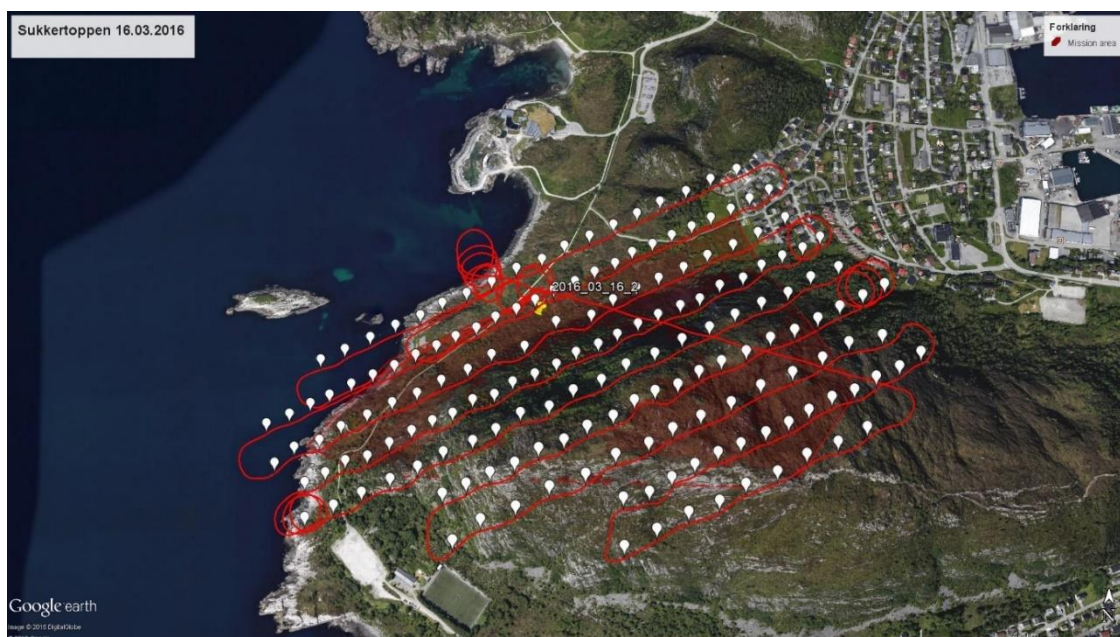
Flyvningen varte i 22 minutter og 54 sekunder. Det ble tatt 268 bilder.



Figur 115 Resultat av første droneflyvning

2. Flyvning – Sukkertoppen

Flyvningen varte i 18 minutter og 12 sekunder. Det ble tatt 170 bilder.



Figur 116 Resultat av andre droneflyvning

3.Flyvning – Sukkertoppen

Flyvningen varte i 18 minutter og 1 sekund. Det ble tatt 170 bilder.



Figur 117 Resultat av tredje droneflyvning

Vedlegg 8 viser mer omfattende rapporter fra flyvningene.

Drøfting

For å unngå unødvendige feil under flyvningene ble det arrangert en testflyvning. Testflyvningen besto av en kort rute over NTNU i Ålesund. Stressnivået var høyt under flyvningen på grunn av mye vind. Dette resulterte i bruk av funksjonen for nødlanding og dronen landet i et tre.

Det tok mye tid å planlegge droneflyvningene. Det ble utført flere simuleringer for å komme frem til de benyttede flyplanene. Området er for stort til å utføres ved hjelp av én flyvning. Derfor ble det delt opp i totalt tre flyvninger. Området fra Atlanterhavsparken ble dekket med en flyvning. Området over Sukkertoppen ble utført ved hjelp av to flyvninger.

For å registrere fastmerker med dronen kreves en løsning som synliggjør fastmerkene på bildene som dronen tar. Her valgte gruppen å lage papirkryss på 53 x 53 cm. Disse ble lagt ut over fastmerkene før flyvningene. Bruk av fastmerker gir flere referansepunkt for bildene fra dronen. Dette vil bidra til å bedre nøyaktigheten av resultatet.

Planlagte flyvninger ble utsatt i forhold til fremdriftsplanen. Dette skyldtes mye dårlig vær og et snødekke på Sukkertoppen. For å få en mer nøyaktig modell var det ønskelig å vente til snøen var borte.

4.8.3 Databehandling

I dette kapittelet presenteres resultater av de behandlede dataene fra droneflyvningene.

Resultat

Resultatet av databehandlingen er presentert i forskjellige formater. Programvaren har mulighet til å genere forskjellige kart og filer. I hovedsak er punktskyen resultatet gruppen var ute etter. Resultatet er allikevel presentert på andre metoder for å vise leseren.

Se vedlegg 9 for rapport fra databehandlingen, samt kart generert av Sukkertoppen og Atlanterhavsparken.

I digitalt vedlegg 2 vises video. I digitalt vedlegg 3 vises 3D-PDF (krever Adobe Acrobat) av 3D-mesh.

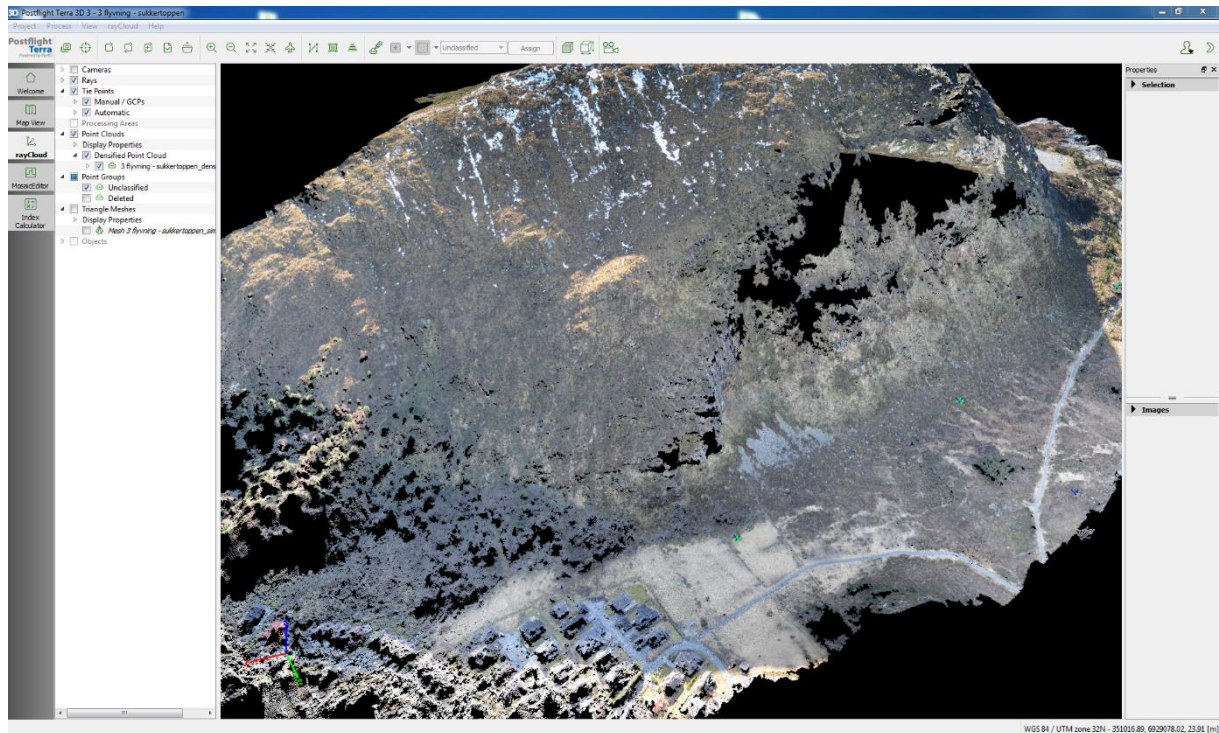
Drøfting

Leverandør av dataverktøy for drone har to forskjellige programmer som kan benyttes til behandling av data. Gruppen tok utgangspunkt i det nyeste programmet, Pix4D. Etter fire dager med prosessering av data viste det seg at man måtte ha en betalingsversjon for å eksportere en punktsky. På grunn av denne erfaringen måtte den eldre programvaren, Postflight Terra, benyttes. Postflight Terra har tilnærmet helt likt brukergrensesnitt, men støttet ikke bruk av filene fra Pix4D. Dette førte til at all prosessering av data måtte gjøres på nytt.

Det ble forsøkt å behandle data fra samtlige flyvninger i én operasjon. Dette innebærer å registrere punkter fra over 600 bilder. Det tok lang tid å behandle alle dataene. Når alle data var prosessert klarte ikke datamaskinen å vise resultatet. Programmet slo seg av gjentatte ganger. På grunn av dette måtte data fra flyvningene behandles separat.

I kapittel 4.8.2 nevnes bruk av papirkryss for å synliggjøre fastmerker. I rapportene fra Postflight Terra (vedlegg 9.1) vises alle bilder hvor fastmerkene er registrert. En svakhet med papirkryssene er størrelsen. Disse kunne med fordel vært større enn 53 x 53 centimeter.

På flyvningene er det få punkter som definerer vertikale flater. Grunnen til dette er at flyet beveger seg horisontalt og bildene blir tatt som flyfoto fra oven. Man ser dette spesielt godt på nordsiden av Sukkertoppen. Her er det et bratt parti av fjellet hvor det er registrert svært få punkter. Resultatet av dette vises i figur 118 på neste side. For å utbedre dette finnes det funksjoner i programvaren til dronen som muliggjør skråfoto. Denne funksjonen kunne blitt benyttet for å få et bedre resultat.



Figur 118 Manglende punkter av vertikale flater. (Utsnitt fra Postflight Terra).

Resultatet fra flyvningene bærer preg av været på den aktuelle dagen. Dette gjorde det vanskeligere for programvaren å generere punkter på nordsiden. Det skyldes at de naturlige kontrastene i bildet ikke vises like godt i skyggen. Ved å fly på et annet tidspunkt, for eksempel i lett overskyet vær kan det tenkes at resultatene i punktskyen ville blitt bedre.

Det var ønskelig å sette sammen begge flyvningene over Sukkertoppen på grunn av manglende punkter på nordsiden. For å ikke overbelaste programvaren ble området begrenset. På grunn av separate flyvninger er de registrerte høydene forskjellige. For å utbedre dette er det nødvendig å registrere punkter i programvaren. Disse punktene burde stikkes ut og merkes på forhånd, for å få nøyaktige koordinater. Med andre ord ville flere fastmerker og midlertidige punkt på flyvningene gitt en mer presis punktsky. Dette viser at det hadde vært en fordel å stikke ut flere punkter med GNSS før flyvningene.

4.8.4 Visualisering

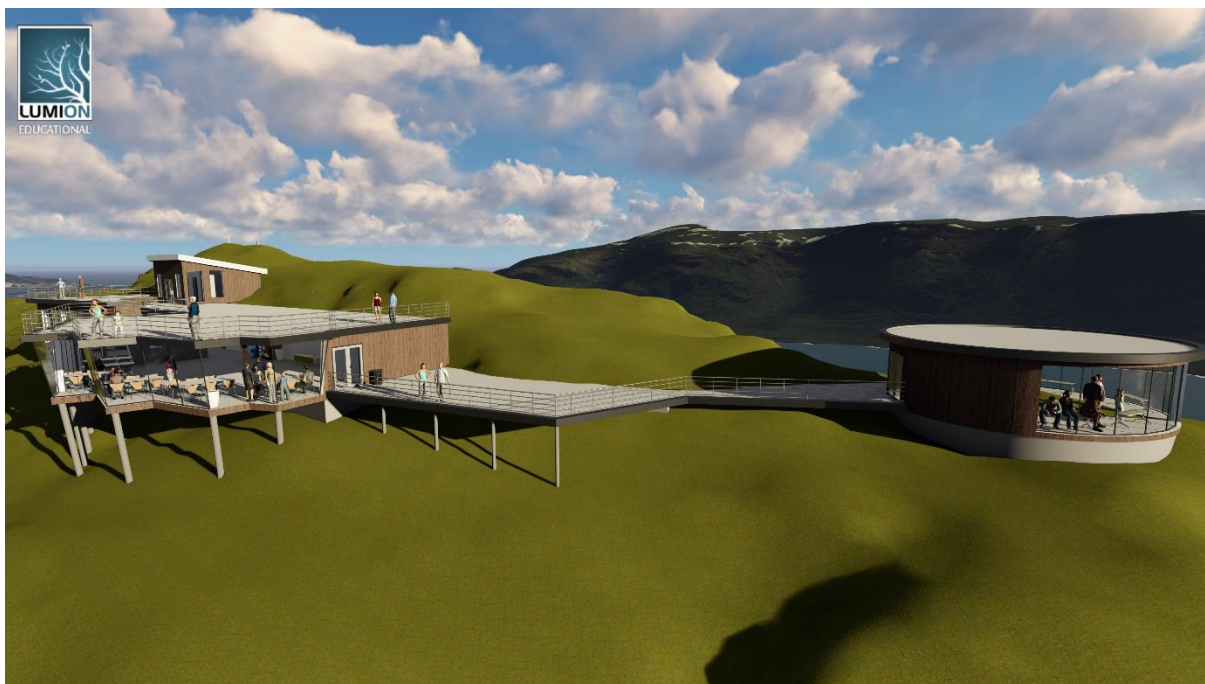
Video og bilder ble laget med forskjellige metoder og dataverktøy, disse vises i kapittel 3.1, 3.6 og 3.7. I dette kapittelet vises resultat av metodene og drøfting rundt dette.

Resultat

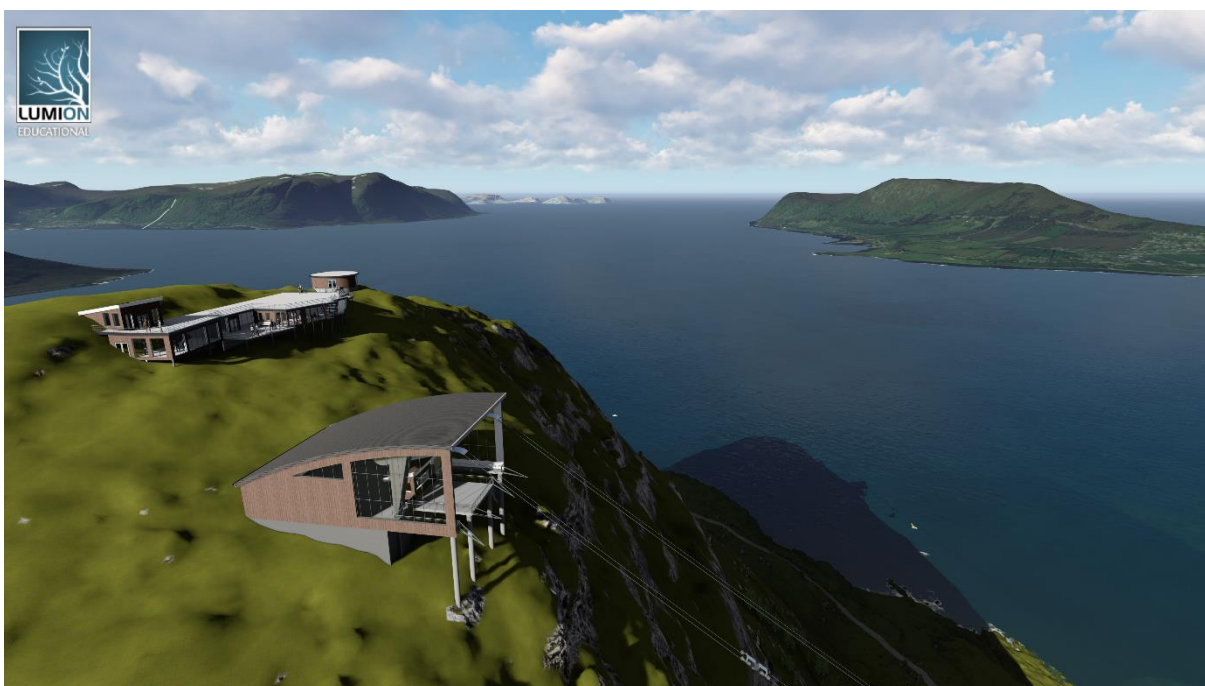
Resultatene fra visualiseringen består av bilder, video og fotomontasjer.

Video fra visualiseringen vises i digitalt vedlegg 1.

Bilder:



Figur 119 Hovedbygg fra vest.



Figur 120 Hovedbygg og toppstasjon fra øst.



Figur 121 Hovedbygg og toppstasjon i solnedgang.



Figur 122 Toppstasjon fra øst i solnedgang.



Figur 123 Hovedbygg og toppstasjon med snø.



Figur 124 Bunnstasjon med parkering i bakgrunnen.



Figur 125 Bunnstasjon fra øst.

Fotomontasjer:



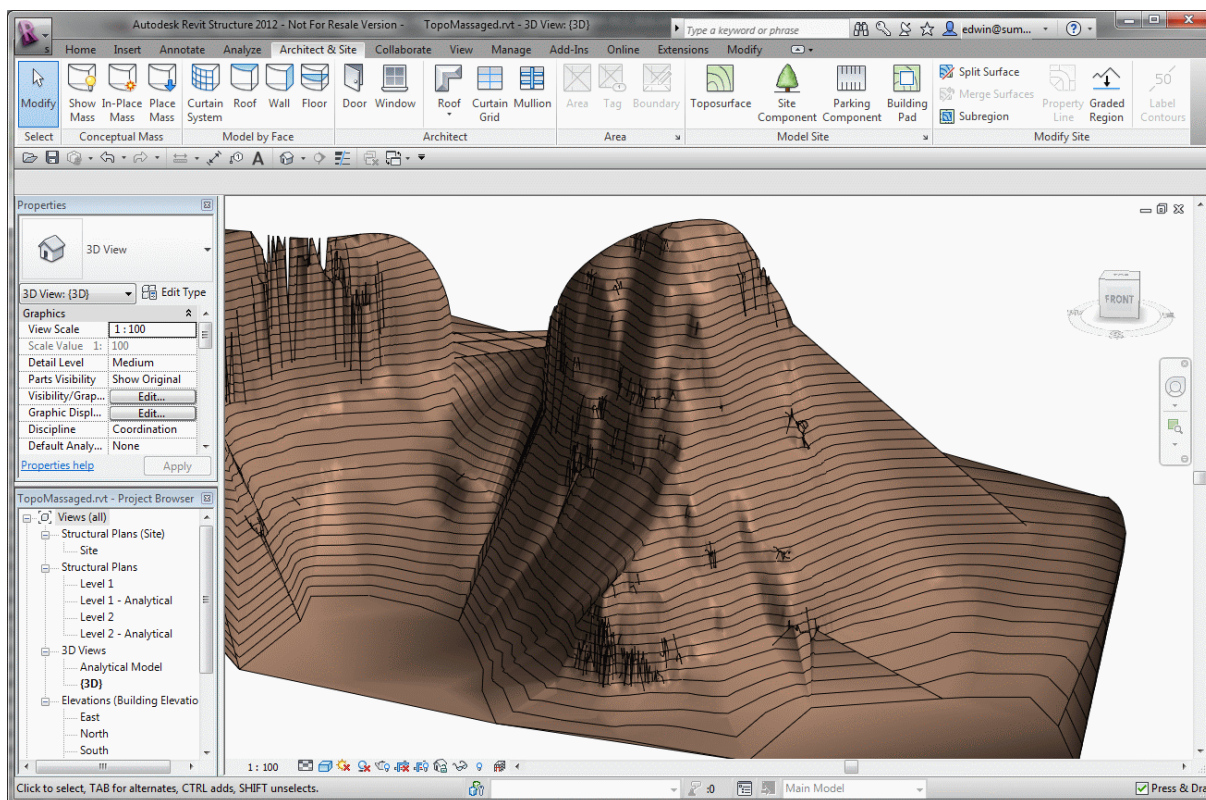
Figur 126 Utsikt fra hovedbygg mot Ålesund



Figur 127 Toppstasjon satt inn i foto

Drøfting

Planlagt metode for visualisering gikk ut på å importere punktsky fra databehandlingen til Lumion. Dette var ikke mulig. Lumion støtter ikke bruk av punktsky som terreng. Det ble forsøkt å behandle punktskyen i en annen programvare og deretter åpne den i Lumion. Revit støtter import av punktsky og kan endre den til topografi. Problemet med Revit er at når noe blir gjort om til topografi gjøres punktskyen om til en overflate. Denne overflaten får ingen tekstur, med andre ord ingen farge fra det eksisterende terrenget. Se figur 128.



Figur 128 Topografi i Revit (100)

Etter undersøkelse av hvilke filformater Lumion kan importere, begrenset det seg i hovedsak til objekter. Den triangulerte modellen fra punktskyen (3D-mesh) er mulig å eksportere til objektformat. Filen ble åpnet i Lumion, men var i feil målestokk og rotasjon (se figur 129).



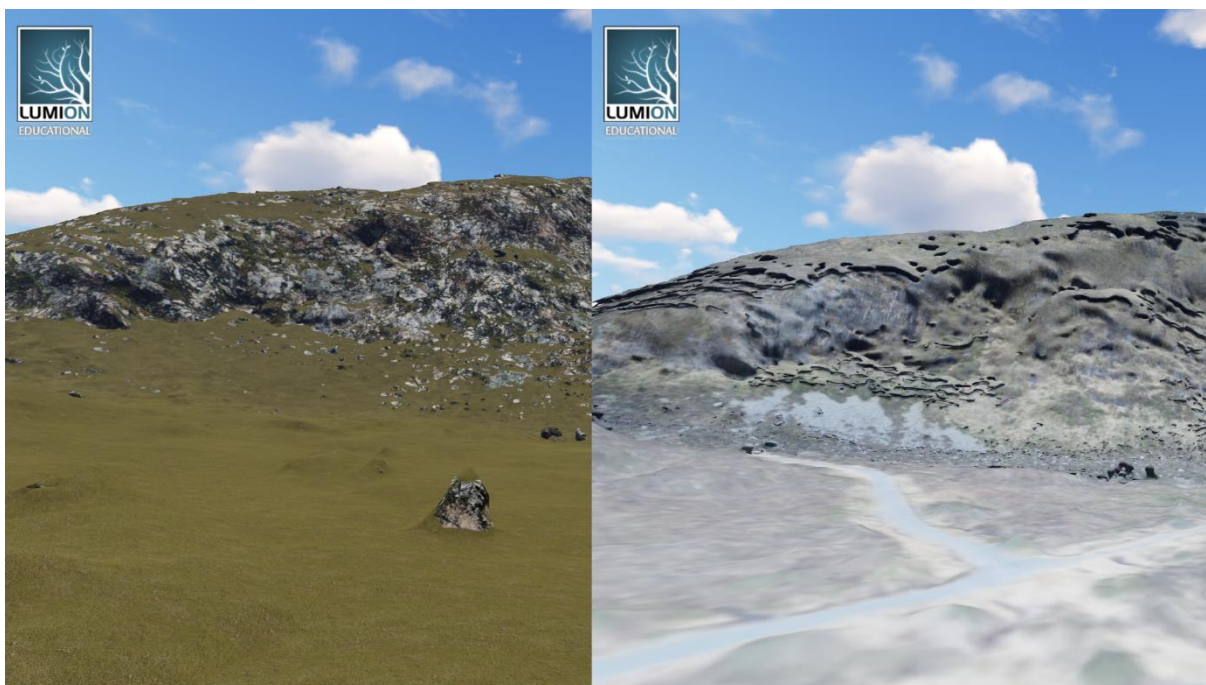
Figur 129 Direkte import av 3D-mesh. Størrelse sammenlignet med bil.

Med videre behandling i 3DS Max kunne objektet roteres og rett målestokk defineres. Deretter kunne objektet eksporteres til Lumion (se figur 130).



Figur 130 Terreng fra Postflight terra etter behandling i 3ds Max

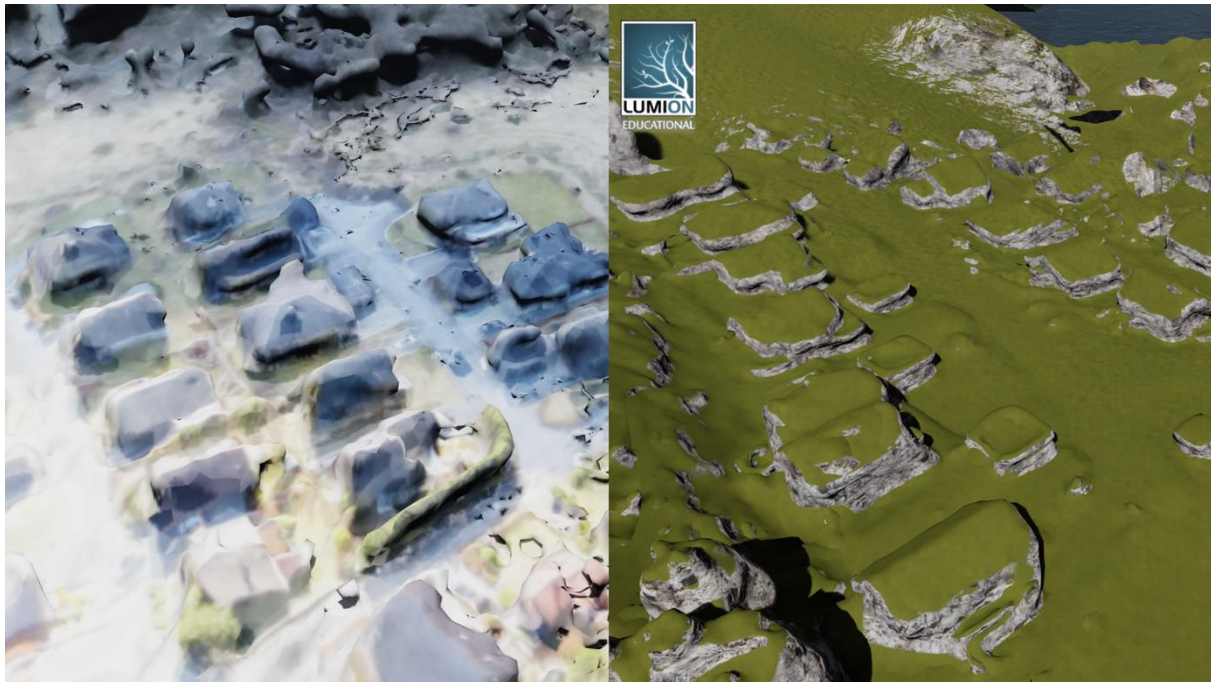
I figur 129 og 130 er ikke teksturen til modellene inkludert. Figur 131 viser overflaten og teksturen importert sammen. Resultatet av dette ble dårligere enn forventet. Kvaliteten på teksturen kan sees i sammenheng med avstanden dronen hadde til terrenget under flyvningene. I rapportene fra utarbeidelse av 3D-mesh for Sukkertoppen (vedlegg 9.1) kan man se at «ground sampling distance» (GSD) er på 5,63 cm. Med lavere GSD ville teksturen til terrenget blitt bedre.



Figur 131 Overflate definert i Lumion (t.v.) Overflate med tekstur (t.h.)

For å oppnå et bedre terreng ble Lumion sin landskapsfunksjon prøvd. Denne funksjonen definerer en overflate som landskap. Figur 131 viser forskjellen på overflaten fra teksturen sammenlignet med landskap definert av Lumion. Terrenget blir bestående av fjell og gress.

Uten tekstur mister man inntrykk av blant annet stier, busker og hus. Figur 132 viser at husene i Skarbøvika får et noe bedre utseende med tekstur. Allikevel er teksturen av ganske dårlig kvalitet og det er valgt å ikke benytte teksturen videre i visualiseringen.



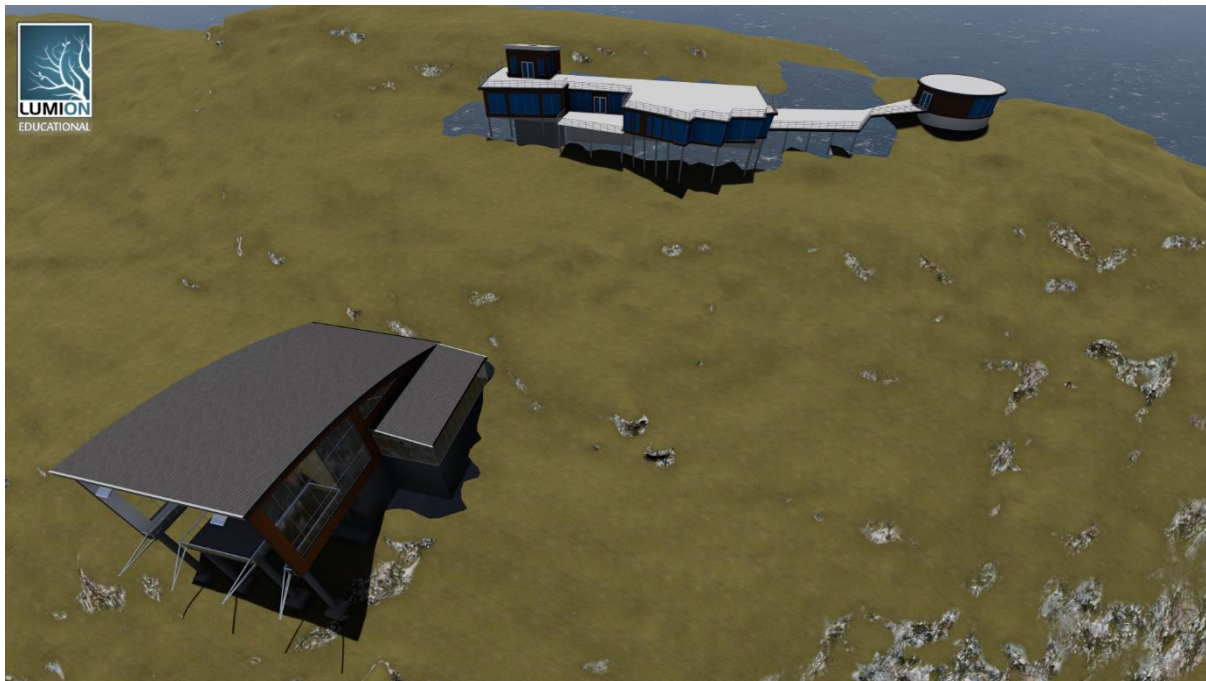
Figur 132 Husene i Skarbøvika med tekstur (t.v.) og med landskap fra Lumion (t.h.)

For å utbedre terrengoverflaten ble det gjort flere tiltak i Lumion. Trær og hus ble gjemt med objekter fra Lumions produktbibliotek. Figur 133 viser eksempler på hvordan dette er gjort i visualiseringen.



Figur 133 Objekter benyttet til å skjule unaturlige former i terrengoverflaten.

Når modellene fra Revit skulle plasseres i Lumion måtte de skjære terrenget enkelte steder. Dette førte til at terrengoverflaten dukket opp inne i bygningene. Det ble forsøkt å endre overflaten til terrenget i 3ds Max. Tanken var å lage en byggegrop der modellene fra Revit var i konflikt med terrenget. Dette ga et resultat som ikke var tilfredsstillende (figur 134). Man så rett gjennom overflaten enkelte steder. På bakgrunn av dette ble det valgt å heller ha terreng som dukker opp innvendig i byggene. Figur 135 illustrerer det.



Figur 134 Forsøk på å tilpasse terrenget i 3ds max og eksportere det til Lumion.

Som en bedre tilnærming til byggegrop kan Revit-modellene åpnes sammen med terrengoverflaten i 3ds Max. Dette kunne gjort prosessen med å tilpasse modellene til terrenget enklere. På grunn av kompleksitet og manglende kjennskap til 3ds Max er ikke dette utført.



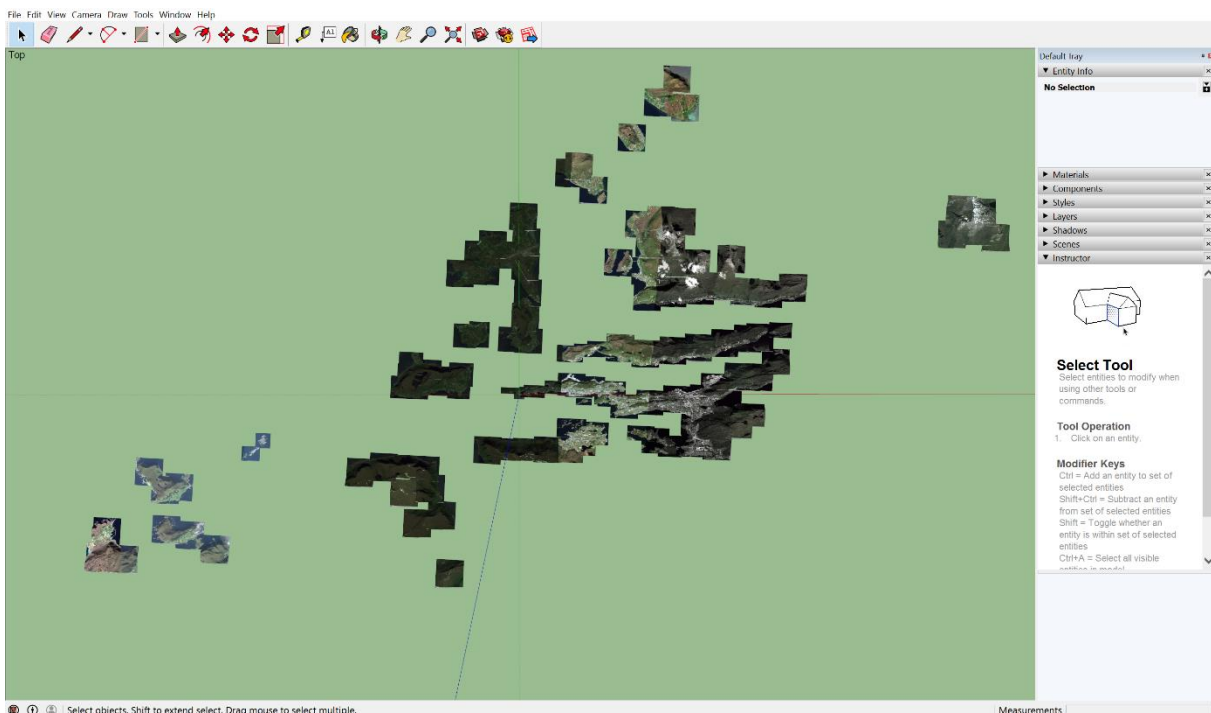
Figur 135 Terreng inne i toppstasjon (t.v.) og toppbygg (t.h.)

For å gi et bedre inntrykk av utsikten fra Sukkertoppen ble det ansett som en viktig del av visualiseringen å vise terrenget rundt Sukkertoppen. Den opprinnelige planen var å bruke terreng fra Google Earth og eksportere det til Lumion (se figur 136).



Figur 136 Terreng fra området vist i Google Earth.

For å eksportere terreng til Lumion ble programmet Sketchup benyttet. I Sketchup kan det lages terreng ut fra Google Earth sine satellittbilder. Totalt er det over 100 bilder som er valgt for å representere terrenget. Bildene er maksimalt 4 kvadratkilometer store. Dette gjør prosessen tidkrevende. (Figur 137)



Figur 137 Visualisering av terreng fra Sketchup med Sukkertoppen midt i bildet.

Terrenget fra Sketchup er av varierende kvalitet. Figur 138 viser et bilde mot Ålesund. Her ser man at bygningene oppå terrenget mangler. Dette skyldes at Sketchup benytter terreng med tekstur. Mot steder med mindre bebyggelse og på større avstander fungerer dette bedre.



Figur 138 Terreng og tekstur av Ålesund fra Sketchup.

Animasjon i Lumion gjøres ved å velge et objekt, definere start, stopp og hvor mange sekunder objektet skal bruke. Bevegelsen skjer da langs en rett akse. Tauet i videoen har en slak bue hele veien til toppen. For at vognene skal følge buen må det defineres mange punkter. Man kan si at brukergrensesnittet for animasjon i Lumion er begrenset. Dette gjør det tidkrevende å animere bevegelser. Figur 139 viser et eksempel på bevegelse av objekt.



Figur 139 Prinsipp for bevegelse av objekter.

Et annet eksempel på begrensninger i animasjon er muligheten til bevegelige deler i et objekt. På vognene i videoen burde det vært et bevegelig ledd som følger tauaksen. Dette er ikke mulig å utføre i Lumion. For å oppnå mer naturlige animasjoner kan mer komplekse programmer som 3ds Max være bedre egnet.

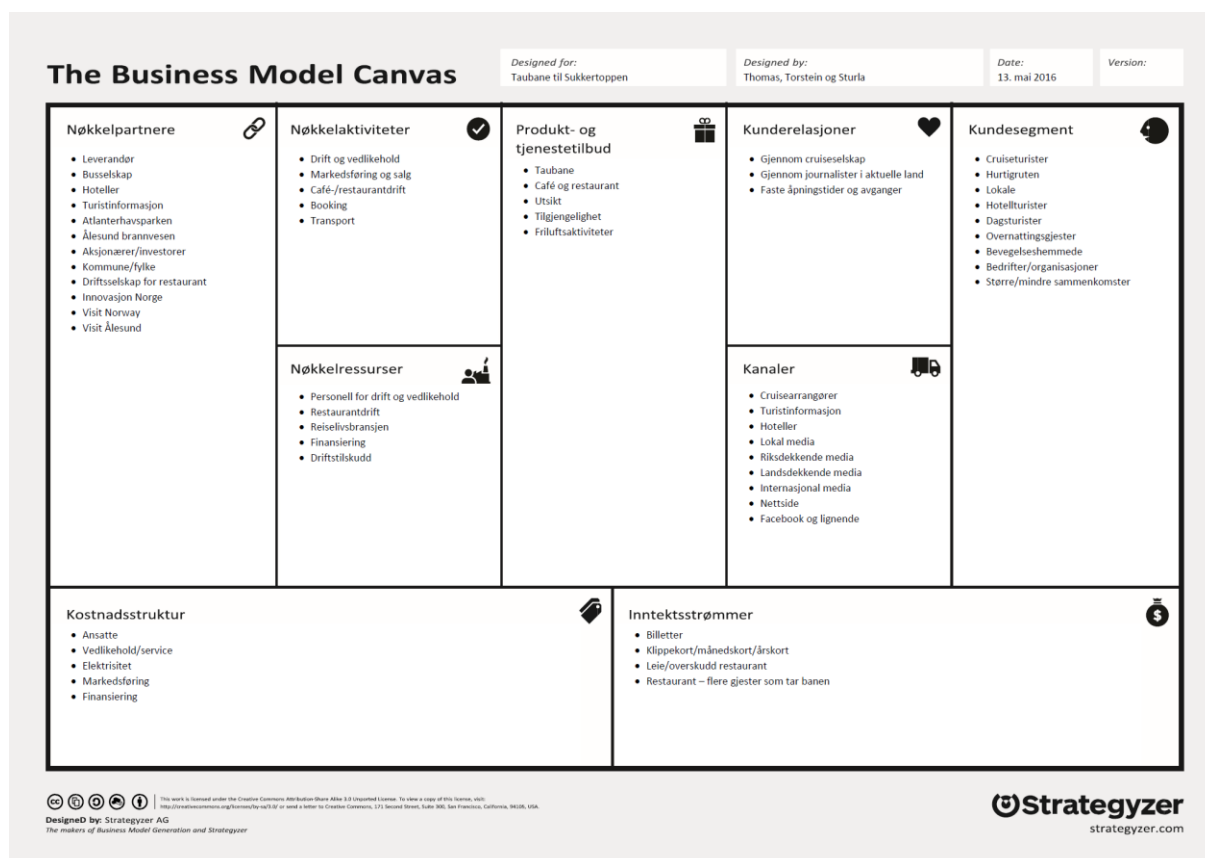
Å lage en god visualisering av prosjektet skulle gi et godt inntrykk av utforming og konsept. Kombinasjonen av BIM-modeller, terreng og animasjon er et marked hvor det finnes få eller ingen dedikerte programmer. Gruppen valgte i hovedsak å benytte Lumion for visualisering. Dette ga et tilfredsstillende resultat, selv om det ble oppdaget flere mangler i programvaren. For en enda bedre presentasjon bør man vurdere å bruke annen programvare.

4.9 Forretningsmodell

Dette kapittelet viser et forslag til forretningsmodell og hvordan konseptet kan utføres i praksis. Det er tatt utgangspunkt i en «Business Model Canvas». Canvasen består av ni «byggeklosser» som vist i illustrasjonen under. (101) Canvasen vises også i vedlegg 10.

Hensikten med utarbeiding av en forretningsmodell er knyttet opp mot hovedproblemstillingen i prosjektet, som er å undersøke mulighetene for å bygge taubane til Sukkertoppen. Modellen vil gi en økt forståelse over hvilke faktorer som er nødvendig for å kunne realisere prosjektet. Delene av modellen omtales nærmere i dette kapittelet.

Under det første kapittelet «Produkt- og tjenestetilbud» kommer det i tillegg en mer detaljert beskrivelse for å gi en god oversikt over muligheter og tanker rundt konseptet.



Figur 140 Business Model Canvas

Produkt- og tjenestetilbud

Et taubaneanlegg til Sukkertoppen vil være et nytt og spennende tilbud for innbyggere og turister i Ålesund. Anlegget vil gjøre Sukkertoppen tilgjengelig for brukergrupper som tidligere ikke har kunnet besøke fjellet. Sammen med kafé, restaurant og den spektakulære utsikten vil dette kunne bli et nytt varemerke for Ålesund.

Produkt og tjenestetilbud er i hovedsak vurdert til å være taubane, utsikt, kafé/restaurant og eventuelle friluftaktiviteter.

Utsikt vurderes av prosjektgruppen til å være en svært viktig del av produktet og opplevelsen. Innvendige og utvendige utsiktspunkter, samt takterrasse vil være en del av dette. I tillegg vil selve taubanen være en spektakulær opplevelse med utsikt over fjord, fjell og by.

Det finnes flere ulike konsepter for bruk av hovedbygningen. Innenfor matservering kan det tenkes både kafé, restaurant, kiosk og løsning med cateringmat. Ellers er konferanserom, møterom og utleie til eksempelvis konfirmasjoner og bryllup ulike muligheter.

For eventuell restaurantdrift kan det være en idé å gå for et mer eksklusivt alternativ med ulike signaturretter. Dette forslaget kom fra daglig leder ved Atlanterhavsparken, Tor Erik Standal. (Se vedlegg 16.5) Han mener dette kan bidra til at flere folk vil bruke anlegget. Noe av det samme er planlagt i forbindelse med fjellstasjonen på Hoven i Stryn, der det er planlagt restaurant med gode matopplevelser. (102)

Et annet alternativ for matservering er cateringmat som fraktes opp. Dette vil stille mindre krav til kjøkkenfunksjoner, men vurderes som en dårlig løsning for permanent matservering. Totalvurderingen er at kjøkkenfunksjonen uansett er nødvendig, uavhengig om bygget skal brukes til matservering, konferanserom eller utleielokale.

I tillegg til hovedbygget vil panoramabygget vest for toppen også kunne fungere som et ekstra utleielokale eller konferanserom. Dette åpner muligheten for flere arrangementer samtidig.

Tilrettelegging for et bredt tilbud og bruksområde vurderer vi som viktig for anleggets levedyktighet. Et bredt tilbud bidrar til at bruken av anlegget ikke blir en «engangsgreie». Dette blir understreket i møte med turistsjefen, som også tilføyer at det er viktig å få til mer enn bare utsikt. (Møtereferat vedlegg 16.2)

Sukkertoppen er et flittig brukt friluftsområde til tur og rekreasjon. I tillegg til å bevare de kvalitetene og friluftaktivitetene fjellet blir brukt til i dag, bør det også vurderes å legge til rette for flere aktiviteter. Dette vil kunne bidra til et større publikum og en bredere interesse for prosjektet.

Eksempler på friluftaktiviteter som kan legges til rette for er:

1. Stisykling med mulighet for å frakte med seg sykkel opp med taubanen og sykle ned igjen. Dette er en sport som har hatt sterk vekst på 2000-tallet. (103)
2. Speedriding. Dette er en luftsport som også utøves fra Sukkertoppen. Speedriding er en liten paraglider som flys med stor fart og ofte nært terrenget. (104)
3. Via Ferrata, som til norsk kan oversettes til «klatresti» eller «jernsti». Dette går ut på at ulike ruter i fjellet sikres med faste sikringer som eksempelvis wire og bøylere for at vanlige turgåere kan følge en fast klatresti uten behov for annet sikringsutstyr. (105). Dette kan eksempelvis være aktuelt ned de mindre kjente rutene «Tyskerstien» og «Trollråsa» (106)



Figur 141 Tyskerstien (gul) og Trollråsa (Hvit) Foto: Arnt Flatmo (106)

4. Zip-line planlegges etablert parallelt med Fjellheisen i Tromsø. Dette er fastmontert line ned gjennom fjellsiden som besøkende kan seile ned gjennom med seletøy og talje. (107)



Figur 142 Planlagt Zip-line i Tromsø (107)

Kundesegment

Turister

Dette vil være et av de viktigste kundesegmentene for taubaneanlegget. Under dette kommer cruiseturister, turister fra hurtigruten, dagsturister, overnattingsgjester ved byens hoteller eller hos venner og familie i byen.

Lokale innbyggere

Dette er det kundesegmentet som potensielt vil kunne besøke anlegget flere ganger i løpet av året. Lokale innbyggere anses å være de som bor i Ålesund og nærliggende kommuner.

Alle brukergrupper

Et viktig fokus er å tilrettelegge for alle brukere. Dette innebærer eksempelvis bevegelseshemmede og eldre.

Bedrifter og organisasjoner

Utleie til bedrifter og organisasjoner som ønsker å holde forskjellige arrangementer eller sammenkomster som julebord, styremøter og lignende.

Private arrangører

Utleie for eksempelvis konfirmasjon, bryllup eller andre sammenkomster.

Kanaler

De kreves flere kanaler for å nå de ulike kundegruppene.

Informasjon hos cruisearrangør

Formidling av informasjon via cruisearrangør og reiseselskaper.

Turistinformasjon

Turistinformasjonen i Ålesund vil være en naturlig arena å formidle informasjon til turister og besøkende i Ålesund.

Brosjyrer og turisthåndbøker

Informasjon i brosjyrer plassert i hoteller i Ålesund kan vekke oppmerksomhet blant gjester.

Media

Lokal og landsdekkende media i form av avisreportasjer, TV-innslag og reklamer kan bidra til å nå et bredere kundesegment. Internasjonal media kan være aktuelt for å nå utenlandske turister.

Nettside

Nettside med informasjon om taubaneanlegget på flere språk kan bidra til å nå flere kunder. Andre nettbaserte tjenester som facebook og lignende vil også være sentrale kanaler for å nå turister og besøkende.

Kunderelasjoner

Det er viktig å opprette gode kunderelasjoner. God formidling av informasjon og tilbud vil bidra både til at kunder kommer tilbake og at anlegget blir anbefalt videre til andre. Dette er spesielt viktig med tanke på utenlandske turister.

Inntektsstrømmer

Billettinntekter

Dette vil være hovedinntekten for anlegget. Billettinntekter kan komme både fra direkte salg av ordinære billetter, men også via klippekort og månedskort. Mulighet for rabatterte billetter via nettside samt billetter som del av pakkepris kan være aktuelt. Billetter vil også kunne selges ved turistkontor og hoteller i Ålesund.

Restaurant og kafé

En eksklusiv restaurant med et godt rykte kan alene være grunnen til at folk tar banen opp til Sukkertoppen. Restaurantdrift kan med andre ord være med på å øke antall besøkende til anlegget, og dermed også billettinntektene. Restaurant- og kafédrift vil i tillegg generere leieinntekter.

Nøkkelpartnere

Et taubaneanlegg er avhengig av flere forskjellige samarbeidspartnere. Dette punktet nevner en del av nettverket av partnere som vil være nødvendig.

- Leverandør (vedlikehold)
- Atlanterhavsparken
- Aksjonærer og investorer
- Bank
- Driftsselskap for restaurant
- Offentlige instanser
- Brannvesen
- Cruiseselskap
- Turistinformasjon
- Hoteller
- Innovasjon Norge
- Visit Norway
- Visit Ålesund
- Busselskap

Nøkkelaktiviteter

Drift og vedlikehold

Dette er en viktig aktivitet ved et taubaneanlegg. Taubaneleverandør står for vedlikehold.

Markedsføring og utleie

Salg og markedsføring av anlegget for å skaffe nye kunder. Dette gjelder spesielt bedrifter, organisasjoner og private sammenkomster som bryllup, konfirmasjon og lignende.

Restaurantdrift

Drift av restaurant og hovedbygg.

Transport

I sommersesong med mye turister og besøkende vil shuttletransport til og fra Ålesund sentrum kunne bli nødvendig.

Nøkkelressurser

Beliggenhet

Dette er den viktigste verdien og nøkkelressursen anlegget har. Beliggenheten på Sukkertoppen fører til panoramautsikt over fjord, fjell og by.

Personell

Anlegget er avhengig av personell for å kunne drives. Dette gjelder både drift, vedlikehold, markedsføring og restaurantdrift.

Økonomi

Finansiering gjennom aksjonærer, investorer og bank. Siden anlegget tilrettelegger Sukkertoppen for flere brukere kan det også tenkes at driftsstøtte fra kommune eller fylke er aktuelt. Banen kan også skape høyere tilstrømning av besøkende til Ålesund.

Kostnadsstruktur

Kostnadene for anlegget vil i hovedsak være lønninger for ansatte, vedlikeholdskostnader, driftskostnader og markedsføring. Finansiering av anlegget er også en viktig del av kostnadsstrukturen.

4.10 Økonomisk vurdering

Gruppen vil forsøke å gjennomføre en lønnsomhetsvurdering av å bygge en taubane til Sukkertoppen. Alle beregningene er gjort i Excel og resultatet vises i vedlegg 11. I de følgende kapitlene vil utdrag fra beregningene vises og forklares nærmere.

4.10.1 Besøkstall

Det er anslått et forventet besøkstall ut fra sammenligning med Tromsø. Tromsø har en eksisterende taubane på størrelse med taubanen til Sukkertoppen.

Det er gjort undersøkelser av statistikker fra 2013 og frem til i dag for å beregne grunnlag av besøkende for Tromsø og Ålesund. Grunnlaget er antatt å være cruiseturister, hotellgjester og lokale innbyggere. Disse gruppene utgjør den største andelen av gjester i byene.

Ut fra besøkstallet i Tromsø er det beregnet hvor stor prosentandel som besøker Fjellheisen. På grunn av likheten mellom anleggene er prosentandelen antatt å være representativ for Ålesund. Vedlegg 11.1 og 11.2 viser beregningene i sin helhet.

Cruiseturister

For å beregne totalt antall cruiseturister er det hentet tall fra statistikker hos Cruise Norway. (108) Disse statistikkene viser antall besøkende i løpet av et helt år. Ut fra statistikkene er det beregnet et gjennomsnitt som vurderes som grunnlag for cruiseturister i Tromsø og Ålesund. Dette vises i tabell 27 og 28.

Tabell 27 Besøkstall cruise Tromsø. (108)

Element	2016 prognose	2015	2014	2013	Gjennomsnitt
Cruiseanløp	84	103	109	109	101
Besøkstall	104 000	111 639	111 631	118 100	111 343

Tabell 28 Besøkstall cruise Ålesund. (108)

Element	2016 prognose	2015	2014	2013	Gjennomsnitt
Cruiseanløp	114	107	129	121	118
Besøkstall	198 754	143 485	174 499	183 222	174 990

Hotellovernattinger

Statistikknett viser en presentasjon av overnattinger måned for måned. Statistikknett bruker data fra Statistisk Sentralbyrå. (109)

Som grunnlag for besøkende til taubanene er det vurdert at hotellgjester med formålene «ferie og fritid», samt «kurs og konferanser» er potensielle kunder. Det resterende formålet, «yrke ellers», er ikke vurdert som besøksgrunnlag. I tabell 29 og 30 vises gjennomsnitt av overnattinger fra 2013 til 2015 i Ålesund og Tromsø. Dette vurderes som grunnlag for hotellgjester. Mer detaljert oversikt vises i vedlegg 11.1 og 11.2.

Tabell 30 Overnattinger i Tromsø.

Måned	Ferie og fritid	Kurs og konferanse
Januar	28 402	16 385
Februar	34 660	20 320
Mars	27 532	16 843
April	14 804	9 051
Mai	19 312	11 363
Juni	31 910	18 765
Juli	42 729	25 555
August	30 764	18 222
September	21 055	12 577
Oktober	22 037	13 089
November	26 964	17 807
Desember	31 399	19 780
SUM	331 568	88 439

Tabell 29 Overnattinger i Ålesund.

Måned	Ferie og fritid	Kurs og konferanse
Januar	4 753	1 952
Februar	5 155	1 919
Mars	5 777	3 563
April	7 558	3 175
Mai	13 186	3 067
Juni	22 694	4 018
Juli	38 557	936
August	30 918	2 938
September	11 047	4 229
Oktober	8 457	3 733
November	8 678	4 624
Desember	5 459	2 424
SUM	162 239	36 579

Lokale innbyggere

Som det fremgår av forretningsmodellen vil lokale innbyggere være et viktig kundesegment. Per 1. januar 2016 har Ålesund 46 747 innbyggere, Tromsø har 73 480. (110)

Forventet besøkstall til taubanen

Som nevnt i innledningen av kapittelet er forventet besøkstall gjort som en vurdering opp mot besøkstallet for Fjellheisen i Tromsø. I tabell 31 og 32 vises det samlede grunnlaget for Tromsø og Ålesund.

Tabell 31 Besøksgrunnlag Tromsø.

Hotell ferie og fritid	331 568
Hotell kurs og konferanse	88 439
Cruiseturister	111 343
Innbyggere Tromsø	73 480
SUM	604 829

Tabell 32 Besøksgrunnlag Ålesund.

Hotell ferie og fritid	162 239
Hotell kurs og konferanse	36 579
Cruiseturister	174 990
Innbyggere Ålesund	46 747
SUM	420 554

Ut fra besøksgrunnlaget i Tromsø og antall besøkende ved Fjellheisen er det beregnet hvor stor andel som besøker Fjellheisen. Dette vises i tabell 33.

Tabell 33 Andel besøk til Fjellheisen.

Totalt besøksgrunnlag	604 829
Besøk Fjellheisen	120 000
Andel Fjellheisen	19,84 %

Det estimerte besøkstallet for taubanen til Sukkertoppen tar utgangspunkt i besøksgrunnlag for Ålesund. Det antas at samme prosentandel som ved Fjellheisen i Tromsø er representativt for utregningen. Tabell 34 viser det estimerte besøkstallet.

Tabell 34 Forventet besøkstall for taubane til Sukkertoppen.

Totalt besøksgrunnlag	420 554
Besøksandel fra Fjellheisen	19,84 %
Estimert besøkstall	83 439

4.10.2 Driftskostnader

I dialog med Leitner kommer det frem at driftskostnader først kan bestemmes etter at en teknisk mulighetsstudie er utført. Leitner antok at det ville ta 80 til 100 arbeidstimer. Dessverre var det ikke nok tid til å utføre dette. (Se mail i vedlegg 15.2)

For å kunne danne seg et bilde av utgiftene måtte gruppen legge visse forutsetninger til grunn. De mest signifikante kostnadene er antatt å være elektrisitet, vedlikehold og lønning av driftspersonell.

Elektrisitet

I samtale med Lars Stenmoe (vedlegg 16.3) fra Taubaneteknikk mener han at taubane til Sukkertoppen må ha et drivsystem på ca. 200 kilowatt i nominell effekt. For beregning av strømforbruk anser han halvparten av nominell effekt som et reelt tall. I beregningene er det dermed tatt utgangspunkt i 100 kilowatt strømforbruk per time. Det er ikke beregnet noe forbruk på resten av anlegget.

Tabell 35 Beregning av elektrisk forbruk.

Element	Antall	Kostnad pr. enhet	Pris
Forbruk pr. time	100	kr 1,00	kr 100
Forbruk pr. dag	7,5	kr 100	kr 750
Forbruk pr. år	365	kr 750	kr 273 750

For å beregne kostnaden for elektrisitet er det satt 7,5 timers drift hver dag, 365 dager i året. Pris per kilowatt er satt til én krone. Tabell 35 viser forventet forbruk av elektrisitet.

Vedlikehold

For persontransport i form av taubane stilles det strenge krav til vedlikehold. I møte med Lars Stenmoe (vedlegg 16.3) fra Taubaneteknikk fremgår det at sertifisering av taubane stiller store krav til driftsleder. Det må benyttes samme leverandør til materiell som leverandør av taubane. Stenmoe mener at vedlikeholdskostnad for et slikt anlegg må forventes å være mellom 200-250 tusen kroner i året. I tillegg må man forvente større vedlikehold etter ca. 15 år på 1,5-3 millioner kroner.

Lønninger av driftspersonell

For beregninger av nødvendig antall ansatte er det gjort enkelte forutsetninger. I tabell 36 fremgår det beregning av antall årsverk for drift av taubaneanlegget.

Tabell 36 Beregning av antall årsverk for drift

Element	Antall	Enhet
Driftsdager	365	dager
x Operatører pr dag	3	stk
x Driftstimer pr dag	7,5	timer
= Tot ant timer pr år	8212,5	timer
÷ Ett årsverk	1750	timer
= Antall årsverk	4,69	stk
Avrundet	5	stk

Som tabell 36 viser, forutsettes det 365 dagers drift med tre operatører per dag og driftstid på 7,5 timer. Ett vanlig årsverk utgjør omlag 1750 timer. (111) Totalt gir dette ca. fem årsverk. I henhold til forskrift om totaubane kreves det to personer for å drifte et taubaneanlegg, forutsatt radiofjernstyring. I tillegg skal en driftsleder være tilgjengelig innen 30 minutter.

For å lønne ansatte tas det utgangspunkt i snittlønn for 2014 fra Statistisk Sentralbyrå, den er kr 504 200,- pr år pr ansatt. (112) For å ha ansatte kreves det forskjellige sosiale utgifter. Det tas utgangspunkt i at disse utgjør 35 prosent av lønnen. Regnskapshjelpen oppgir at vanlig kostnad for å ha ansatte utgjør 25 til 35 prosent av årslønnen. (113) Tabell 37 viser total forventet lønnskostnad per ansatt.

Tabell 37 Beregning av lønnskostnad

Element	Pris
Snittlønn	kr 504 200
Sosiale utgifter (35%)	kr 176 470
SUM	kr 680 670

Totale driftskostnader

Tabell 38 viser driftskostnader for de forventet største utgiftene av anlegget.

Tabell 38 Driftskostnader.

Element	Antall	Kostnad	Pris
Elektrisitet	365	kr 750	kr 273 750
Ansatte	5	kr 680 670	kr 3 403 350
Vedlikehold		kr 250 000	kr 250 000
SUM drift og vedlikehold			kr 3 927 100

4.10.3 Inntekter

Det er vurdert at inntekter kan genereres av billettinntekter og leieinntekter fra restaurantdriften.

Billettinntekter

Prosjektgruppen har tatt utgangspunkt i billettpris ved Fjellheisen i Tromsø. Prisen er kr 170,- per billett tur-retur for en voksen. (114) Prosjektgruppen anser en tilsvarende billettpris for taubanen til Sukkertoppen som en reell pris. Tabell 39 viser billettinntekt beregnet ut fra antatt besøksgrunnlag.

Tabell 39 Billettinntekter.

Element	Besøksstall
Billettpris	kr 170
Besøksstall	83 439
Billettinntekt	kr 14 184 680

Det er vanlig å benytte forskjellige priser for barn, voksne, grupper og lignende. I denne vurderingen er det ikke tatt høyde for dette.

Leieinntekt av kafé/restaurant

Drift av restaurant og kafé i hovedbygget forventes å skape en inntekt for taubaneanlegget. I denne vurderingen er det tenkt at restaurant og kafé gir en månedlig leieinntekt. For å beregne disse inntektene er det tatt utgangspunkt i omsetningsbasert leie.

For å kalkulere omsetningen er det gjort en sammenligning med Fjellheisen i Tromsø. Der har restauranten alene en omsetning på 14 millioner kroner. I tabell 40 vises restaurantens omsetning per besøkende.

Tabell 40 Omsetning per besøkende ved Fjellheisen i Tromsø

Element	Pris
Omsetning	kr 14 000 000
Besøksgrunnlag	120 000
Omsetning pr besøkende	kr 117

Det tas utgangspunkt i at omsetning per besøkende vil være likt på Sukkertoppen og i Tromsø. Utrekning av forventet omsetning vises i tabell 41.

Tabell 41 Forventet omsetning restaurant

Element	Pris
Besøksgrunnlag	83439
Forventet omsetning	kr 117
Forventet omsetning	kr 9 734 550

For omsetningsbasert leie går en prosentsats av omsetningen til leie. I en nyhetsartikkel fra Estate Media, sies det å være vanlig med en sats mellom 3,5 til 10%. (115) I beregningen tas det utgangspunkt i 8% av omsetning i leie. Resultatet vises i tabell 42 under:

Tabell 42 Forventet leieinntekt restaurant.

Element	Pris
Omsetning	kr 9 734 550
Prosent leieinntekt	8 %
SUM	kr 778 764

4.10.4 Estimert driftsresultat

Driftsresultatet baserer seg på kostnader og inntekter som vist i kapitlene over. Her summeres forventede inntekter og kostnader. Det trekkes også fra skatt fra resultatet. Resultatet er da forventet overskudd som danner grunnlag for kontantstrøm. Resultatet vises i tabell 43.

Skattesatsen er satt til 25 prosent i henhold til Altinn sitt skriv om skatt for aksjeselskap. (116)

Tabell 43 Estimert resultat.

Element	Pris
Billettinntekt	kr 14 184 680
– Driftskostnad	kr 3 927 100
+ Leie restaurant	kr 778 764
= Driftsresultat	kr 11 036 344
– Skatt (23%)	kr 2 759 086
= Resultat	kr 8 277 258

4.10.5 Prisoverslag

Taubane

Prisoverslaget for taubaneanlegget kommer frem av et estimat gjort av Leitner. Overslaget inkluderer levering og montering av elektroniske og mekaniske deler. Dette fremkommer av mail vist i vedlegg 15.2. I tabell 44 vises overslaget omgjort til norske kroner. Valuta er hentet fra Norges bank og gjelder 13. mai 2016. (117)

Tabell 44 Prisoverslag taubaneanlegg.

Element	Eksklusiv MVA
Taubane (euro)	€ 5 500 000
1 EURO til NOK	kr 9,2678
Taubane (NOK)	kr 50 972 900
Inklusiv MVA	kr 63 716 125

Bygningsmasse

Prisoverslaget for bygningsmassen kommer fra Skanska. Det opplyses fra dem at byggekostnadene kan sammenlignes med kostnadsbildet til en totalentreprise uten mva, byggherrekostnader, finanskostnader, risiko og marginer. (Vedlegg 11.7)

I tillegg til de forskjellige tilleggene for risiko og marginer fra entreprenøren er det andre kostnader som ikke inkluderes i prisoverslaget. Dette innebærer opprigging, eventuell anleggsvei eller bruk av helikopter, vann, avløp og andre uspesifiserte kostnader. For å få en tilnærming til et mer reelt tall er det ønskelig å legge til ekstra kostnader. Her har prosjektgruppen anslått et tillegg på 80 prosent av prisoverslaget. Dette utgjør omtrent 37 millioner kroner.

Tabell 45 Prisoverslag bygningsmasse.

Element	Eksklusiv MVA	Pris + 80%
Bunnstasjon	kr 7 470 450	kr 13 446 810
Toppstasjon	kr 10 755 450	kr 19 359 810
Tunnel sjakt	kr 4 050 000	kr 7 290 000
Heishus	kr 1 484 040	kr 2 671 272
Hovedbygg	kr 9 918 915	kr 17 854 047
Panorama	kr 1 912 080	kr 3 441 744
Utsiktsplass	kr 1 518 120	kr 2 732 616
Sum eks MVA	kr 37 109 055	kr 66 796 299
Inklusiv MVA	kr 46 386 319	kr 83 495 374

Totalt prisoverslag

Det totale prisoverslaget er summen av pris for taubane og bygningsmasse. Resultatet vises i tabell 46.

Tabell 46 Totalt prisoverslag.

Element	Pris
Bygningsmasse	kr 83 495 374
Taubane	kr 63 716 125
SUM	kr 147 211 499

4.10.6 Lønnsomhet

I samråd med professor Per Bjarte Solibakke ved NTNU i Ålesund er det utarbeidet en nåverdiregning av de forventede kontantstrømmene til anlegget.

Nåverdimetoden gir et uttrykk for totallønnsomheten i et prosjekt regnet i dagens verdi. Nåverdien er overskuddet av prosjektet når man tar høyde for investeringen og kontantstrømmer over et bestemt antall år diskontert til et nåtidspunkt.

For at et prosjekt skal være lønnsomt, må neddiskontert verdi av de årlige overskuddene over prosjektets levetid være minst like stor som investeringen.

Altinn skriver at 25 prosent skatt beregnes av alminnelig inntekt fratrukket alle utgifter i næringsvirksomheten, herunder skattemessige avskrivninger. (116) For å ta høyde for potensielle avskrivninger er det antatt en 15 prosent avskrivning av investeringen. Dette er regnet om til nåverdi ved å bruke formel for evig annuitet.

I beregningene tas det utgangspunkt i kontantstrøm tilsvarende driftsresultatet, målt i faste kroner. Dette utgjør ca. 8,2 millioner kroner per år etter skatt. Investeringen (prisoverslaget) er beregnet til ca. 144 millioner kroner. I følge Stenmoe har et taubaneanlegg en forventet levetid på 30 år. (Møtereferat vedlegg 16.3) Det er dermed brukt kontantstrømmer over 30 år i beregning av nåverdi. Det er også tatt høyde for et større vedlikehold på 3 millioner kroner i år 15.

Siden kontantstrømmene er beregnet ut fra full skatt må diskonteringsraten justeres. Dette gjøres ved å trekke ut skatten fra diskonteringsraten. Med utgangspunkt i 7 prosent må den da endres til 5,25 prosent. I resultatet ser man da at nåverdien ender på ca. 4 millioner kroner.

Internrenten til prosjektet blir rett over 5,5 prosent.

4.10.7 Drøfting

Besøkstall

Statistikkene fra Cruise Norway kan vise enkelte feil. Prognosene for cruiseanløp fra Ålesund havn for 2016 er på 206 000 passasjerer. (118) Til sammenligning forventer Cruise Norway 198 754 passasjerer. Her tok gruppen utgangspunkt i de laveste tallene.

For å få et bedre grunnlag for besøkende turister burde man også sett på anløp og besøkstall fra hurtigruten. Ut fra statistikknett sin fremstilling av dette har Ålesund ca. halvparten så mange besøk som Tromsø. (109) Ved bruk av disse tallene i beregningene ville estimert besøkstall for Ålesund blitt litt lavere.

I et arbeid som dette kan det være naturlig å undersøke tilstrømningen til Ålesund i form av dagsturister. Det finnes mange turistmål i områdene rundt Ålesund. Noen av disse kan forventes å besøke Ålesund. I en videre vurdering av dette anlegget bør grundigere undersøkelser og analyser av besøkstall utføres.

En svakhet med beregning av forventet besøkstall kan være sammenligning med kun ett annet anlegg. Det finnes flere lignende anlegg i Norge. For å få mer kvantitet i undersøkelsen kunne man sett på likhetene med for eksempel Ulriken, Hoven Loen og Krossobanen.

Atlanterhavsparken er nærmeste nabo til taubanen. Atlanterhavsparken kan vise til over 120 tusen besøkende hvert år. Dette er et vesentlig høyere tall enn beregningen av estimert besøkstall for taubanen. Det er mulig at mange av de besøkende til Atlanterhavsparken også vil ønske å ta taubanen. Dette kan være argument for å sette besøkstallet høyere enn det som er beregnet.

Driftskostnader

En pendelbane bruker strøm kun når den kjøres, og trenger ikke være i kontinuerlig drift. I prosjektgruppens beregning av strømforbruk vises det til 50% bruk av nominell effekt per time. Det tilsvarer 30 minutter full drift per time. For å sammenligne med Tromsø går banen to ganger i timen og bruker 4 minutter hver vei. Det tilsvarer 16 minutters drift per time. Ut fra denne sammenligningen kan det virke som beregningen for taubanen til Sukkertoppen er litt for høy.

I beregning av antall ansatte er det ikke tatt hensyn til helger, overtid, feriedager, offentlige høytidsdager med mer. Siden et slikt prosjekt burde driftes utenom vanlig arbeidstid kan kostnaden for ett årsverk bli høyere. Dette må tas hensyn til ved en mer detaljert lønnsomhetsvurdering.

Inntekter

Siden inntektene til anlegget i hovedsak kommer av billetter er det naturlig å vurdere billettprisen. Det finnes flere pendelbaner i Norge med forskjellige billettpriser. Tabell 47 viser billettpriser tur-retur for en voksen hos andre anlegg i Norge.

Tabell 47 Priser ved andre taubaneanlegg i Norge. (114) (119) (120)

Taubaneanlegg	Plassering	Pris tur/retur voksen
Krossobanen	Rjukan	Kr 130,-
Ulriken	Bergen	Kr 160,-
Fjellheisen	Tromsø	Kr 170,-

Billettprisene er lavere ved Ulriken og Krossobanen. Dette kan være på grunn av alderen på anleggene. Fjellheisen er nyrenovert og åpnet 16. april 2016. Billettprisene ved Fjellheisen anses dermed som det mest representative for taubanen til Sukkertoppen.

For inntekter av restaurant valgte prosjektgruppen å se på driften som en leieinntekt. Det er antatt at leieinntekten beregnes med omsetningsbasert leie. Ved omsetningsbasert leie er det en risiko for at omsetningen ikke blir så høy som forventet. Det burde dermed ligge en minsteleie til grunn slik at man har et minimum å forholde seg til. Det kan tenkes at leieinntektene for anlegget burde beregnes av minimumsleien, noe som gjør den beregnede leieinntekten for høy.

Prisoverslag

Det er ikke gjort noe tillegg i prisen fra Leitner. Leitner er et firma med mye erfaring på tilsvarende anlegg. Prosjektgruppen anser derfor prisen som riktig for et anlegg i Ålesund.

Utgangspunktet for prisoverslaget av bygningsmassen er plantegninger og snitt fra modelleringen (se vedlegg 1-3 og 4.1, 4.2). Som nevnt i kapittelet mangler kalkylen en del punkter. Et tillegg på 80 prosent er en antagelse av forventede tilleggskostnader. Det er ikke utført noen undersøkelser på hvor mye disse kostnadene utgjør. I et videre arbeid må det utføres mer detaljerte kalkyler på prisen av anlegget.

For å se på realismen i tallene er det hensiktsmessig å sammenligne med andre anlegg. I Hoven Loen er det estimert en total byggekostnad på ca. 200 millioner kroner. (121) Det totale prisoverslaget for taubane til Sukkertoppen er i overkant av 140 millioner kroner. Dette utgjør ca. $\frac{3}{4}$ av prisen for Hoven Loen-prosjektet. Hoven Loen har større bygningsmasse og lengre taubane, noe som gjør at prisoverslaget for Sukkertoppen kan virke fornuftig.

På taubanen til Sukkertoppen er det valgt en løsning med tunnel og heissjakt inne i fjellet. Bakgrunnen for dette valget står nærmere beskrevet i kapittel 4.5.1. Dette er sannsynligvis den dyreste av løsningen for passasje mellom toppstasjon og hovedbygg. I mail fra Christie Opsahl anbefaler de at en passasje bør løses på en annen måte. (vedlegg 15.3). Fra et økonomisk perspektiv ville det vært gunstig å ikke lage passasjen inn i fjellet, men heller bygge den ute i dagen.

Lønnsomhet

Som nåverdimetoden viser gir 5,25 prosent diskonteringsrate en nåverdi på 4 millioner kroner. I utgangspunktet betyr dette at anlegget i seg selv er lønnsomt med de forutsetningene som er gjort.

Hvis prisoverslaget viser seg å være for lavt i en senere og mer detaljert kalkyle kan det resultere i en negativ nåverdi. Siden anlegget er forventet å ha en samfunnsnyttig verdi er det tenkelig at kommune, stat eller fylke ønsker å bidra økonomisk i form av et tilskudd. Det kan dermed tenkes at anlegget kan være realistisk selv med en negativ nåverdi.

En investor kan mene at kravet til diskontering burde være høyere. Det kan være god idé å ta utgangspunkt i tallene fra nåverdi og internrente og vise hvor stor inntjening som kreves for å få en tilfredsstillende diskonteringsprosent. Da kunne man videre beregne hvor mange besøkende som kreves, samt leieinntekter og billettpriser. I en fremstilling av prosjektet kan man da presentere forskjellige alternativer til hva som kreves for at prosjektet skal være lønnsomt.

Det er ikke tatt høyde for noen årlig vekst på anlegget. Dette er en faktor som ville bidratt i positiv retning for lønnsomheten i prosjektet.

Et viktig spørsmål i forhold til lønnsomhet er hvordan besøkstallet fordeler seg i løpet av året. Hovedtyngden av turister besøker Ålesund i løpet av perioden mai til august. Dette kan gjøre det vanskelig å drive anlegget i løpet av vintermånedene. I tabell 48 vises hvordan cruiseløp fordeler seg i løpet av årene som har gått. Se også tabell 30 for hotellgjester.

Tabell 48 Cruiseløp Ålesund havn. (118)

Måned	2016 prognose	2015	2014	2013
Januar	0	0	0	0
Februar	0	3	4	1
Mars	0	7	7	6
April	0	1	0	1
Mai	15	13	15	14
Juni	34	28	35	32
Juli	29	22	35	37
August	25	26	24	23
September	7	9	9	9
Oktober	0	2	1	0
November	0	0	1	0
Desember	0	0	1	0
SUM	110	111	132	123

Det vil være svært hensiktsmessig å innhente data fra eksisterende anlegg. I forstudiet til Høven Loen anses anlegget som lønnsomt med krav til 40 til 50 tusen besøkende. (102) I tillegg er byggekostnaden høyere enn hva som er forventet i Ålesund. Ut fra disse sammenligningene er det nærliggende å tro at en taubane til Sukkertoppen er realistisk.

5 EVALUERING OG ERFARING

Dette kapittelet skal ta for seg gruppens evalueringer og erfaringer fra arbeidet med prosjektet, samt en drøfting av forventet og oppnådd egenlæring.

Struktur

Som gruppe har vi vært opptatt av gjennomgående god struktur, både med tanke på de enkelte leveransene fra prosjektet, men også det som angår kommunikasjon, dokumentering og gruppesamarbeid. Dette mener vi har vært svært viktig for oppgaven, men også for personlig utvikling, da dette er en viktig egenskap å ta med seg videre ut i arbeidslivet.

I forprosjektet satte vi føringen for hvordan prosjektet skulle utføres, og utarbeidet en fremdriftsplan for overordnet styring av prosjektet. I tillegg innførte vi ukentlige planleggings- og oppdateringsmøter for å optimalisere både tidsbruk og kommunikasjonsflyt. Selv om prosjektgruppens deltakere har disponert samme kontorlokale, mente vi at det ville gagne felles forståelse for hverandres oppgaver dersom vi hadde ukentlige oppdateringer. «Informasjon er motivasjon». Mot slutten av prosjektet innførte vi også noe som heter «Daglig Scrum». Dette er en smidig metode som er mye brukt i IT- og utviklingsprosjekter, hvor det avholdes daglige oppdateringsmøter på 10-15 minutter. Intensjonen er at prosjektdeltakerne skal føle mer forpliktelse og tilhørighet til sine arbeidsoppgaver ved å besvare faste spørsmål som leses høyt. Vi innførte følgende spørsmål: Hva skulle du gjøre i går? Hva gjorde du i går? Hvorfor gikk det som planlagt / ikke som planlagt? Hva skal du gjøre i dag? Tanken bak det hele var å effektivisere arbeidsdagen ytterligere ved å pålegge et «sunt» arbeidspress, noe vi følte vi oppnådde.

Gjennom hele prosjektet har gruppen skrevet arbeidslogg, rapporter, referater og avviksbehandlinger. Disse ligger som vedlegg til rapporten. Dette mener vi er viktig dokumentering som har kommet godt til nytte, spesielt mot prosjektets slutfase. For at dette skal fungere på en tilfredsstillende måte er det viktig at det skjer omgående, og det bør innarbeides til fast rutine. Dette har til dels fungert veldig bra, med unntak av noe slurv med kontaktskjema og søkedokumentasjon. Her har vi erfart at i en travel arbeidsdag må det opparbeides en tydelig metodikk som gjør at dokumenteringen faktisk blir gjennomført, og til avsatt fast tid.

Gruppens strukturerte fremgangsmåte har på mange måter vært en viktig del av prosessen, og det har hatt en motiverende effekt. Det kan diskuteres om det har gått med for mye tid til dette arbeidet. Vi mener imidlertid at det har gjort oss mer bevisst på gode arbeidsrutiner og belyst viktige sider ved gjennomføring av prosjekter.

Forventninger

Det var knyttet store forventninger til hva vi kunne utrette da vi valgte denne oppgaven. Spesielt med tanke på prosjektets sluttleveranser, men også med tanke på den visuelle fremstillingen. Vi skrev blant annet i forprosjektet at vi skulle dimensjonere fundamenter for taubanens bærende konstruksjoner, noe vi erfarte at vi manglet grunnlag og tid til å gjøre. For et prosjekt i idéfasen kan det virke som en dårlig avgjørelse å gjøre dimensjonering til en del av oppgaven. Temaet for oppgaven ligner mer en mulighetsstudie, og kan tenkes å være en utradisjonell byggingeniør oppgave. Dette var imidlertid noe vi ønsket at det skulle være, men vi syntes det var viktig å få med dimensjonering også. I ettertid forstår vi at vi manglet forståelse for hvor tidkrevende og kompleks oppgaven kom til å bli. Vi har erfart at taubanebransjen har få aktører, og at tilgjengelig litteratur innenfor fagområdet ikke kan sammenlignes med det vi er vant med fra byggebransjen. Erfaringen med begrenset litteratur antydes også i en artikkel om bruk av taubaner i urbane omgivelser. (59)

På grunn av begrenset tilgjengelighet til informasjon har vi knyttet kontakt med Norsk Taubaneteknikk og Leitner i Italia. Dialogen med disse aktørene har vært helt avgjørende for gjennomføringen av prosjektet, spesielt for modellering og visualisering. Dette forutså vi også i forprosjektet da vi i kapittel 5.6.2, nevnte ulike suksesskriterier for prosjektet. Av dette har vi erfart at det er viktig å skape gode relasjoner til ulike ressurspersoner, og hvor behjelpelig disse kan være om man opptrer på riktig måte. Dette gjelder også møtene vi har hatt ellers i prosjektet.

Vi baserte store deler av oppgaven på den forventede informasjonen fra Leitner. Fra dem fikk vi Sketchup-modeller og AutoCad-tegninger, samt annen teknisk informasjon. Utfordringen her var at prosessen gikk langt saktere enn hva vi hadde trodd. Det kom til et punkt hvor vi måtte begynne å se på alternative løsninger for modellering og visualisering. Med tanke på dette har vi erfart at det bør utarbeides alternative fremgangsmåter, eller gjøres tanker om hva som skal skje dersom den foretrukne planen ikke kan gjennomføres.

Referanseprosjekter

For å få mest mulig representativ informasjon, mener vi sammenligninger med andre prosjekter i Norge er å foretrekke. Som nevnt har dette ført til utfordringer med å finne referanser og referanseprosjekter som har tilfredsstillende validitet i forhold til vårt prosjekt. Av den grunn har prosjektet Hoven Loen blitt brukt mye til sammenligning og idéer. Hoven Loen skal stå klar i mai 2017, og har flere likhetstrekk med vårt prosjekt. Dette gjelder spesielt størrelse, taubanesystem og deres målgruppe. Den nye Hangursbanen i Voss er også et pågående prosjekt, men deres forutsetninger om bruk av banen er noe annerledes. Hangursbanen er et 3S-system (omløpstaubane) og skal benyttes i forbindelse med et skianlegg. I tillegg ligger nedre stasjon i et kollektivknutepunkt i Voss sentrum. Dette fører til jevnere tilstrømming av folk, noe som krever høyere kapasitet. Hangursbanen er på grunnlag av dette ikke benyttet som kilde i like stor grad. Den nye Fjellheisen i Tromsø var ferdigstilt 16. April 2016. Dette er kanskje det prosjektet som er mest likt vårt. I tillegg er byene Tromsø og Ålesund relativt lik, både med hensyn til innbyggertall og turiststrøm. Grunnlag for besøkstall, omsetning, utgifter mm. har derfor i stor grad blitt sammenlignet med Fjellheisen.

Gruppen

Gruppen har fungert på en god måte, noe som kommer av felles forståelse og forventning til oppgaven og hva som krevdes for å imøtekomme våre målsetninger. Gruppestrukturen har tilsynelatende fungert etter beskrivelsene i forprosjektet (vedlegg 20), selv om det til tider har vært utfordrende å optimalisere tidsbruken. Noen av arbeidsoppgavene, som for eksempel droneflygningen, kunne vært gjort uten alle gruppemedlemmenes tilstedeværelse. Vi følte imidlertid at det var viktig at alle hadde en viss innsikt i alt som ble gjort.

Egenlæring

Denne oppgaven har gitt oss de utfordringene vi søkte i forbindelse med bacheloroppgaven. De viktigste erfaringene og kompetansen vi som gruppe sitter igjen med er bevissthet rundt tidsbruk og styring av prosjekter. I tillegg hvor viktig det er med dokumentering av arbeid, spesielt ved større omfang. Det vi som ingeniører imidlertid savner, er følelsen av oppnådd «spesialkompetanse» innenfor et fagområde. Dette kan eksempelvis være dimensjonering ved bruk av betong, stål eller tre som byggemateriale.

6 KONKLUSJON

Vi har undersøkt mulighetene for å bygge en taubane til Sukkertoppen i Ålesund. De ulike delspørsmålene var:

1. Hvordan plassere og utforme et taubaneanlegg og tilleggsfunksjoner med fokus på tilgjengelighet, terrengtilpasning og bevaring av friluftsområde?
2. Hvilket taubanesystem, og hvilke tekniske løsninger bør benyttes?
3. Hvilke konstruksjonsprinsipper, og hvilken bæretaudimensjon bør benyttes?
4. Hvordan visualisere prosjektet ved hjelp av verktøy og programvare for å gi et inntrykk av utforming og konsept?

Delspørsmål 1

Vi har plassert byggene ved å utnytte naturlige hyller og formasjoner i terrenget. Det er fokusert på tilpasning til stedlige forhold og eksisterende planer. Plassering av stasjoner muliggjør et anlegg uten master. Utformingen bærer ellers preg av spennig arkitektur.

Utbygging i det statlig sikrede friluftsområdet kan sette en stopper for prosjektet. Bruken av området er avhengig av Miljødepartementet og deres vurdering. Vår vurdering er at taubaneanlegget vil styrke tilretteleggingen for økt friluftaktivitet og tilgjengelighet.

Delspørsmål 2

Ved sammenligning av ulike taubanesystem opp mot bestemte kriterier, vurderes pendelbane som den beste løsningen. Erfaringer fra lignende taubaneanlegg, samt anbefaling fra taubaneleverandør, styrker dette resultatet.

Vurderingene som er gjort for tekniske løsninger, viser ulike alternativer som kan benyttes. Av disse har vi anbefalt løsninger som anses å danne et grunnlag for videre arbeid med prosjektet.

Vi valgte tunnel og heis som passasje mellom toppstasjon og hovedbygg. Valget ble gjort tidlig i prosjektfasen, og dannet grunnlag for modellering og visualisering. I ettertid ser vi at dette er en utfordrende løsning som vi ikke vil anbefale.

Delspørsmål 3

Ved bruk av mast ved toppområdet er stagforankring til fjell vurdert som beste alternativ. For bunnområdet anbefales høy fundamentvekt.

Dimensjonering av taubanens to bæretau ble gjort ved å betrakte tre ulike lastsituasjoner. Uavhengig av belastningssituasjon vil de største påkjenningene være ved toppstasjonen, hvor tauet er brattest. Den største opptredende kraften er når lasten er lengst vekk fra toppstasjonen. Ut fra den største belastningen kreves to bæretau på 44 millimeter.

Delspørsmål 4

Vi har visualisert taubaneanlegget ved hjelp av video og fotomontasje. Elementene i videoen er resultater fra modellering og terrengoverflate generert fra dronebilder. Visualisering av anlegget i reelle omgivelser mener vi gir best forståelse av konsept og utforming.

Vi konkluderer med at det er teknisk og praktisk mulig å bygge en taubane til Sukkertoppen på bakgrunn av de vurderingene og forutsetningene som er gjort gjennom delspørsmålene. I tillegg tilsier den økonomiske vurderingen at prosjektet er realiserbart. For videre arbeid med prosjektet mener vi at det bør utarbeides flere alternativer til plassering og utforming av bygningsmassen, spesielt på toppen. Samtidig vil det være nødvendig å involvere kommune og miljødepartement for å få en avklaring om prosjektet kan realiseres, og eventuelle krav til videre arbeid.

REFERANSER

1. Statens jernbanetilsyn. SJT. [Online].; 2012 [cited 2016 4 2. Available from: <http://www.sjt.no/no/Taubanetilsynet/Regelverk/>.
2. Utenriksdepartementet. Regjeringen. [Online].: Utenriksdepartementet; 2001 [cited 2016 01 20. Available from: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stprp-nr-11-2001-2002-/id205763/>.
3. Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Lovdata - Lov om planlegging og byggesaksbehandling. [Online].; 2008 [cited 2016 Januar 15. Available from: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>.
4. Samferdselsdepartementet. Lovdata - Lov om anlæg av taubaner og løipestrenger mv. [Online].; 1912 [cited 2016 Januar 15. Available from: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1912-06-14-1/§11>.
5. Samferdselsdepartementet. Regjeringen - Forslag til ny taubanelov (Høring). [Online].; 2015 [cited 2016 Februar 1. Available from: <https://www.regjeringen.no/contentassets/cd2ea59004f848e1b6acc9d453080606/horingsbrev.pdf>.
6. Samferdselsdepartementet. Lovdata - Forskrift om bygging og drift av taubaner og kabelbaner. [Online].; 2002 [cited 2016 Januar 27. Available from: [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-05-03-446?q=Forskrift om bygging og drift](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-05-03-446?q=Forskrift%20om%20bygging%20og%20drift).
7. Samferdselsdepartementet. Lovdata - Forskrift om tekniske krav til taubaneanlegg inkludert kabelbaneanlegg til persontransport. [Online].: Samferdselsdepartementet ; 2002 [cited 2016 Januar 27. Available from: [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-05-03-453?q=Forskrift om tekniske krav til](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-05-03-453?q=Forskrift%20om%20tekniske%20krav%20til).
8. Samferdselsdepartementet. Lovdata - Forskrift om totausbane. [Online].; 1996 [cited 2016 Januar 27. Available from: [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-01-01-1474?q=Forskrift om totausbane](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-01-01-1474?q=Forskrift%20om%20totausbane).
9. Samferdselsdepartementet. Lovdata - Forskrift om ståлта for taubaner. [Online].; 1995 [cited 2016 Februar 03. Available from: [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1995-01-01-1214?q=Forskrift om ståлта for taubaner](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1995-01-01-1214?q=Forskrift%20om%20ståлта%20for%20taubaner).
10. Statens jernbanetilsyn. Statens jernbanetilsyn - Forslag til ny taubaneforskrift. [Online].; 2016 [cited 2016 Februar 26. Available from: <http://www.sjt.no/Global/Taubanetilsynet/Regelverk/Høringer/Forskrift%20om%200taubaner/Hoeringsnotat%20taubaneforskrift.pdf>.
11. Standard Norge. Standard Norge. [Online].: Standard Norge; 2005 [cited 2016 Februar 3. Available from: <http://www.standard.no/en/webshop/search/?search=45.100>.
12. Norges vassdrag- og energidirektorat. NVE. [Online].; 2014 [cited 2016 Februar 15. Available from: http://webby.nve.no/publikasjoner/retningslinjer/2011/retningslinjer2011_02.pdf.
13. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. DSB. [Online].; 2011 [cited 2016 Februar 15. Available from: <http://www.dsb.no/Global/Publikasjoner/2008/Tema/temasamfunnssikkerhetareal.pdf>.
14. Fylkesatlas. Fylkesatlas. [Online]. [cited 2016 Februar 15. Available from: <http://www.fylkesatlas.no/>.
15. Sintef Byggforsk. Sintef Byggforsk - 471.043 Vindlast på bygninger. [Online].; 2003 [cited 2016 Februar 18. Available from: <https://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?documentId=3118§ionId=2#i6>.

16. Standard Norge. Standard - NS-EN 1991-1-4:2005+NA:2009 (Eurokode 1). [Online].; 2009 [cited 2016 Februar 10. Available from: <http://www.standard.no/en/PDF/FileDownload/?redir=true&filetype=Pdf&preview=true&item=392208&category=5>.
17. Riksantikvaren. Kulturminnesøk. [Online].; 2012 [cited 2016 Februar 9. Available from: <http://www.kulturminnesok.no/Lokaliteter/Moere-og-Romsdal/AAlesund/Fetts-fk.nr.-2-1-3>.
18. Riksantikvaren. Kulturminnesøk. [Online].; 2012 [cited 2016 Februar 9. Available from: <http://www.kulturminnesok.no/Lokaliteter/Moere-og-Romsdal/AAlesund/Fetts-fk.nr.-3-1-2>.
19. Miljødirektoratet. Naturbase. [Online].; 2007 [cited 2016 Februar 10. Available from: <http://faktaark.naturbase.no/SikraFriluftsliv?id=FS00000326>.
20. Miljødirektoratet. Miljøstatus. [Online].; 2015 [cited 2016 Februar 10. Available from: <http://www.miljostatus.no/Statlig-sikra-friluftsomrader/>.
21. Holtan D. Fylkesmannen. [Online].; 2001 [cited 2016 Februar 5. Available from: <https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMMR/Miljø%20og%20klima/Naturmangfold/Kartleggingsrapportar/Kommunale/Ålesund%202008.pdf>.
22. Ålesund Kommune. Ålesund Kommune. [Online].; 2001 [cited 2016 Februar 10. Available from: https://www.alesund.kommune.no/images/stories/dokumenter/Fag-og-handlingsplaner/biologisk_mangfold_alesund_kommune.pdf.
23. Norges Geologiske undersøkelse. Norges Geologiske undersøkelse. [Online]. [cited 2016 Februar 15. Available from: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/?Box=40992:6956415:42938:6957899>.
24. Norges Geologiske undersøkelse. Norges Geologiske undersøkelse - Løsmasse. [Online]. [cited 2016 Februar 15. Available from: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/?Box=41025:6956393:43361:6958175>.
25. Geonorge. Geonorge - Løsmasstype. [Online]. [cited 2016 Februar 10. Available from: https://objektkatalog.geonorge.no/Objekttype/Index/EAID_E31F4B4A_9294_4cb1_A893_F21930226048.
26. Norges Geologiske Undersøkelse. Norges Geologiske Undersøkelse. [Online].; 2015 [cited 2016 Februar 16. Available from: http://www.ngu.no/upload/Aktuelt/Produktark_LosmasseN50N250_NGU.pdf.
27. Geonorge. Norgeskart. [Online]. [cited 2016 Mai 22. Available from: [http://norgeskart.no/geoportal/#14/42460/6957494/|/wms/\[http://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS\]/+Grunnvannspotensiale/o52](http://norgeskart.no/geoportal/#14/42460/6957494/|/wms/[http://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS]/+Grunnvannspotensiale/o52).
28. Møre og Romsdal Fylkeskommune. frammr. [Online].; 2016 [cited 2016 Februar 18. Available from: <http://frammr.no/Ruter/Reiseplanleggar>.
29. Grete Valen Blindheim sivilarkitekt MNAL. braplan.geoweb.no. [Online].; 2010 [cited 2016 April 1. Available from: <http://braplan.geoweb.no/bpvedlegg/1504/Dokument/1328028323236.pdf>.
30. Ålesund kommune. Geoinnsyn - Reguleringskart. [Online]. [cited 2016 Mai 22. Available from: https://kartserver.esunmore.no/geoinnsyn/?project=Aalesund%20kommune&zoo_m=15&lat=6929485.30811&lon=350562.37451&srs=EPSG:32632.
31. Sunnmørsposten. Sunnmørsposten. [Online].; 2015 [cited 2016 februar 8. Available from: <http://www.smp.no/nyheter/soere/article11622165.ece>.
32. Aaland arkitektkontor. Planomtale, Områdereguleringsplan for Hoven Loen. Planomtale. Stryn: Aaland arkitektkontor; 2015.
33. Sørensen OF, Nesdal S. Trafikkanalyse Loen. Trafikkanalyse. Nordplan AS; 2014.
34. Asplan Viak. Planskildring Reguleringsplan med KU for gondol Voss. Planskildring. Bergen: Asplan Viak AS; 2015.

35. Innovasjon Norge. Nøkkeltall for norsk turisme. ; 2014. Report No.: ISSN 1894-0595.
36. Statistikknett. Statistikknett Reiseliv. [Online].; 2016 [cited 2016 februar 9. Available from: <http://www.statistikknett.no/Default.aspx>.
37. Destinasjon Ålesund & Sunnmøre. Årsrapport 2014. Årsrapport. Ålesund;; 2015.
38. Atlanterhavsparken. Atlanterhavsparken - Ålesund akvarium. [Online]. [cited 2016 februar 9. Available from: <http://www.atlanterhavsparken.no/kontaktmeny/kontakt-oss>.
39. Fiskaa H. Fysisk detaljplanlegging. 1st ed. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet; 2014.
40. Ålesund Kommune. Ålesund Kommune. [Online].; 2016 [cited 2016 April 02. Available from: <https://kartserver.esunmore.no/geoinnsyn/?project=Aalesund%20kommune&zoo m=14&lat=6929304.52466&lon=350681.27332&srs=EPSG:32632>.
41. Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Lovdata - Forskrift om konsekvensutredninger for planer etter plan- og bygningsloven. [Online].; 2015 [cited 2016 Februar 15. Available from: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-12-19-1726>.
42. iVest Consult. Planprogram, Områderegeringsplan Hoven Loen. Planprogram. Florø ;; 2014.
43. Leitner. Leitner ropeways - Elements of ropeways. [Online]. [cited 2016 Februar 15. Available from: <https://www.leitner-ropeways.com/en/company/useful-information/elements-of-ropeways/>.
44. Dale , Tino , Nicholas C. Cable Car Confidential. 1st ed. Toronto: Creative Urban Projects inc; 2013.
45. Leitner. Leitner ropeways - The Leitner drive system. [Online].: Leitner [cited 2016 Februar 15. Available from: <https://www.leitner-ropeways.com/en/products/the-leitner-drive-system-18/>.
46. Leitner. Leitner ropeways - The leitner line. [Online]. [cited 2016 Februar 15. Available from: <https://www.leitner-ropeways.com/en/products/the-leitner-line-23/>.
47. Doppelmayr. Doppelmayr - Reversible Aerial Tramways (pdf). [Online]. [cited 2016 Februar 17. Available from: http://www.doppelmayr.com/uploads/tx_vcs/Pendelbahnen2013_ENG-Doppelmayr.pdf.
48. Leinter. Leitner ropeways - Construction of ropeways. [Online]. [cited 2016 februar 17. Available from: <https://www.leitner-ropeways.com/en/company/useful-information/construction-of-ropeways/>.
49. Lumion 3D. Lumion. [Online]. [cited 2016 februar 8. Available from: <http://lumion3d.com/products/>.
50. Autodesk. [Online]. [cited 2016 februar 8. Available from: <http://www.autodesk.no/products/revit-family/overview>.
51. Sensefly. Sensefly. [Online]. [cited 2016 februar 9. Available from: <https://www.sensefly.com/drones/ebee.html>.
52. Rolstadås , Olsson , Johansen , Langlo J. Praktisk Prosjektledelse Trondheim: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS; 2014.
53. Standard Norge. Standard.no - NS-EN 12385-8. [Online].; 2002 [cited 2016 April 14. Available from: <http://www.standard.no/en/PDF/FileDownload/?redir=true&filetype=Pdf&preview=true&item=136759&category=5>.
54. Certex Norge AS. Certex - Ståltau/Wire. [Online]. [cited 2016 April 18. Available from: http://www.certex.no/no/product-supply_121.

55. Certex Norge AS. L Hansen Engineering. [Online]. [cited 2016 April 18. Available from: <http://www.lhe.no/Files/CERTEX99.PDF>.
56. Standard Norge. NS-EN 12930:2015. [Online].; 2015 [cited 2016 April 18. Available from: <http://www.standard.no/en/PDF/FileDownload/?redir=true&filetype=Pdf&category=1>.
57. Meteorologisk institutt - NRK. Yr - Værstatistikk. [Online].; 2016 [cited 2016 Mai 05. Available from: https://www.yr.no/sted/Norge/M%C3%B8re_og_Romsdal/Giske/Vigra_m%C3%A5lestasjon/detaljert_statistikk.html.
58. Hoven Loen AS. Hoven Loen. [Online].; 2016 [cited 2016 April 23. Available from: <http://hovenloen.no/norsk#intro>.
59. Alshalalfah B, Shalaby A, Dale , Othman FMY. Aerial Ropeway Transportation Systems in the Urban Environment: State of the Art. American Society of Civil Engineers. 2012 Mars: p. 253-262.
60. Tomasgard AM. Sunnmørsposten - Nyhetsartikkel Hoven Loen. [Online].; 2015 [cited 2016 April 28. Available from: <http://www.smp.no/nyheter/article11158087.ece#4>.
61. Direktoratet for byggkvalitet. Direktoratet for byggkvalitet - Tek10. [Online].; 2016 [cited 2016 Mai 13. Available from: <http://dibk.no/no/byggeregler/tek/3/12/ii/12-7/>.
62. Sintef Byggforsk. Sintef Byggforsk - 324.301 Utforming av trapper. [Online].; 2015 [cited 2016 April 20. Available from: <http://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?sectionId=2&documentId=86#i24>.
63. TKS Heis AS. tks HEIS. [Online].; 2016 [cited 2016 05 15. Available from: http://www.tks-as.no/heis/norsk/mal/trappeheiser_leo-r.shtml.
64. Office de Tourisme de la vallée de Chamonix-Mont-Blanc. Chamonix. [Online]. [cited 2016 05 21. Available from: <http://www.chamonix.com/aiguille-du-midi-step-into-the-void,80,en.html>.
65. Entreprenørservice AS. Entreprenørservice - Sjaktboring. [Online]. [cited 2016 4 17. Available from: <http://www.entreprenorservice.no/Fagomrader/Boring/Sjaktboring/>.
66. Stiftelsen VA/Miljø-blad. Nr.102 Krav til ledningstraseer med stort fall. 2012..
67. Aaland Arkitektkontor. Føresegner til områdereguleringsplan - Hoven Loen. Stryn.; 2015.
68. Innovative Water Solutions. Innovative Water Solutions - Rainwater. [Online].; 2016 [cited 2016 05 15. Available from: <http://www.watercache.com/education/rainwater-how/>.
69. Doppelmayr. Youtube - Pendelbahnen. [Online].; 2015 [cited 2016 Mai 15. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=2bPCj59OawE>.
70. Bioforsk. Bioforsk. [Online].; 2007 [cited 2016 Mai 3. Available from: http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/57065/Bioforsk%20TEMA%2025_2007_Infiltrasjonsanlegg.pdf.
71. Norsk Vann. Vann- og avløpsteknikk. 2nd ed. Hamar: Norsk Vann; 2014.
72. Norsk Vann. Norsk Vann. [Online]. [cited 2016 Mai 2. Available from: <https://kurs.norskvann.no/mod/glossary/showentry.php?eid=1098&displayformat=dictionary>.
73. Isoterm. Isoterm. [Online]. [cited 2016 Mai 3. Available from: <http://isoterm2.tru-m.com/isovarmva-produkt>.
74. Kaiser AG. Kaiser. [Online].; 2016 [cited 2016 Mai 2. Available from: <http://www.kaiser.li/startseite/>.

75. Opplysningskontoret for automatiske slokkeanlegg. Slokkeanlegg - Sprinkleranlegg. [Online]. [cited 2016 April 27. Available from: <http://www.slokkeanlegg.no/Slokkeanlegg/Sprinkler/Fordeler-og-utfordringer>.
76. Direktoratet for byggkvalitet. Direktoratet for byggkvalitet - Tek 10. [Online]. [cited 2016 April 28. Available from: <http://dibk.no/no/BYGGEREGLER/Gjeldende-byggeregler/Veiledning-om-tekniske-krav-til-byggverk/?dpx=/dpx/content/tekniskekrav/11/12/>.
77. Opplysningskontoret for automatiske slokkeanlegg. Slokkeanlegg - Inert luft. [Online]. [cited 2016 April 28. Available from: <http://www.slokkeanlegg.no/Slokkeanlegg/Inert-luft>.
78. Opplysningskontoret for automatiske slokkeanlegg. Slokkeanlegg - Vanntåkeanlegg. [Online]. [cited 2016 April 28. Available from: <http://www.slokkeanlegg.no/Slokkeanlegg/Vanntake/Fordeler-og-utfordringer>.
79. Opplysningskontoret for automatiske slokkeanlegg. Slokkeanlegg - Frityr. [Online]. [cited 2016 April 28. Available from: <http://www.slokkeanlegg.no/Slokkeanlegg/Frityr>.
80. Nordplan. Vurdering av anleggsveg frå Oppheim til Hoven. Vurdering av anleggsvei. Stryn.; 2014.
81. Airlift AS. Airlift - Materialtransport. [Online]. [cited 2016 Mai 05. Available from: <http://www.airlift.no/materielltransport/>.
82. Doppelmayr. Doppelmayr - Material ropeway. [Online]. [cited 2016 Mai 5. Available from: <https://www.doppelmayr.com/en/products/material-ropeway/>.
83. Asplan Viak. Planprogram for for reguleringsplan for gondol Voss. Planprogram. Voss.; 2013.
84. Miljøverndepartementet. Veileder reguleringsplan..
85. Ålesund Kommune. Bestemmelser til kommuneplanens arealdel for Ålesund Kommune. 2008..
86. Ålesund Kommune. Reguleringsbestemmelser for reguleringsplan for Tueneset (418). 1996..
87. Asplan Viak. Voss kommune. [Online].: Voss Resort AS; 2015 [cited 2016 Februar 26. Available from: http://www.vossakart.no/gislinewebplan_Voss/gl_planarkiv.aspx?kommune=1235&planid=2011005.
88. Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Regjeringen.no - § 11.8. Hensynssoner. [Online]. [cited 2016 April 24. Available from: https://www.regjeringen.no/no/dokument/dep/kmd/veiledninger_brosjyrer/2009/n_y-versjon-lovkommentar-til-plandelen-i/kapittel-11-kommuneplan/-11-8-hensynssoner/id556790/.
89. Aarhaug R. Geoteknikk og fundamenteringslære. 1st ed. Oslo: NKI Forlaget ; 1998.
90. Rørvik T. Geoteknikk. 3: Fundamentering, vannstrømming i jord. 3rd ed. Oslo: Universitetsforlaget; 1983.
91. Standard Norge. Standard.no - NS-EN 13107:2015. [Online].; 2015 [cited 2016 April 3. Available from: <http://www.standard.no/en/PDF/FileDownload/?redir=true&filetype=Pdf&preview=true&item=765966&category=5>.
92. Chen WF, Richard Liew JY. The Cical Engineering Handbook Second Edition. 2nd ed.: CRC PRESS; 2002.
93. Peikko group. Peikko group - FatBar System. [Online]. [cited 2016 April 10. Available from: <http://www.peikko.no/product-no/p=FatBar+system+til+vindm%C3%B8llefundament>.
94. Vegdirektoratet. Håndbok 215 - Fjellbolting. 2nd ed.: Statens Vegvesen; 1999.

95. Larsen P. Konstruksjonsteknikk - Laster og bæresystemer. 2nd ed. Trondheim: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS; 2008.
96. Standard Norge. Standard.no - NS-EN 1993-3-1:2006+NA:2009. [Online].; 2006 [cited 2016 April 15. Available from: <http://www.standard.no/en/PDF/FileDownload/?redir=true&filetype=Pdf&preview=true&item=405308&category=5>.
97. Doppelmayr. Doppelmayr - Products Reversible Aerial Tramway. [Online]. [cited 2016 Mai 12. Available from: <https://www.doppelmayr.com/en/products/reversible-aerial-tramway/>.
98. Brødrene Berntsen. B. Berntsen - Master. [Online]. [cited 2016 Mai 16. Available from: <http://www.bberntsen.no/Produkter-tjenester/Master-for-1-24kV/>.
99. Olsen Y. blogg.nordlys.no. [Online]. [cited 2016 Mai 15. Available from: <http://blogg.nordlys.no/youngve/her-er-nye-fjellheisen>.
100. Guerra E. Summit. [Online]. [cited 2016 April 23. Available from: <http://summitaec.com/from-photos-to-point-clouds-and-topo-in-revit/>.
101. Innovasjon Norge. Innovasjon Norge - Forretningsmodell. [Online]. [cited 2016 Mai 13. Available from: <http://www.innovasjonnorge.no/no/grunder/ideutvikling/slik-lager-du-en-forretningsmodell/#.VzXEIo9OIRI>.
102. Naturservice DA. SleipnerHoven Loen - Sluttrapport forstudie. Sluttrapport. ; 2014.
103. Wikipedia. Wikipedia - Stisykling. [Online].; 2015 [cited 2016 April 18. Available from: <https://no.wikipedia.org/wiki/Stisykling>.
104. Norges Luftsportsforbund. Norges Luftsportforbund. [Online]. [cited 2016 4 14. Available from: <http://nlf.no/hangglidingparagliding/om-hanggliding-og-paragliding>.
105. Wikipedia. Wikipedia - Via Ferrata. [Online].: Wikipedia; 2016 [cited 2016 April 25. Available from: https://no.wikipedia.org/wiki/Via_Ferrata.
106. Westcoastpeaks. Westcoastpeaks. [Online].; 2012 [cited 2016 April 25. Available from: http://www.westcoastpeaks.com/pics12A/suktop240512_000sukkertoppen.jpg.
107. iTromsø. iTromsø. [Online].; 2016 [cited 2016 4 17. Available from: <http://www.itromso.no/nyheter/2016/03/07/Dette-kan-bli-Troms%C3%B8s-nye-turistattraksjon-12248242.ece>.
108. Cruise Norway. Cruise Norway - Statistikk. [Online].; 2014 [cited 2016 april 28. Available from: <http://www.cruise-norway.no/Statistics.aspx>.
109. Statistikknett. Statistikknett Reiseliv. [Online].; 2016 [cited 2016 februar 9. Available from: <http://www.statistikknett.no/Default.aspx>.
110. Statistisk sentralbyrå. Statistisk sentralbyrå - Folkemengde og befolkningsendringer. [Online].; 2016 [cited 2016 Mai 8. Available from: <http://ssb.no/befolkning/statistikker/folkemengde/aar-per-1-januar/2016-02-19?fane=tabell&sort=nummer&tabell=256001>.
111. Store Norske Leksikon. Store Norske Leksikon - Årsverk. [Online]. [cited 2016 Mai 13. Available from: <https://snl.no/%C3%A5rsverk>.
112. Statistisk Sentralbyrå. Statistisk Sentralbyrå - Gjennomsnittslønn. [Online]. [cited 2016 Mai 20. Available from: <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/lonnansatt/aar/2016-03-03?fane=tabell&sort=nummer&tabell=258759>.
113. Regnskapshjelpen. Regnskapshjelpen - Sosiale kostnader. [Online]. [cited 2016 Mai 19. Available from: <https://regnskapshjelp.no/fagstoff/oversikt-over-kostnader-med-a-ha-ansatte/>.
114. Fjellheisen. Fjellheisen i Tromsø. [Online]. [cited 2016 mai 15. Available from: <http://fjellheisen.no/>.

115. Estate Media. [Online].; 2014 [cited 2016 mai 15. Available from: <http://www.estatenyheter.no/2014/10/27/fryktelig-dyrt-a-leie-butikklokaler/>.
116. Altinn. Altinn - skatt for aksjeselskap. [Online]. [cited 2016 Mai 21. Available from: <https://www.altinn.no/no/Starte-og-drive-bedrift/Drive/Skatt-og-avgift/Foretakets-skatt/Skatt-for-aksjeselskapupersonlige-skatteyttere/>.
117. Norges Bank. Norges Bank - Valutakurs. [Online]. [cited 2016 Mai 14. Available from: <http://www.norges-bank.no/Statistikk/Valutakurser/>.
118. Ålesundregionens havnevesen. Ålesundregionens havnevesen - Cruiseanløp. [Online]. [cited 2016 april 28. Available from: <http://alesund.havn.no/no/Havna/Cruisehavn>.
119. Ulriken643. [Online]. [cited 2016 Mai 19. Available from: <http://ulriken643.no/>.
120. Krossobanen. [Online]. [cited 2016 Mai 19. Available from: <http://www.krossobanen.no/>.
121. Hoven Loen. Hoven Loen-Om oss. [Online]. [cited 2016 Mai 18. Available from: <http://hovenloen.no/om-hoven-loen#om-oss-1>.
122. Peikko group. Peikko group - PPL monteringsmaler. [Online]. [cited 2016 April 10. Available from: <http://www.peikko.no/product-no/p=PPL+monteringsmaler>.
123. Standard Norge. Standard.no - NS-EN 1537:2013. [Online].; 2013 [cited 2016 April 15. Available from: <http://www.standard.no/en/PDF/FileDownload/?redir=true&filetype=Pdf&preview=true&item=657632&category=5>.
124. Doppelmayr. Doppelmayr - 3S gondola lift brochure. [Online]. [cited 2016 Mai 12. Available from: <https://www.doppelmayr.com/en/products/3s-gondola-lift/brochure/browse-the-brochure-24/>.
125. Doppelmayr. Doppelmayr - Products Funitel. [Online]. [cited 2016 Mai 12. Available from: <https://www.doppelmayr.com/en/products/funitel/>.
126. Doppelmayr. Doppelmayr - Products Pulsed Movement Aerial Ropeway. [Online]. [cited 2016 Mai 12. Available from: <https://www.doppelmayr.com/en/products/pulsed-movement-aerial-ropeway/>.
127. Leitner. Leitner ropeways - Detachable gondola lifts urban. [Online]. [cited 2016 Mai 13. Available from: https://www.leitner-ropeways.com/fileadmin/user_upload/pages/Detachable_gondola_lifts_-_urban.pdf.
128. The Gondola Project. The Gondola Project - UTB. [Online]. [cited 2016 Mai 22. Available from: <http://gondolaproject.com/2010/02/01/technologies-module-3-bdg/>.

VEDLEGG

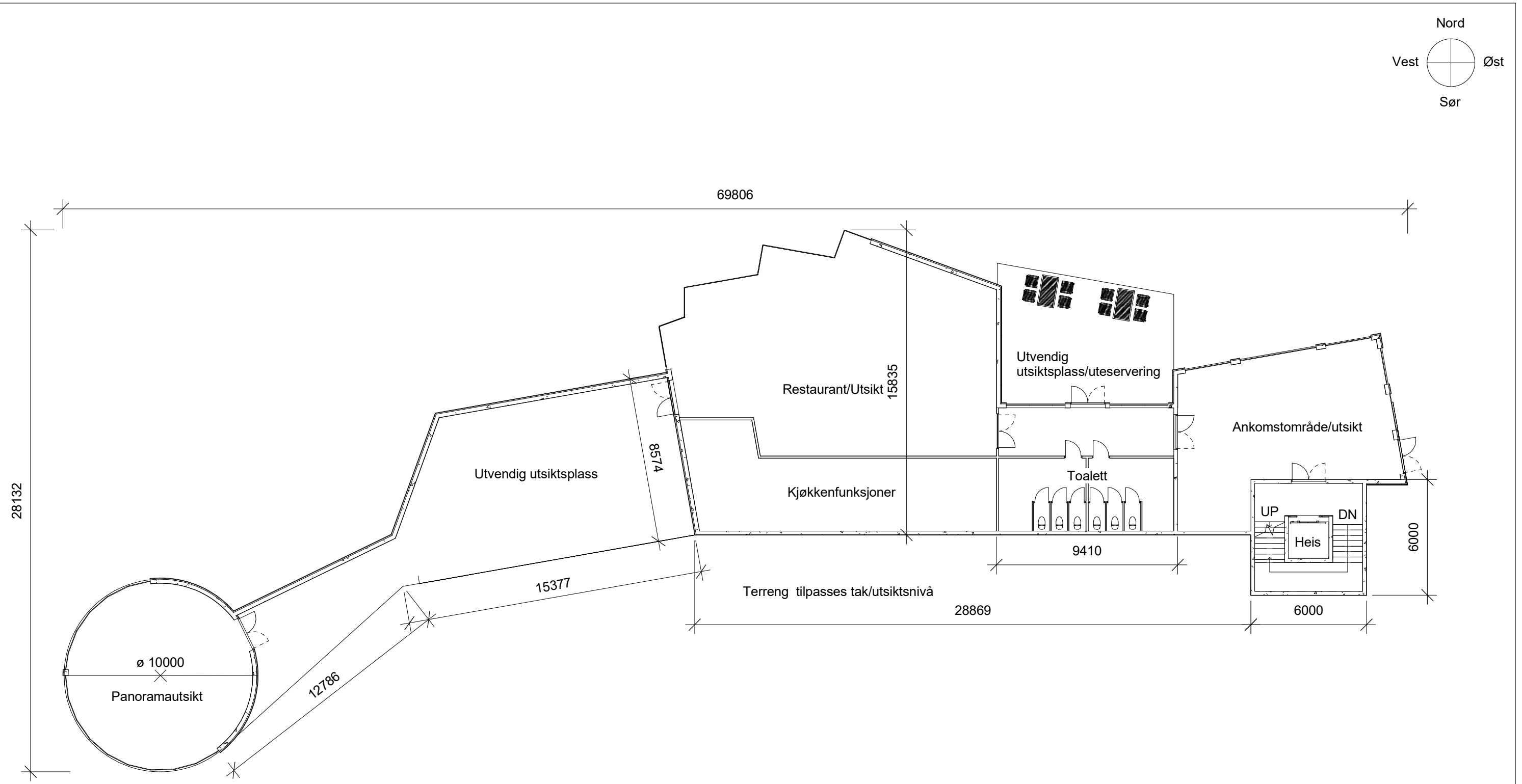
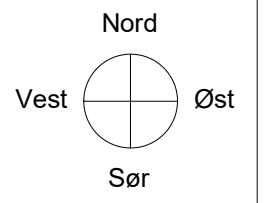
<i>Vedlegg 1</i>	<i>Tegninger hovedbygg</i>
<i>Vedlegg 2</i>	<i>Tegninger toppstasjon</i>
<i>Vedlegg 3</i>	<i>Tegninger bunnstasjon</i>
<i>Vedlegg 4</i>	<i>Øvrige tegninger</i>
<i>Vedlegg 5</i>	<i>Skisser til reguleringsforslag</i>
<i>Vedlegg 6</i>	<i>Tauberegninger</i>
<i>Vedlegg 7</i>	<i>Rapport utstikking</i>
<i>Vedlegg 8</i>	<i>Rapport droneflyvning</i>
<i>Vedlegg 9</i>	<i>Databehandling</i>
<i>Vedlegg 10</i>	<i>Forretningsmodell</i>
<i>Vedlegg 11</i>	<i>Økonomisk vurdering</i>
<i>Vedlegg 12</i>	<i>Tegningsgrunnlag Leitner</i>
<i>Vedlegg 13</i>	<i>Eksisterende infrastruktur</i>
<i>Vedlegg 14</i>	<i>Eksisterende fastmerker</i>
<i>Vedlegg 15</i>	<i>Mail</i>
<i>Vedlegg 16</i>	<i>Møtereferat</i>
<i>Vedlegg 17</i>	<i>Fremdriftsrapport</i>
<i>Vedlegg 18</i>	<i>Avviksrapport</i>
<i>Vedlegg 19</i>	<i>Timeliste</i>
<i>Vedlegg 20</i>	<i>Forprosjektrapport</i>

DIGITALE VEDLEGG

<i>Digitalt vedlegg 1</i>	<i>Video</i>
<i>Digitalt vedlegg 2</i>	<i>3D-PDF</i>
<i>Digitalt vedlegg 3</i>	<i>Video av punktsky</i>

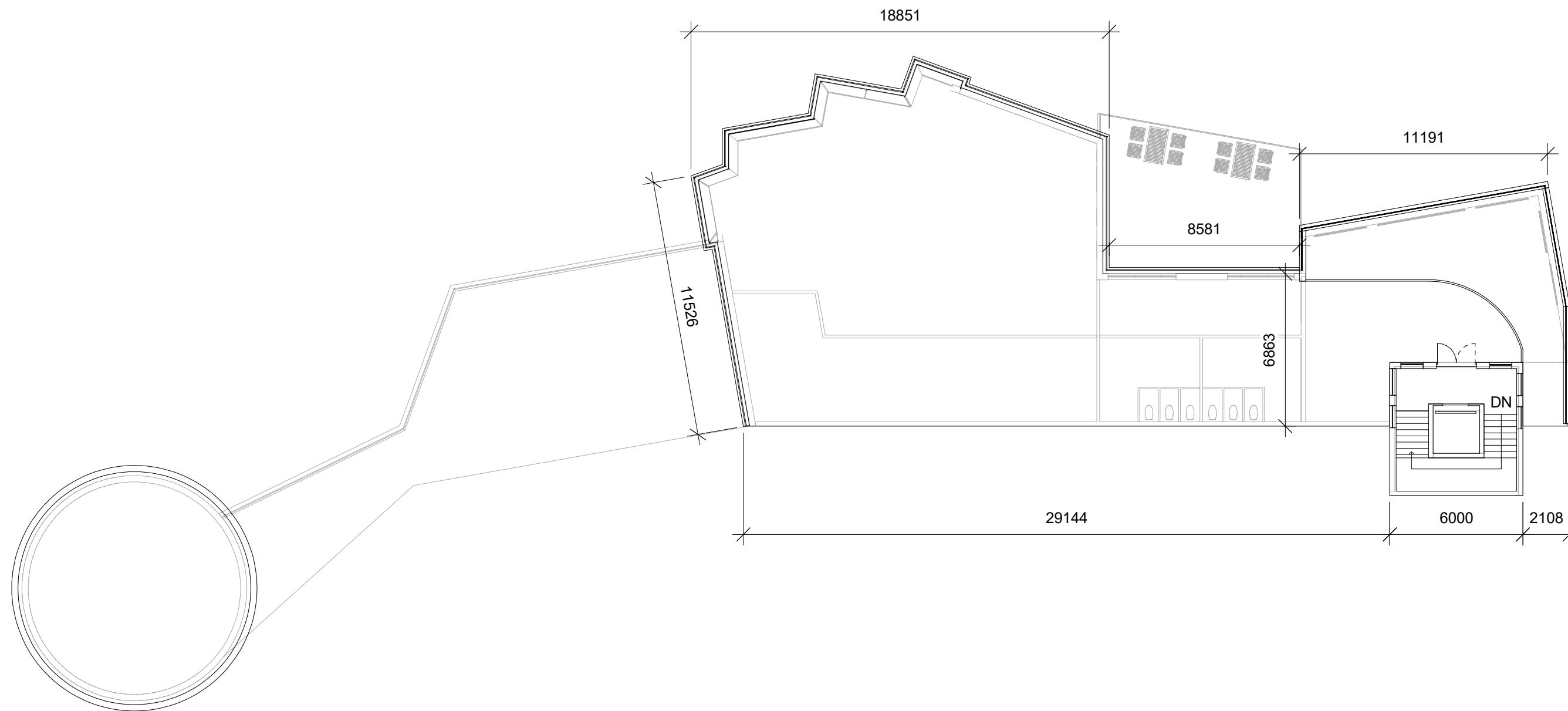
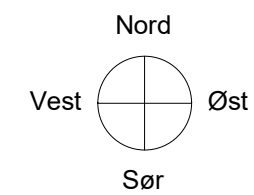
VEDLEGG 1 – Tegninger hovedbygg

- 1.1 Plantegning hovedetasje
- 1.2 Plantegning takterrasse
- 1.3 Oversikt toppområde
- 1.4 Fasade nord
- 1.5 Fasade vest
- 1.6 Fasade øst
- 1.7 Fasade vest – toppstasjon og hovedbygg
- 1.8 Fasade sør
- 1.9 Snitt A-A
- 1.10 Snitt B-B

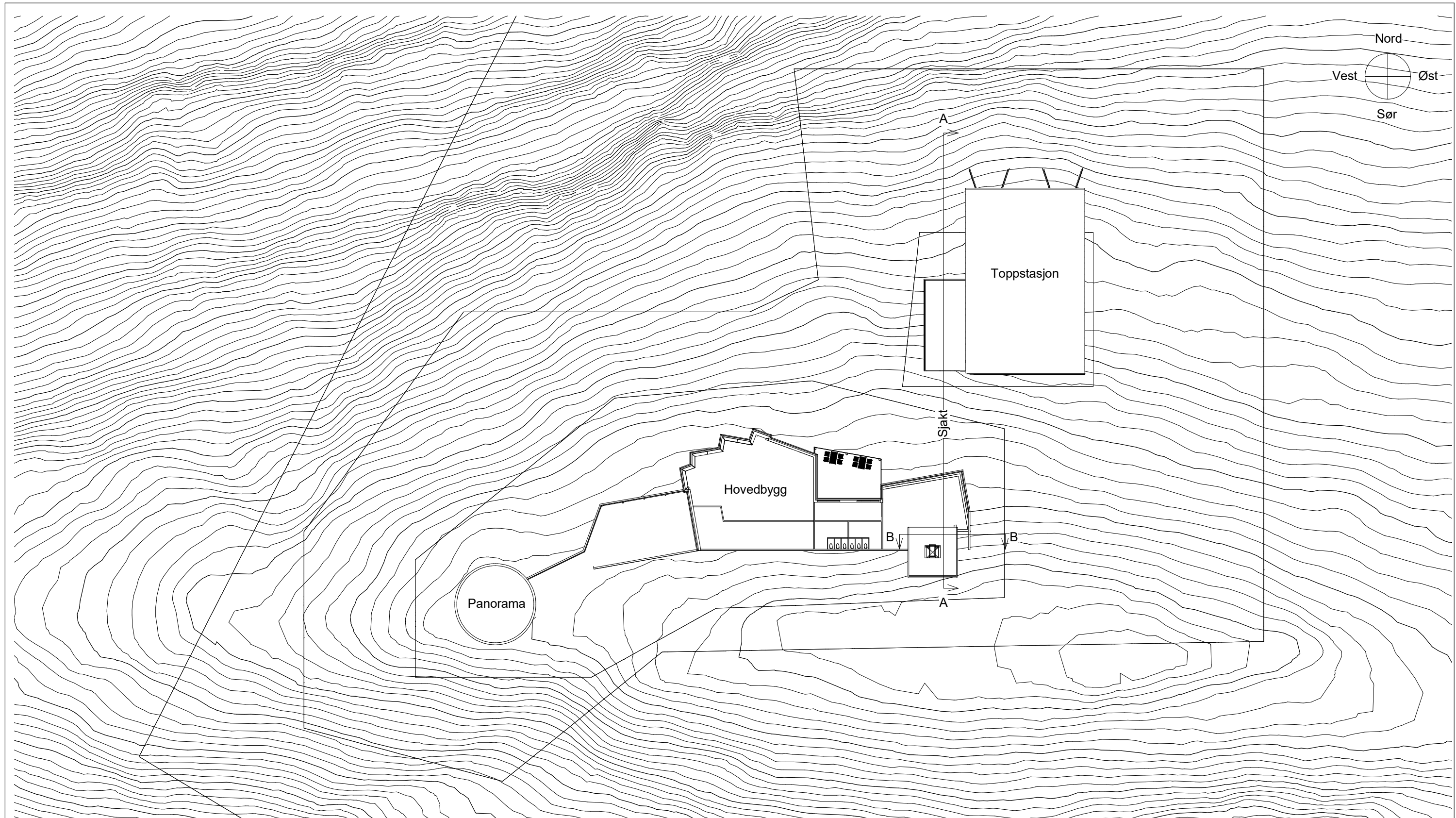


Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund		Målestokk	Dato	04.05.2016
Taubane til Sukkertoppen		1 : 200	Tegnet	Sturla Stavseng
			Kontr.	Torstein, Thomas
Plantegning - 01 Hovedetasje		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	C01	
			Rev.	



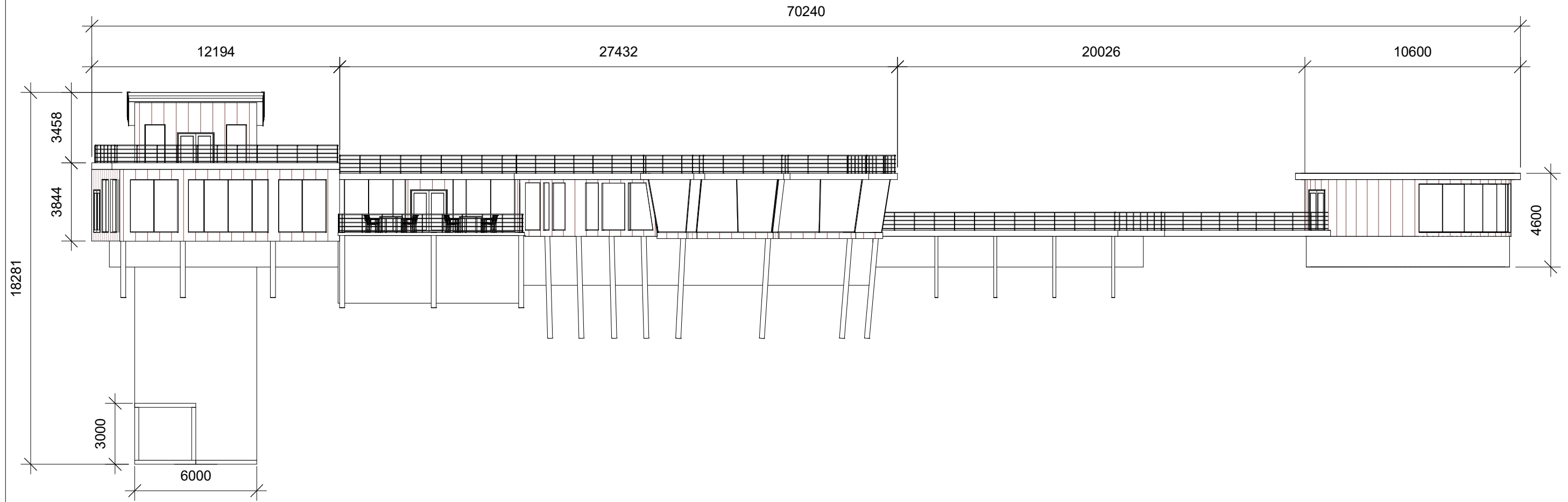


Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato 04.05.2016	
		1 : 200	Tegnet	Sturla Stavseng
			Kontr.	Torstein, Thomas
Plantegning - 02 Takterrasse		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	C02	
				Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund		Målestokk	Dato 04.05.2016	
Taubane til Sukkertoppen		1 : 500	Tegnet	Sturla Stavseng
			Kontr.	Torstein, Thomas
Oversikt - Toppområde		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	C03	
			Rev.	

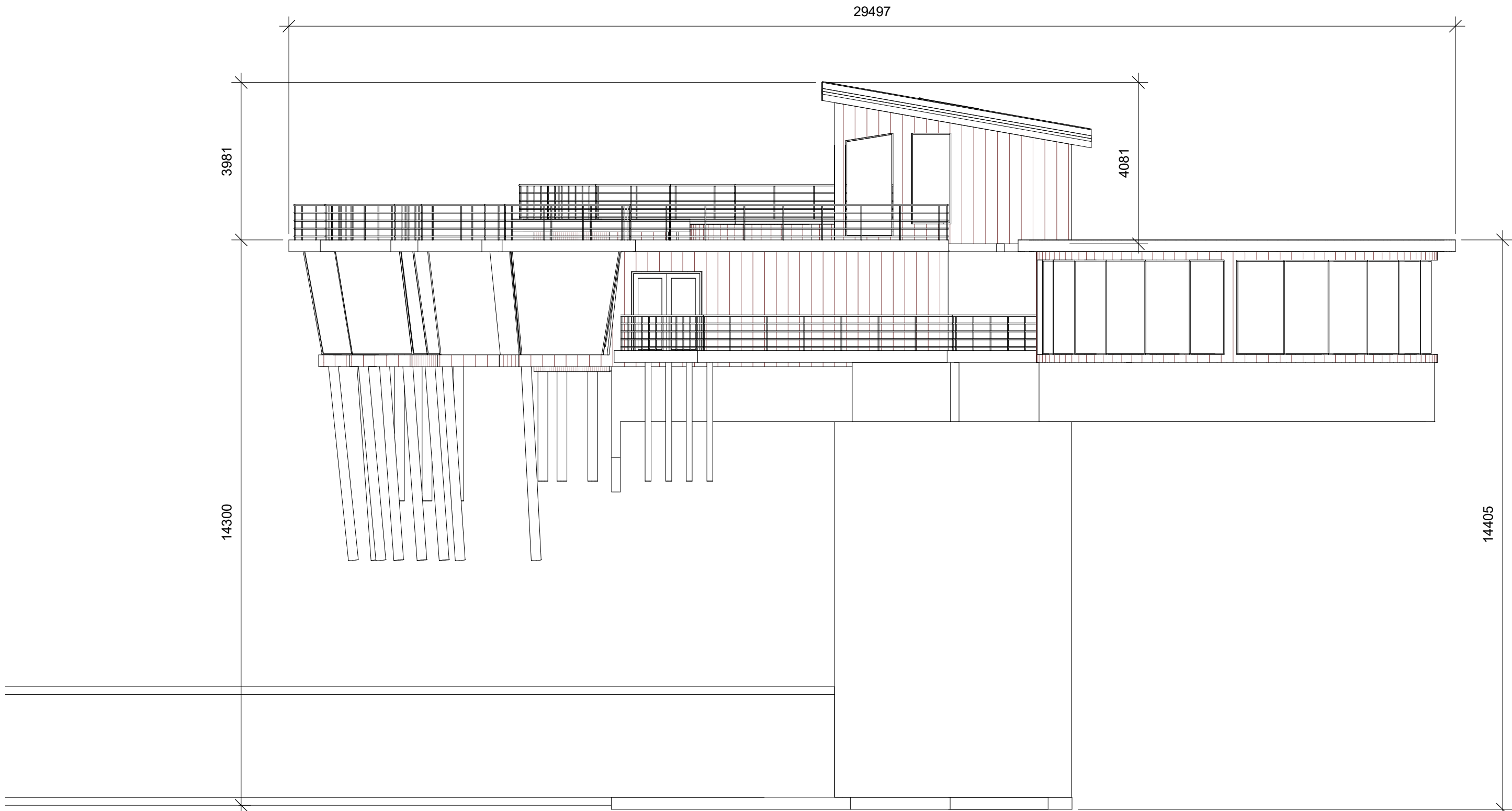




Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato	04.05.2016
		1 : 200	Tegnet	Sturla Stavseng
			Kontr.	Torstein, Thomas
Fasade - Nord		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	C04	
			Rev.	

focus
SOFTWARE

Autodesk Revit

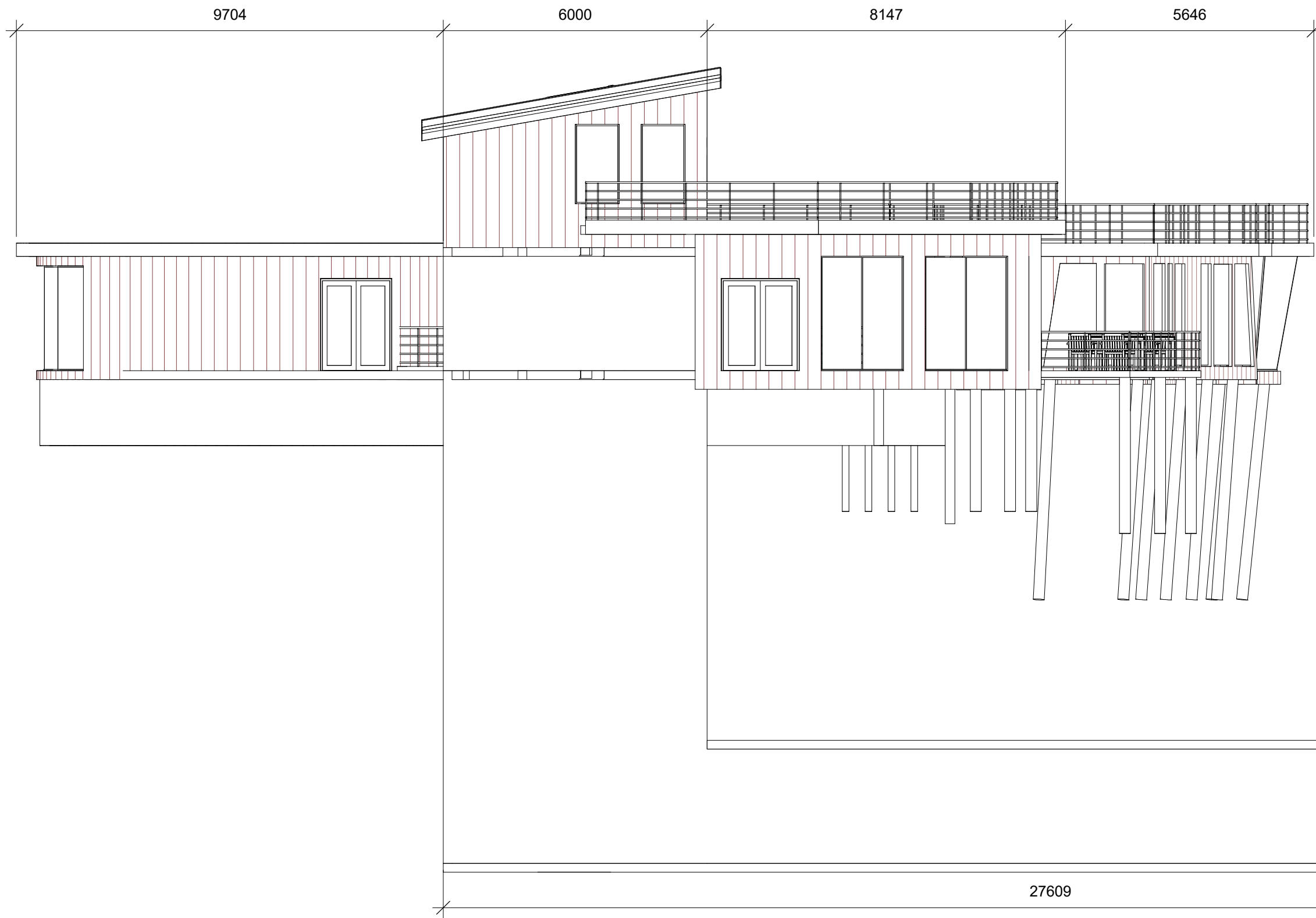


Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato	04.05.2016
		1 : 100	Tegnet	Sturla Stavseng
			Kontr.	Torstein, Thomas
Fasade - Vest		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	C05	
			Rev.	

focus
SOFTWARE

Autodesk Revit

07.05.2016 16.03.00



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato	04.05.2016
		1 : 100	Tegnet	Sturla Stavseng
			Kontr.	Torstein, Thomas
Fasade - Øst		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	C06	
				Rev.

focus
SOFTWARE

Autodesk Revit

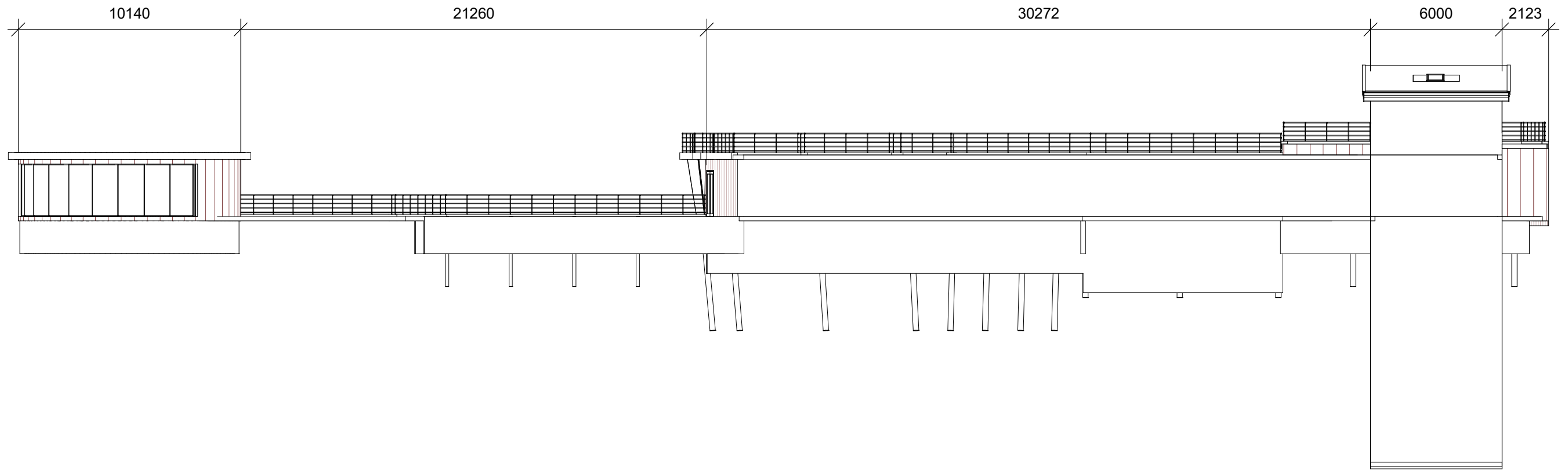
07.05.2016 16.05.04



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato 04.05.2016	
		1 : 200	Tegnet	Sturla Stavseng
			Kontr.	Torstein, Thomas
Fasade - Vest Toppstasjon og Hovedbygg		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	C07	
			Rev.	

focus
SOFTWARE

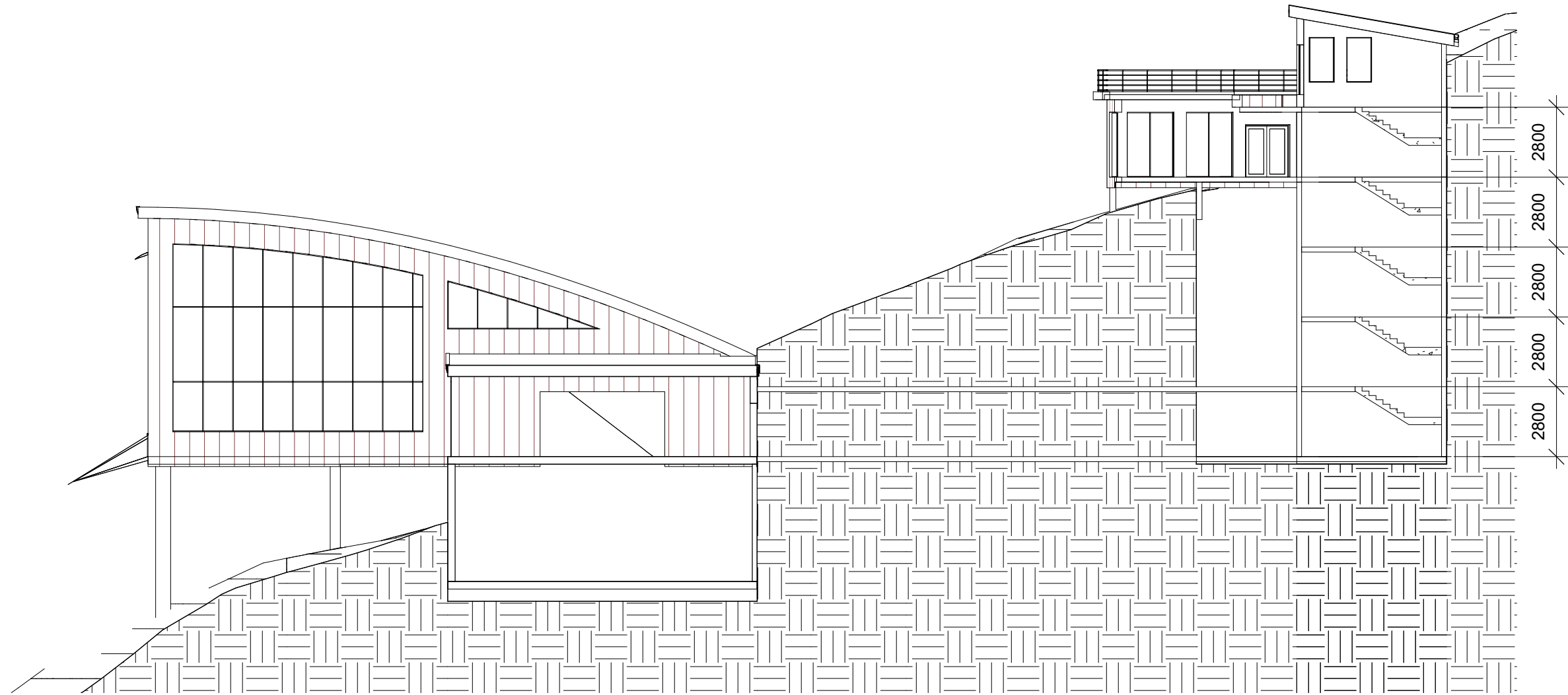
Autodesk Revit



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato	
		1 : 200	04.05.2016	
			Tegnet	Sturla Stavseng
		Kontr.	Torstein, Thomas	
Fasade - Sør		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	C08	
				Rev.

focus
SOFTWARE

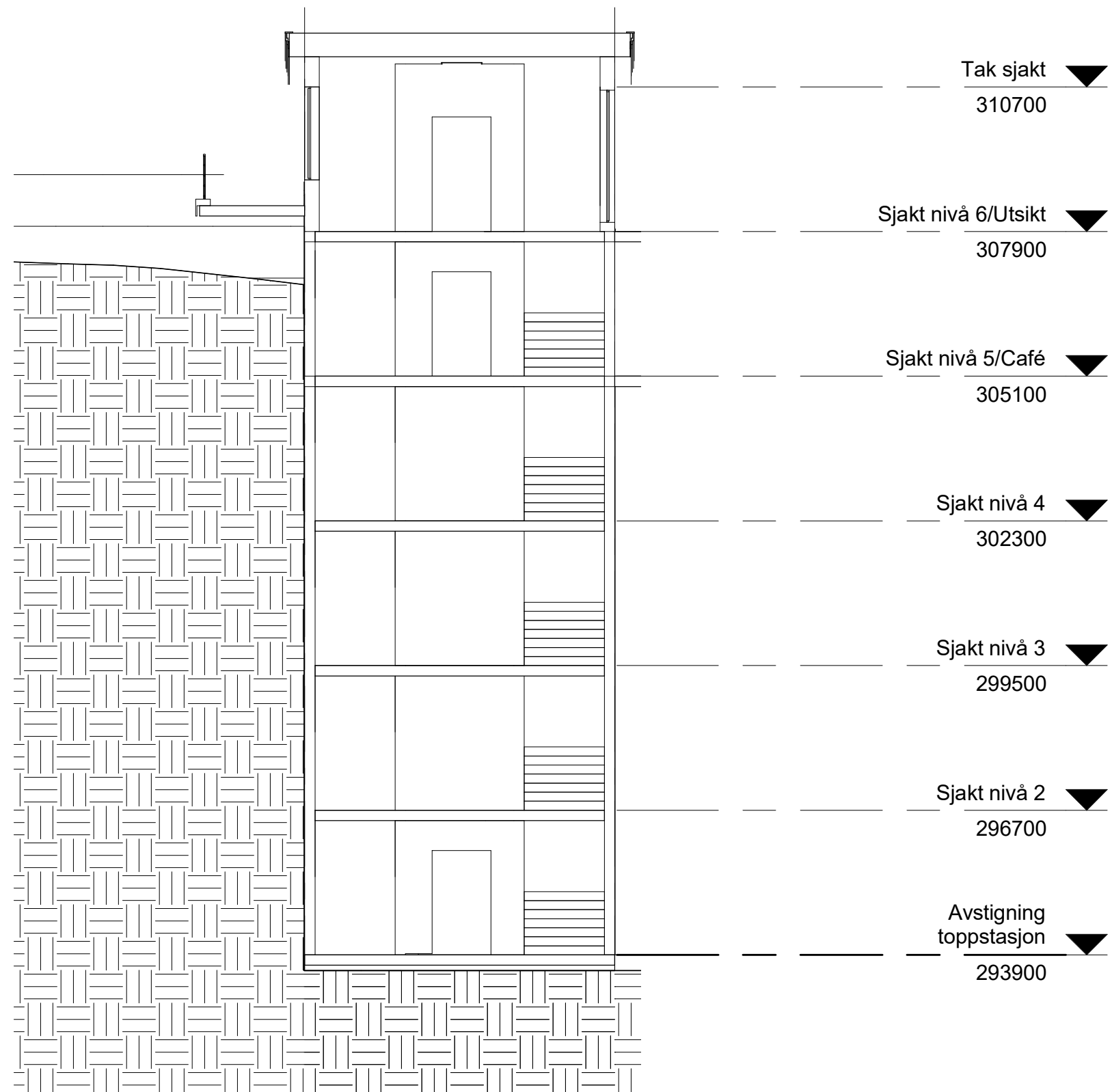
Autodesk Revit



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato	04.05.2016
		1 : 200	Tegnet	Sturla Stavseng
			Kontr.	Torstein, Thomas
Snitt - A-A Sjakt		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	C09	
			Rev.	

focus
SOFTWARE

Autodesk Revit



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato 04.05.2016	
		1 : 100	Tegnet	Sturla Stavseng
			Kontr.	Torstein, Thomas
Snitt - B-B Heis		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	C10	
				Rev.

VEDLEGG 2 – Tegninger toppstasjon

2.1 Plantegning kjeller

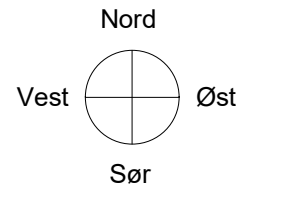
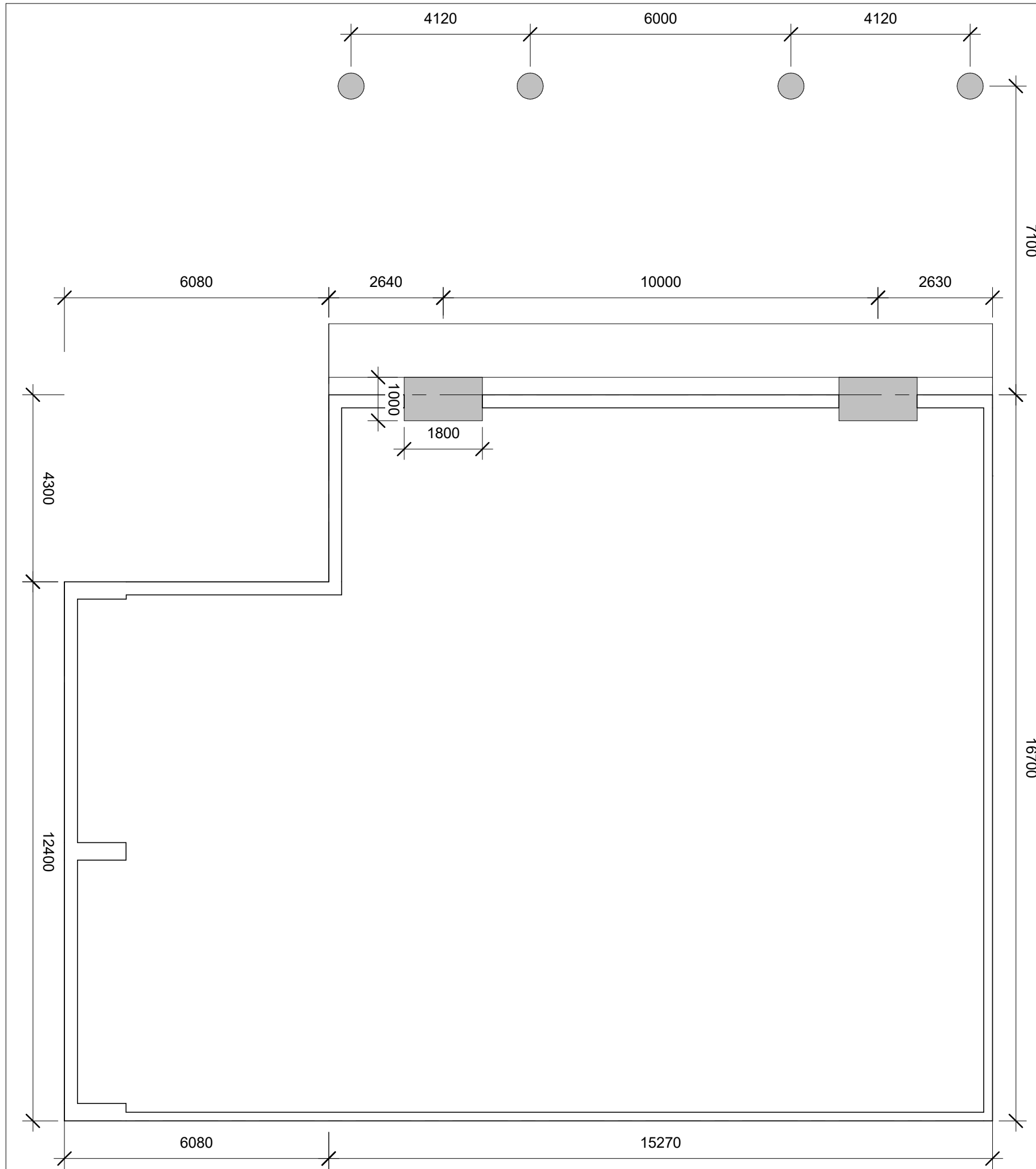
2.2 Plantegning på-/avstigningsplattform

2.3 Fasade øst

2.4 Fasade nord

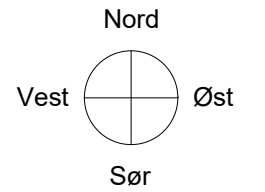
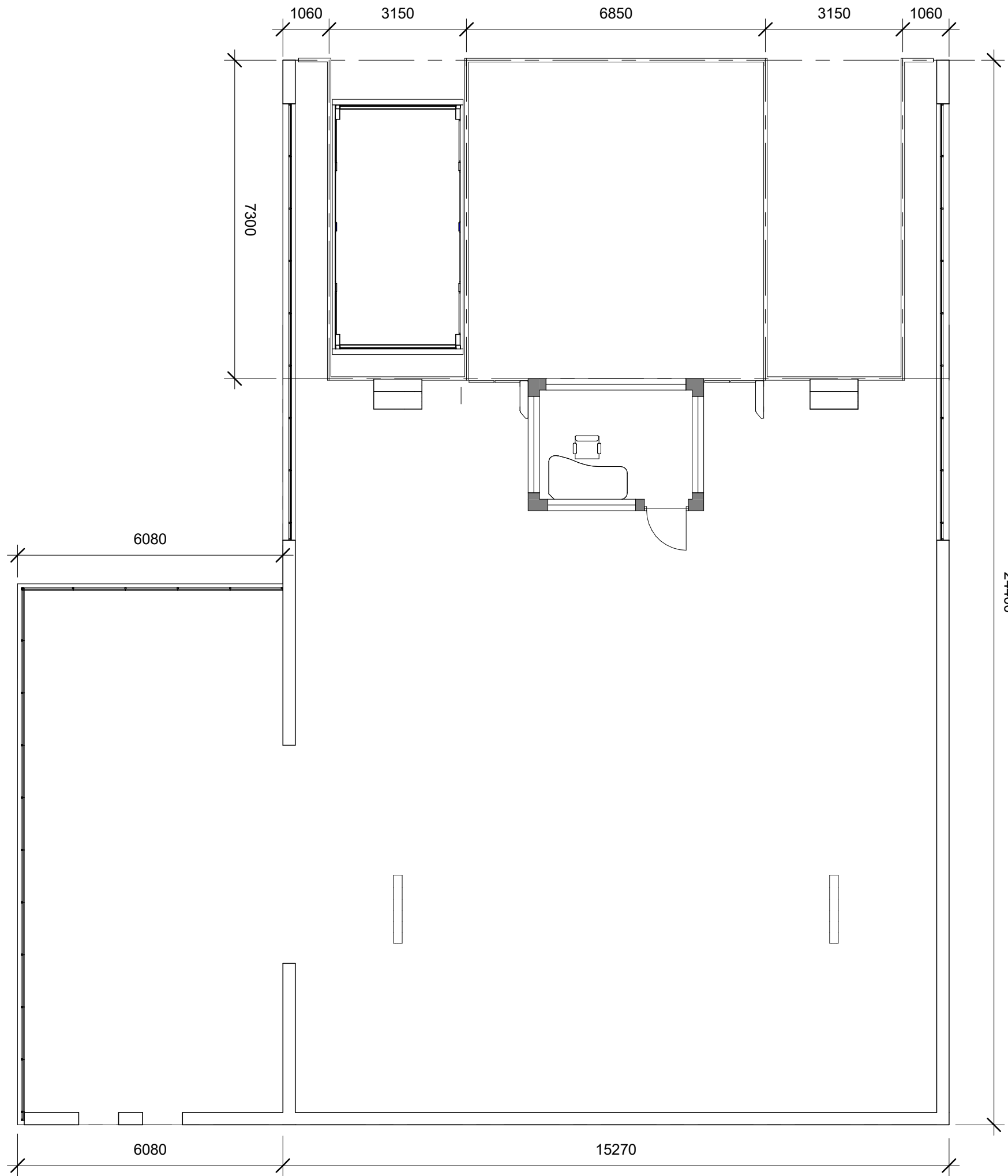
2.5 Fasade sør

2.6 Fasade vest



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato 03.05.2016	
		1 : 100	Tegnet	Torstein Sellereite
			Kontr.	Thomas, Sturla
Plantegning - 001 Kjeller		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	B01	
			Rev.	

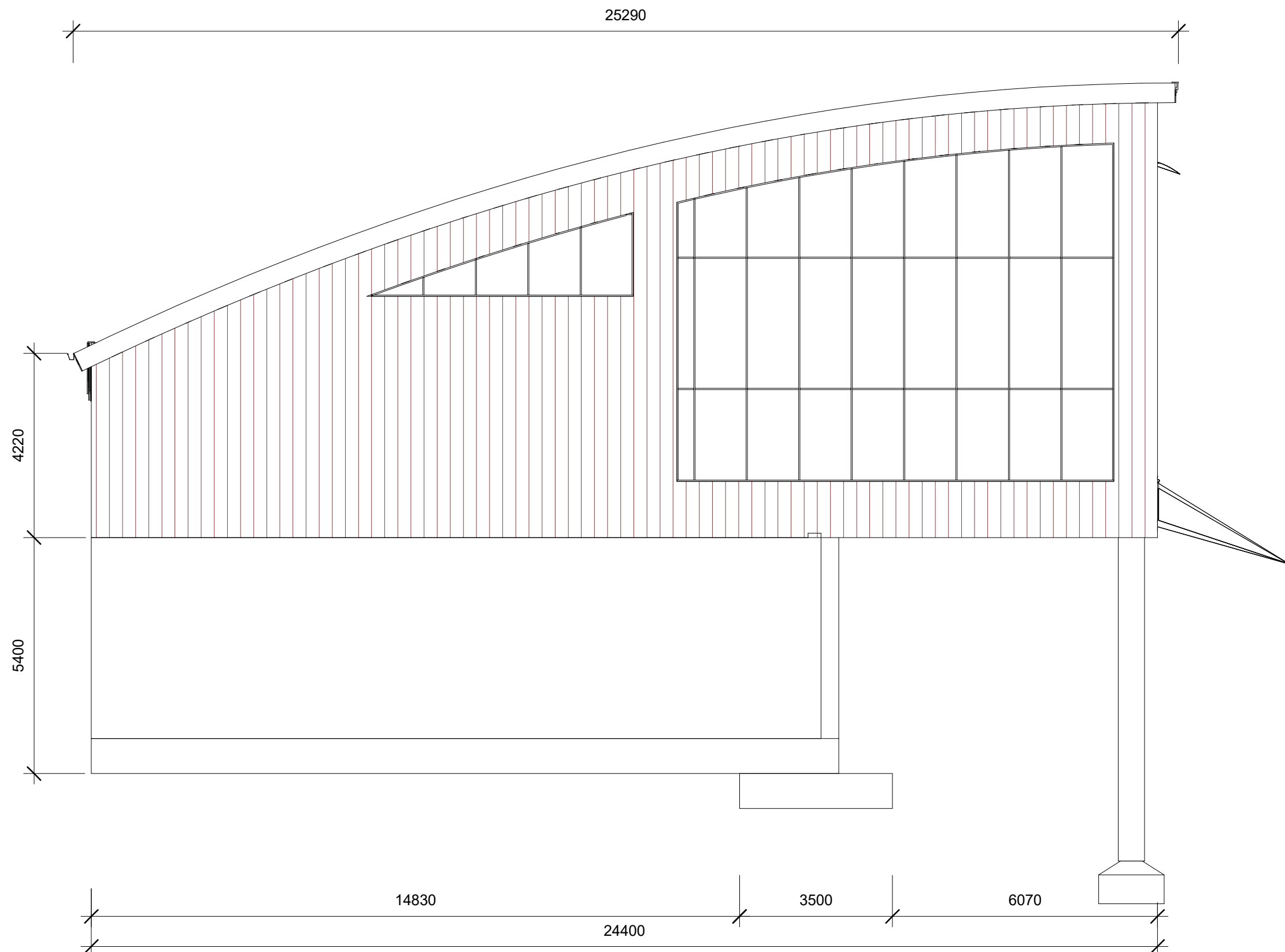




Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
	NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen	Målestokk	Dato	05/03/16
		1 : 100	Tegnet	Torstein Sellereite
			Kontr.	Thomas, Sturla
	Plantegning - 01 På-/avstigningsplattform	Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	B02	
			Rev.	

focus
SOFTWARE

Autodesk Revit

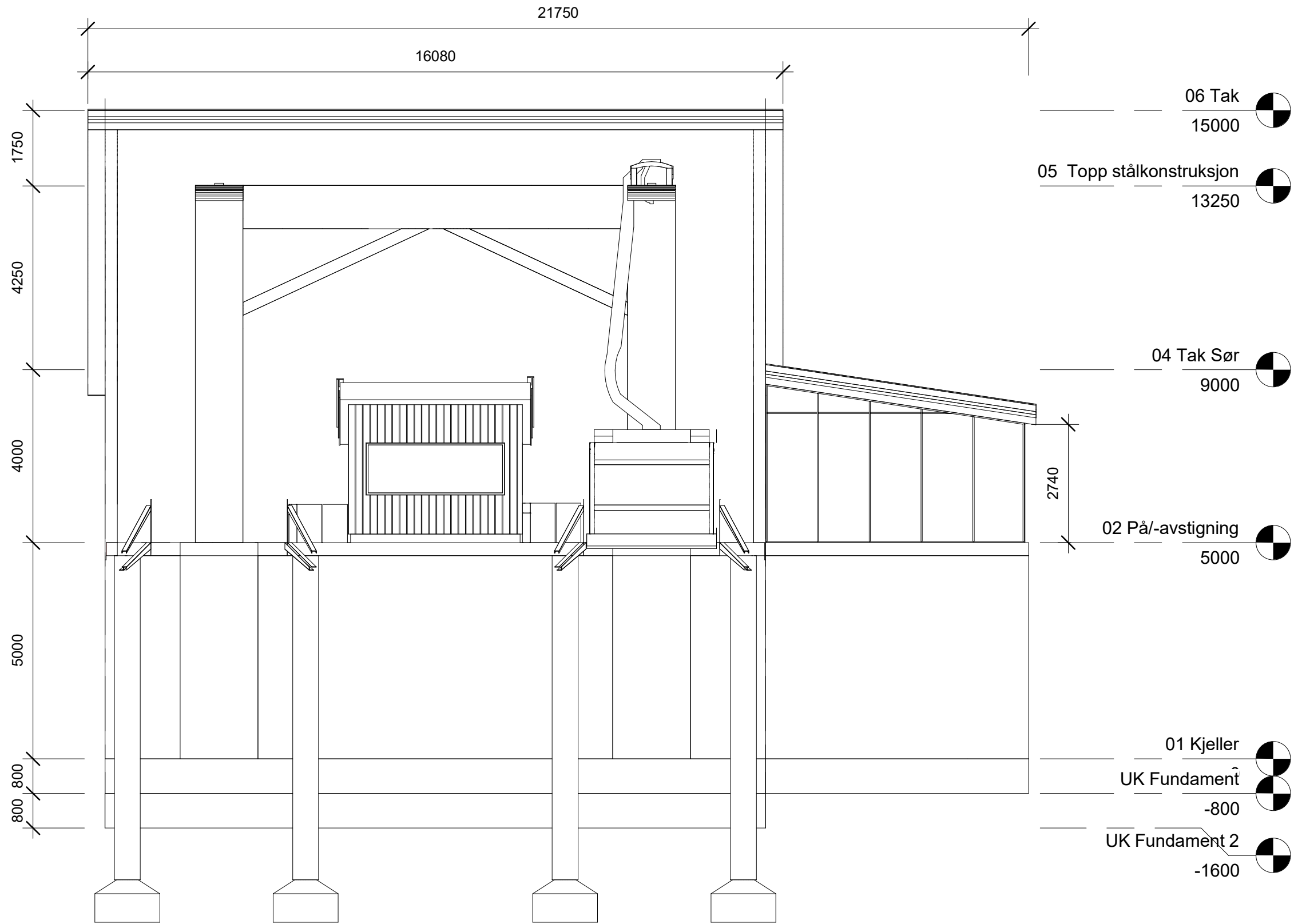


Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato	05/03/16
		1 : 100	Tegnet	Torstein Sellereite
			Kontr.	Thomas, Sturla
Fasade - Øst		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	B03	
			Rev.	

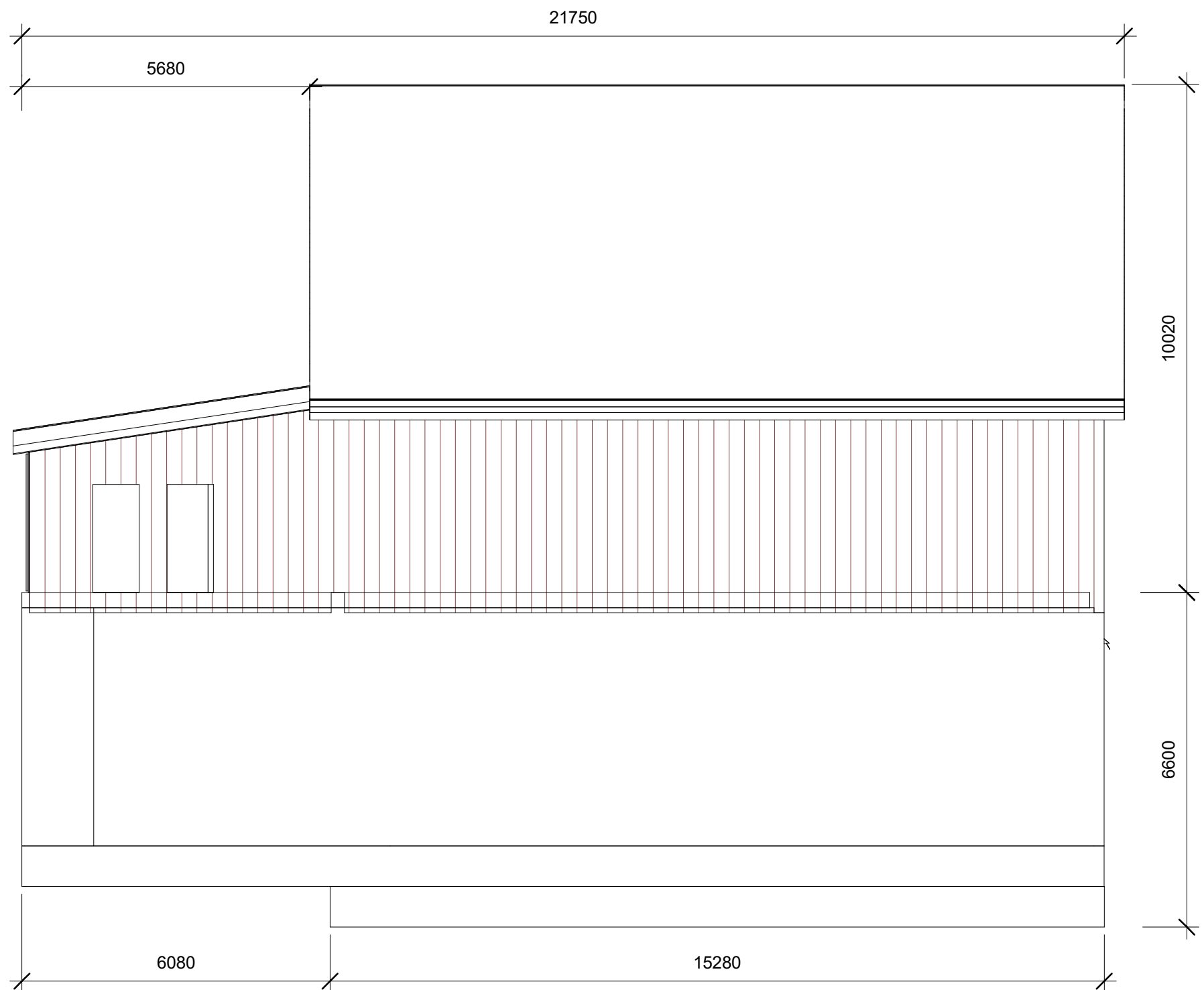
focus
SOFTWARE

Autodesk Revit

07.05.2016 15.43.33

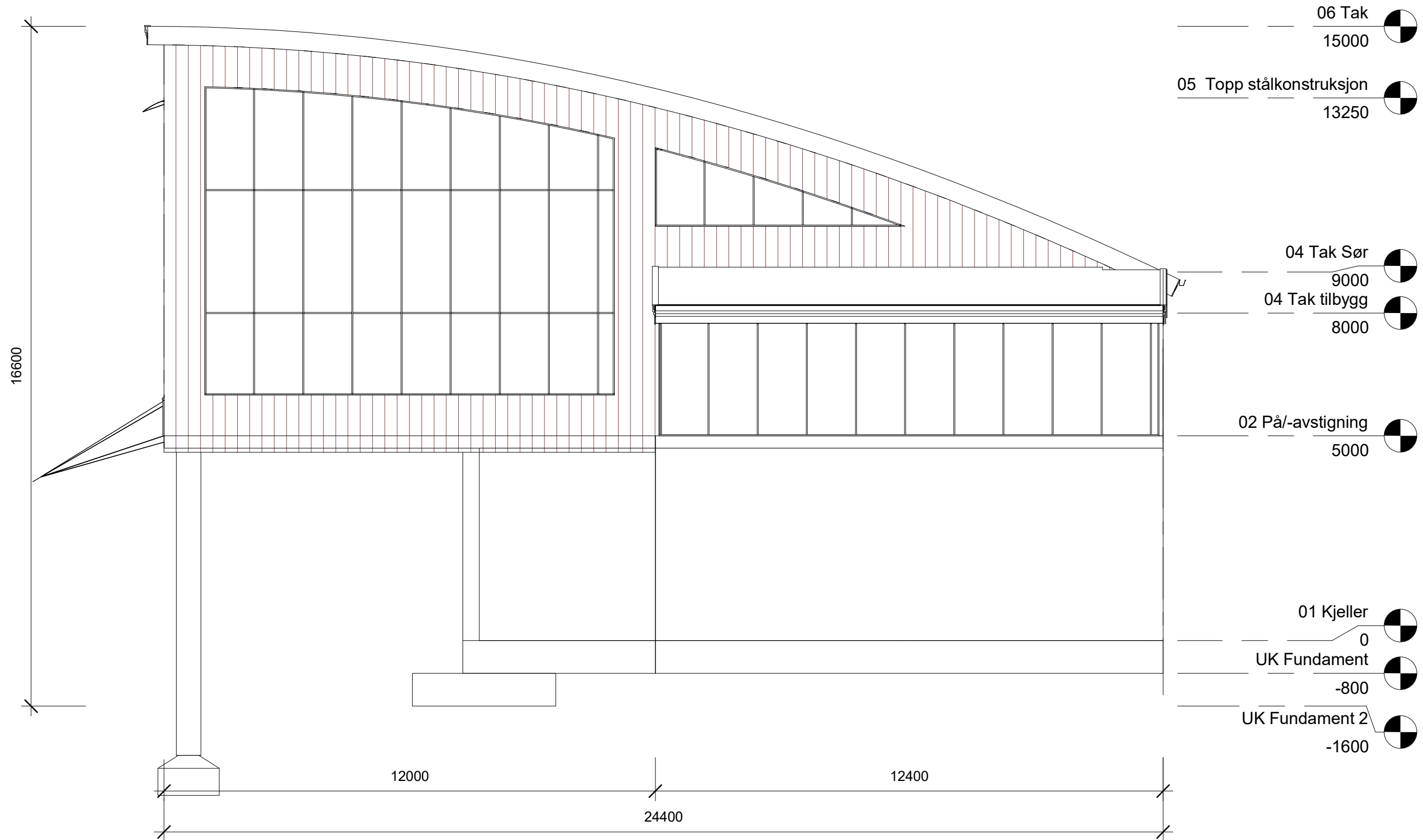


Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
	NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen	Målestokk	Dato	05/03/16
		1 : 100	Tegnet	Torstein Sellereite
			Kontr.	Thomas, Sturla
	Fasade - Nord	Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	B04	
				Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato 05/03/16	
		1 : 100	Tegnet	Torstein Sellereite
			Kontr.	Thomas, Sturla
Fasade - Sør		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	B05	
				Rev.

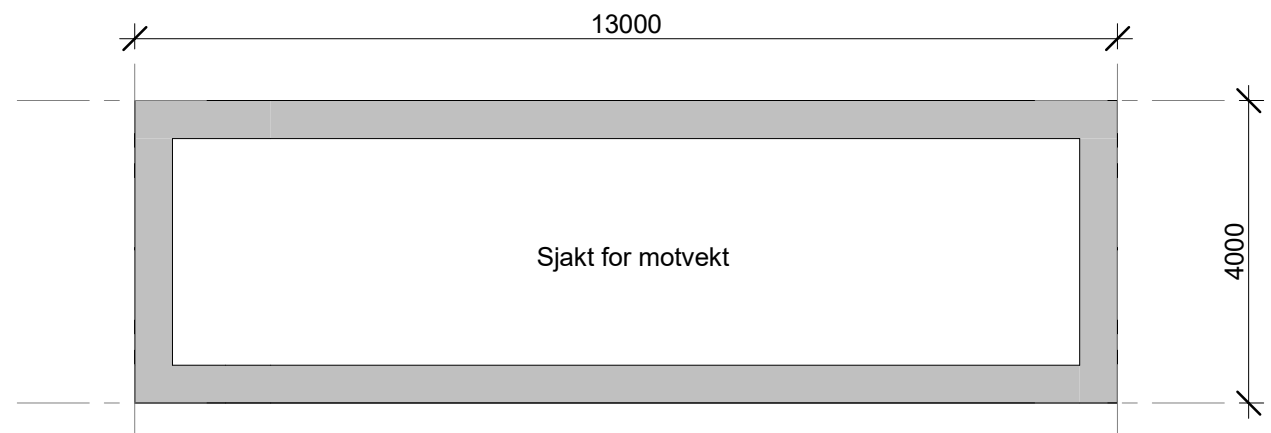
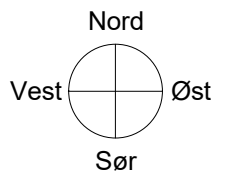




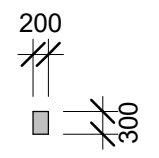
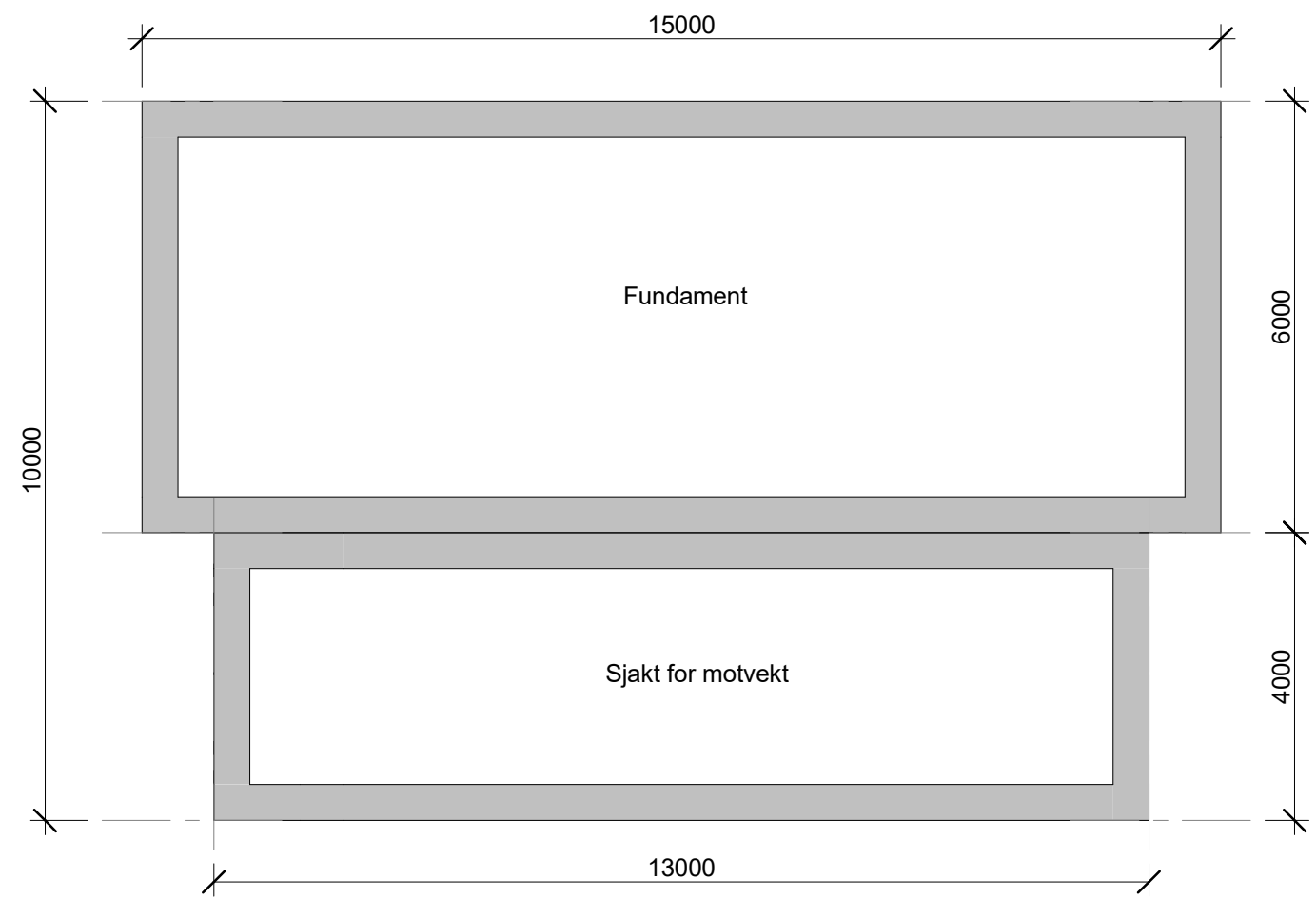
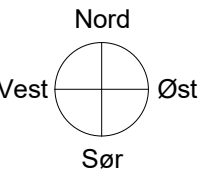
Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
	NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen	Målestokk	Dato	05/03/16
		1 : 100	Tegnet	Torstein Sellereite
			Kontr.	Thomas, Sturla
	Fasade - Vest	Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	B06	
				Rev.

VEDLEGG 3 – Tegninger bunnstasjon

- 3.1 Plantegning motvekt
- 3.2 Plantegning fundament
- 3.3 Plantegning kjeller
- 3.4 Plantegning på-/avstigningsplattform
- 3.5 Fasade nord
- 3.6 Fasade sør
- 3.7 Fasade vest
- 3.8 Fasade øst

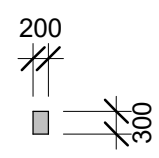
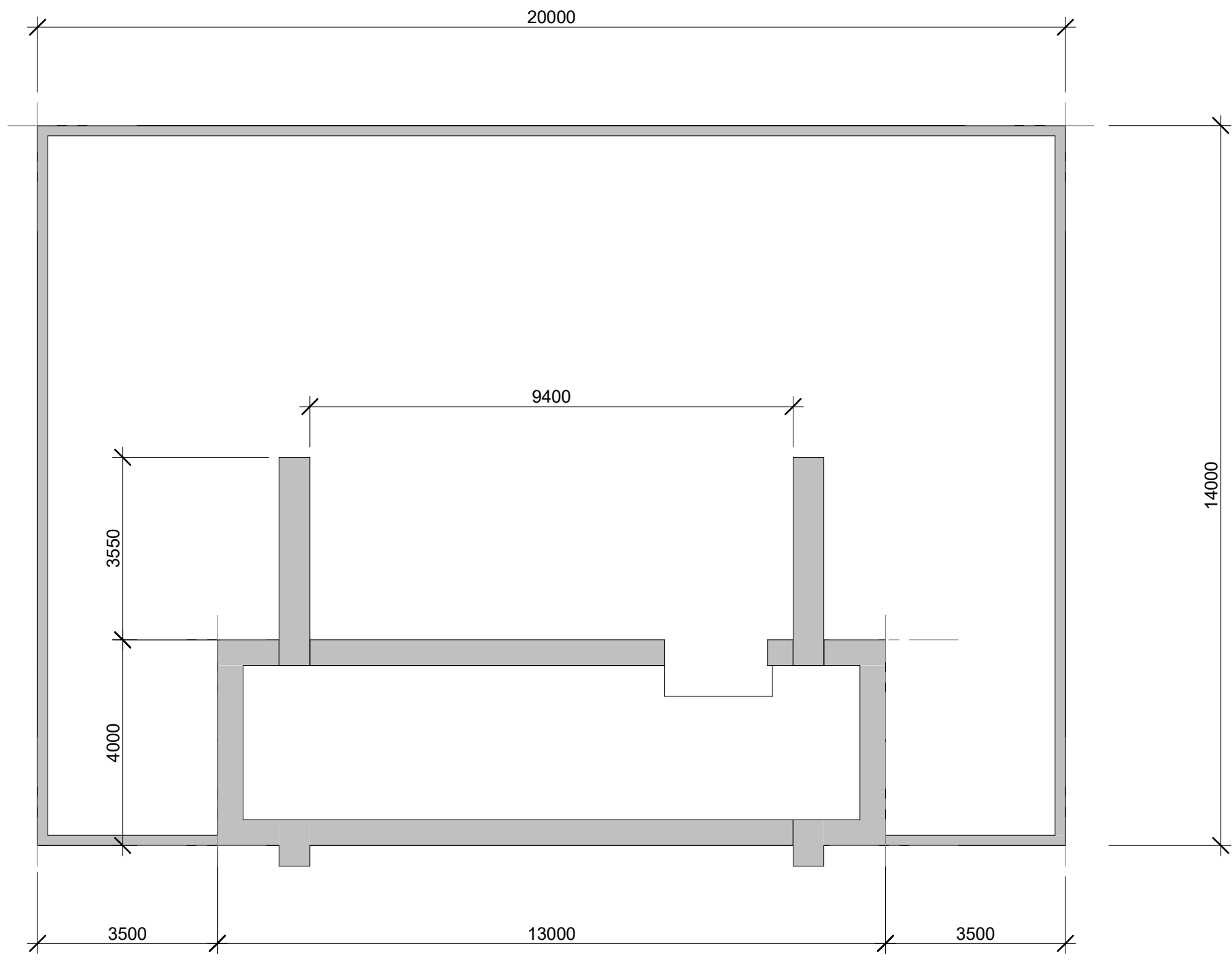
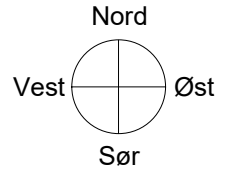


Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato 03.05.2016	
		1 : 100	Tegnet	Thomas Hammeren
			Kontr.	Torstein, Sturla
Plantegning - 003 Motvekt		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	A01	
			Rev.	



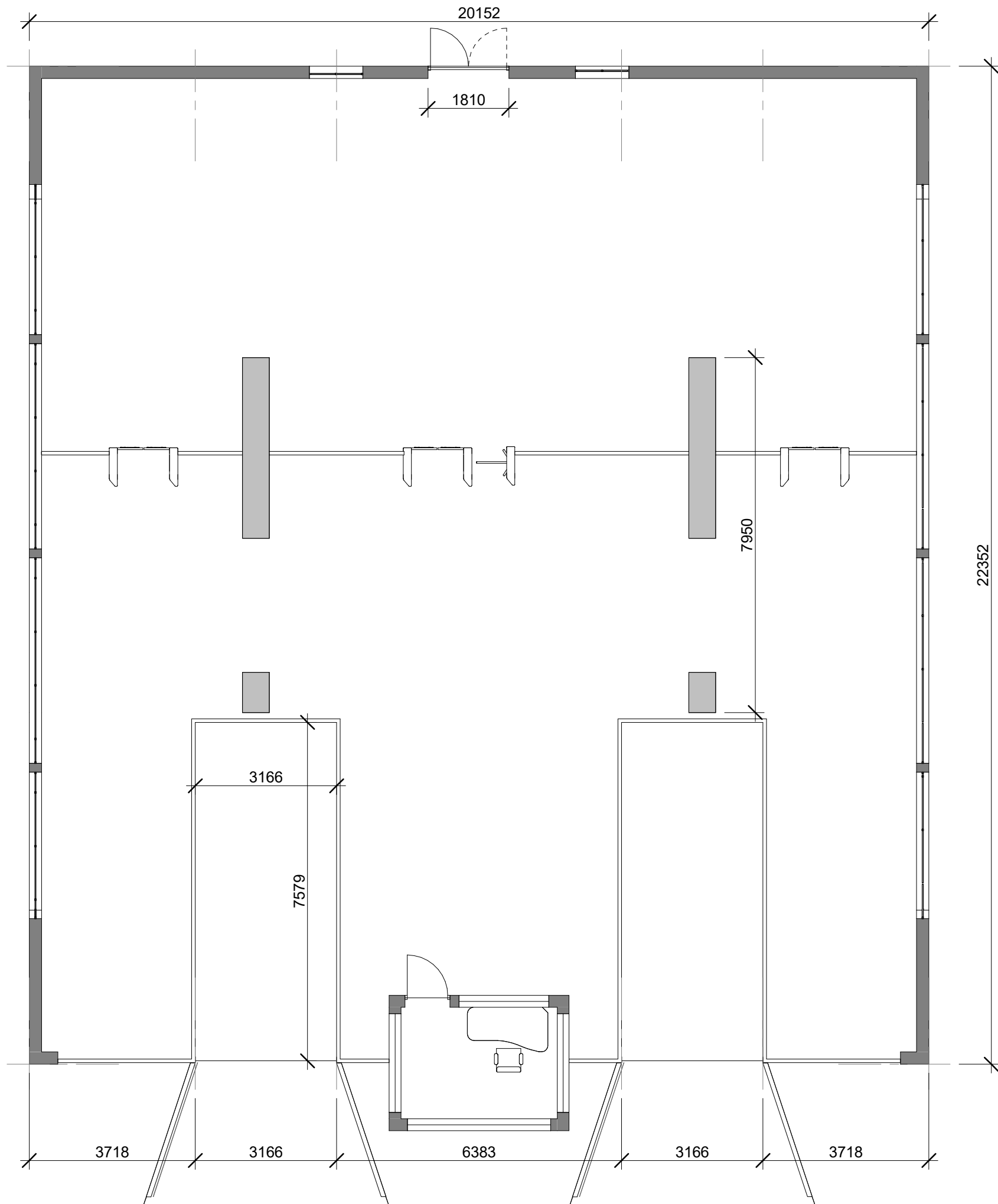
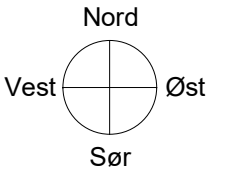
Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato	03.05.2016
		1 : 100	Tegnet	Thomas Hammeren
			Kontr.	Torstein, Sturla
Plantegning - 002 Fundament		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	A02	
			Rev.	





Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato 03.05.2016	
		1 : 100	Tegnet	Thomas Hammeren
			Kontr.	Torstein, Sturla
Plantegning - 001 Kjeller		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	A03	Rev.

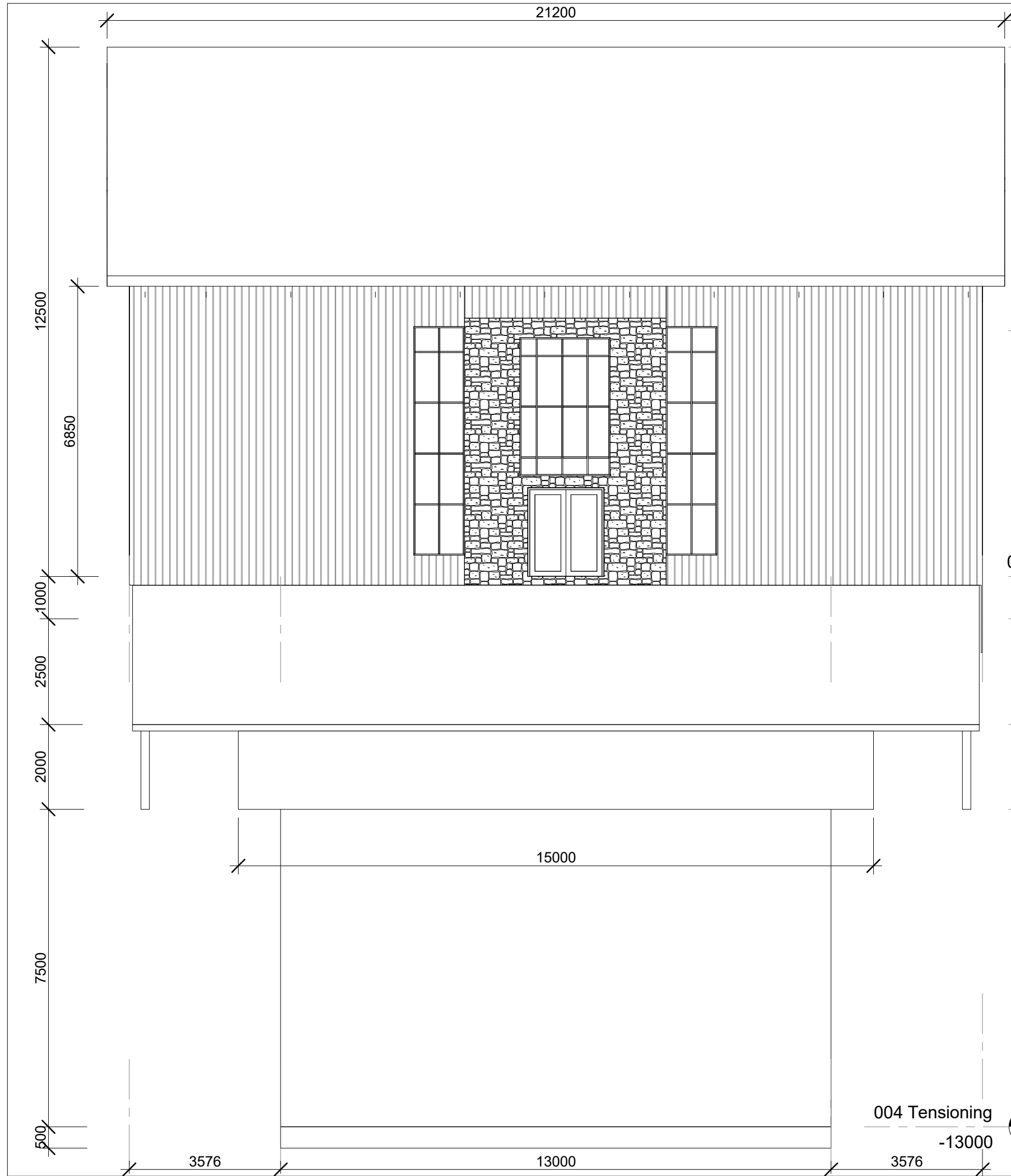




Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
	NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen	Målestokk	Dato	03.05.2016
		1 : 100	Tegnet	Thomas Hammeren
			Kontr.	Torstein, Sturla
	Plantegning - 01 På-/avstigningsplattform	Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	A04	
			Rev.	

focus
SOFTWARE

Autodesk Revit



05 Tak
12500

03 Tak
5800

01 På-/avstigningsplattform
001 Vogn⁰
-1000

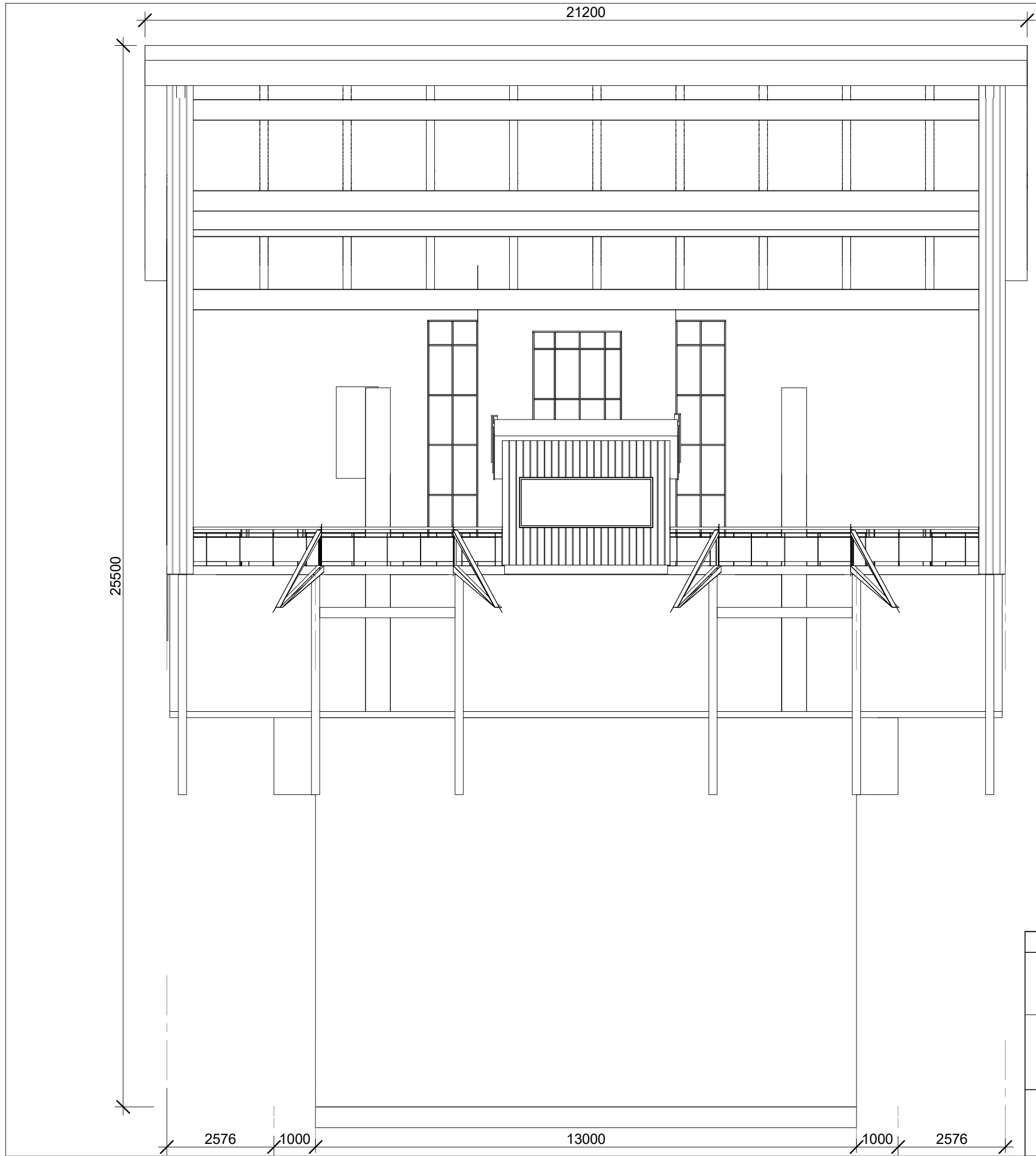
002 Kjeller
-3500

003 Fundament
-5500

004 Tensioning
-13000

Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
	NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen	Målestokk	Dato	03.05.2016
		1 : 100	Tegnet	Thomas Hammeren
			Kontr.	Torstein, Sturla
	Fasade - Nord	Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	A05	
			Rev.	



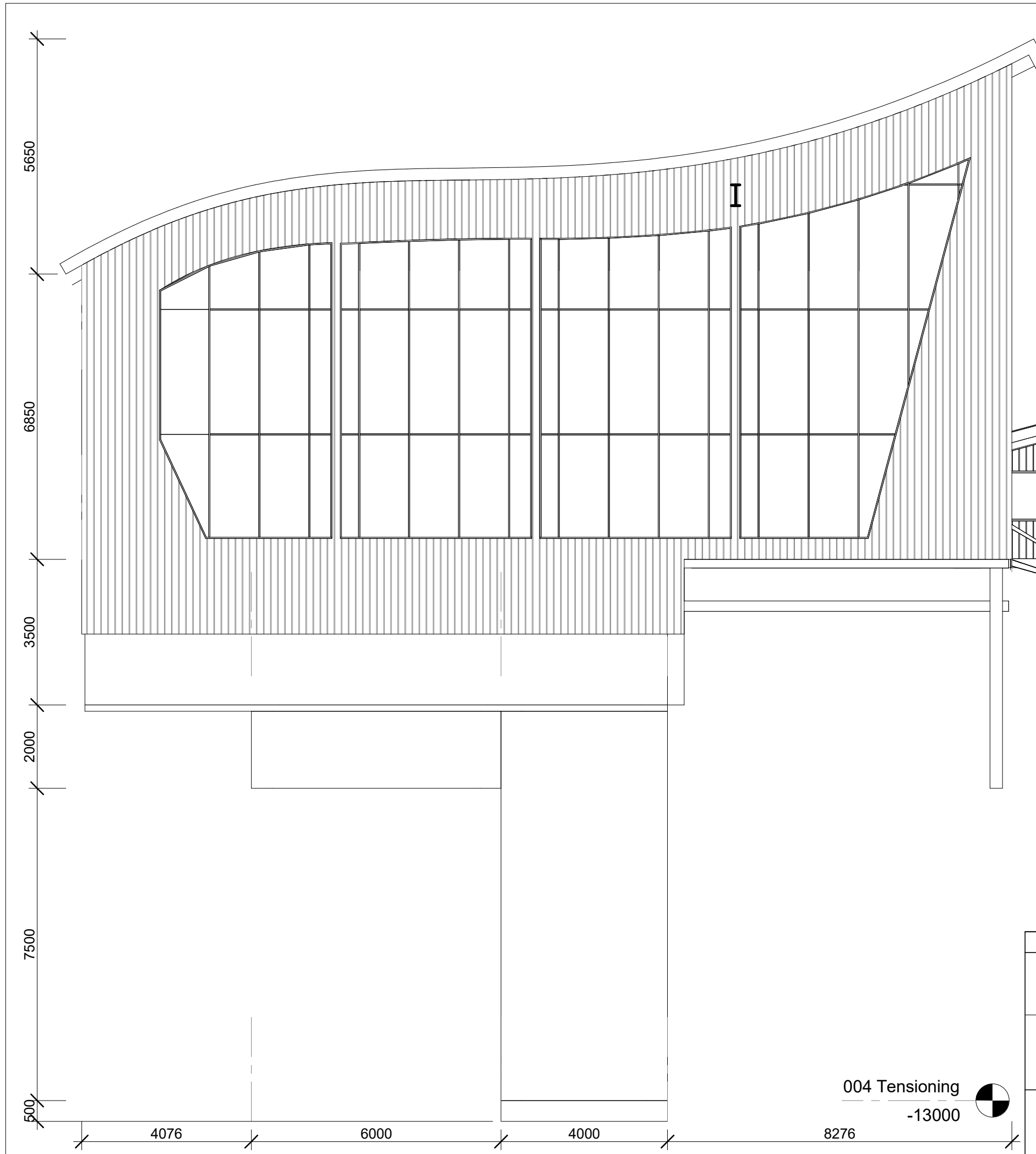


Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato	03.05.2016
		1 : 100	Tegnet	Thomas Hammeren
			Kontr.	Torstein, Sturla
Fasade - Sør		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	A06	
			Rev.	

focus
SOFTWARE

Autodesk Revit

07.05.2016 15.35.01



05 Tak
12500



01 På-/avstigningsplattform
0



002 Kjeller
-3500



003 Fundament
-5500

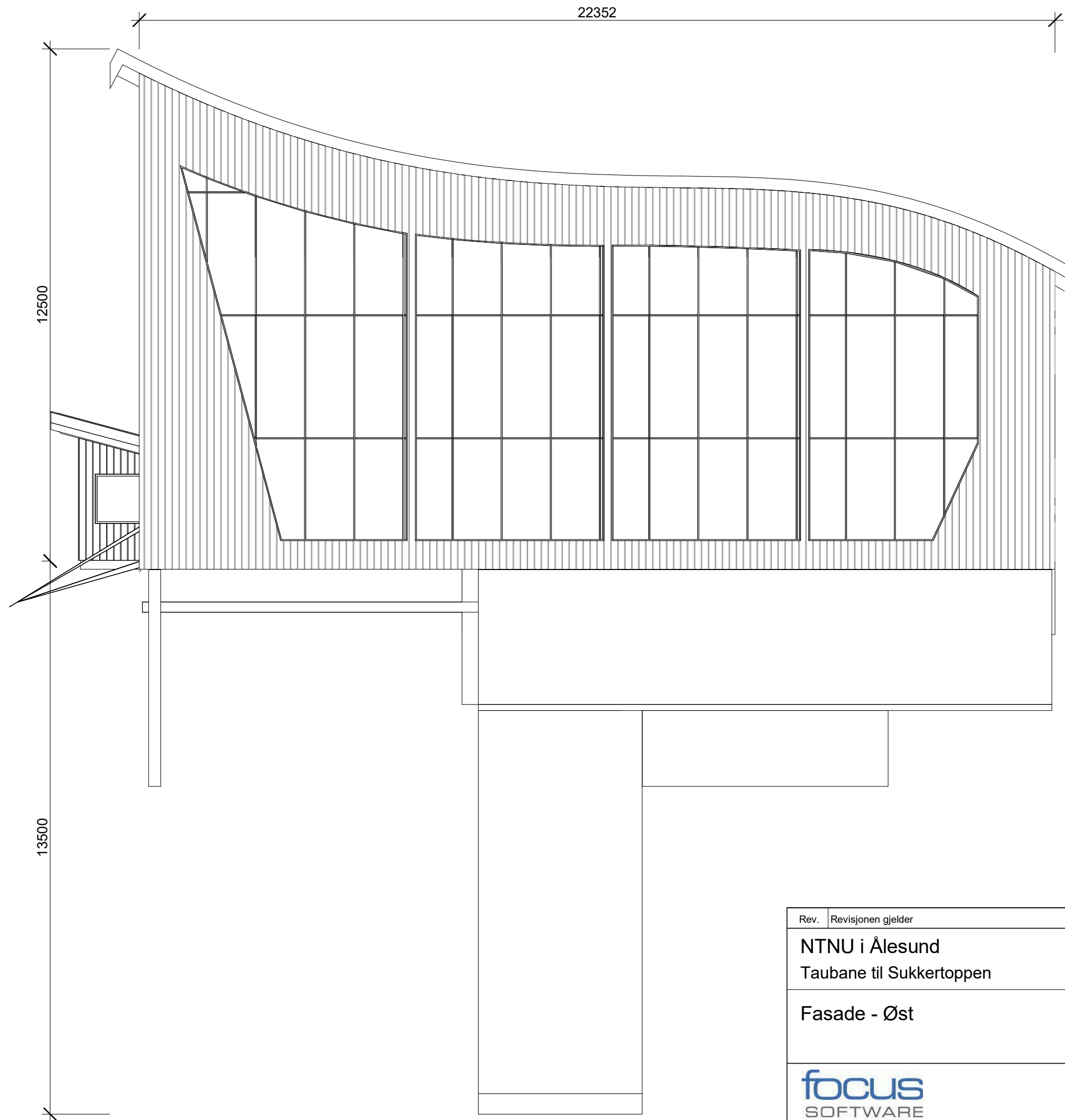


004 Tensioning
-13000



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
	NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen	Målestokk	Dato	03.05.2016
		1 : 100	Tegnet	Thomas Hammeren
			Kontr.	Torstein, Sturla
	Fasade - Vest	Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	A07	
			Rev.	





Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato	03.05.2016
		1 : 100	Tegnet	Thomas Hammeren
			Kontr.	Torstein, Sturla
Fasade - Øst		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	A08	
			Rev.	

focus
SOFTWARE

Autodesk Revit

07.05.2016 15.36.47

VEDLEGG 4 – Øvrige tegninger

4.1 Vaktbu - Plantegning

4.2 Vaktbu – Fasader

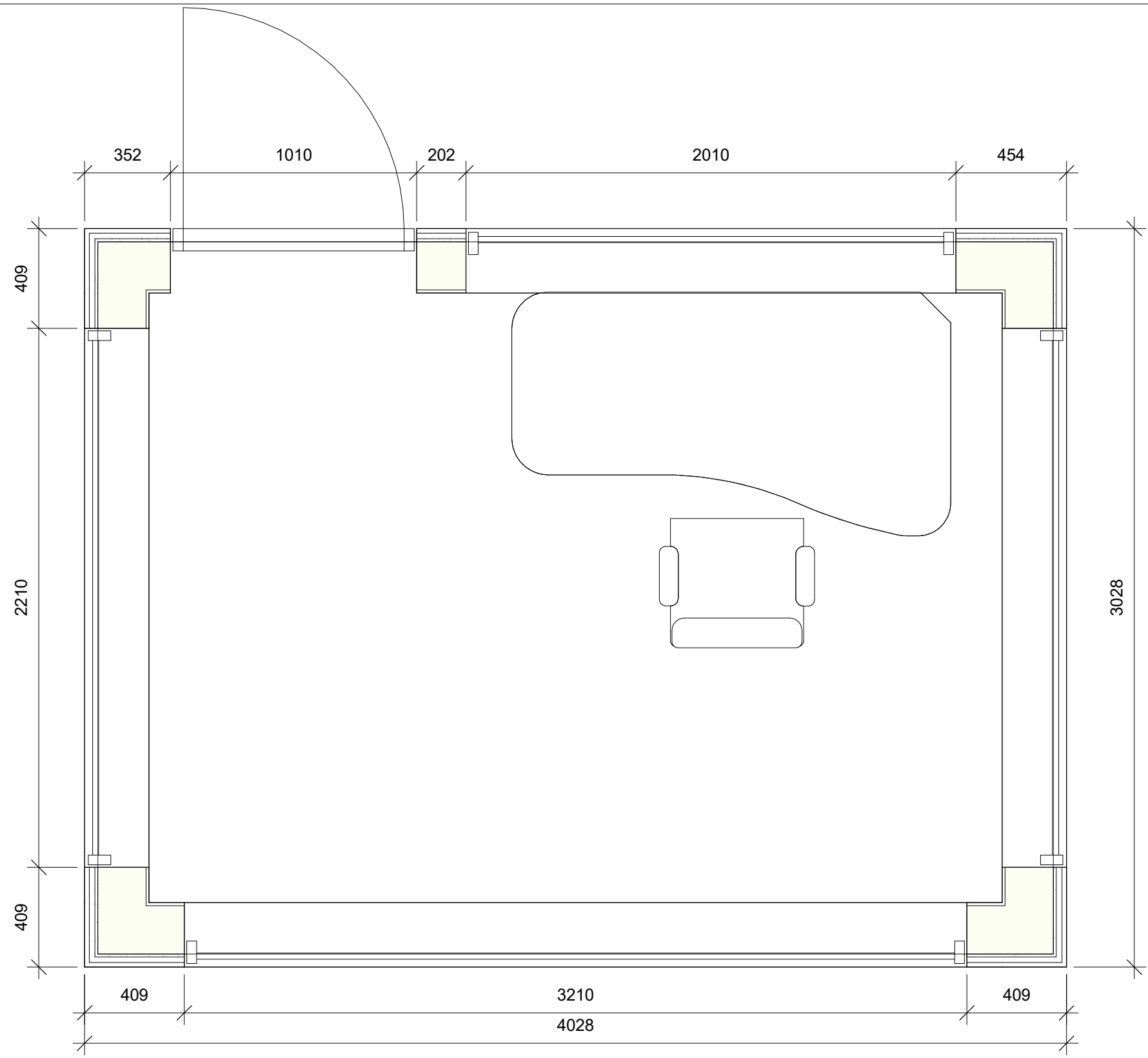
4.3 Kjøretøy

4.4 Vertikalprofil

4.5 Belastningssituasjon 1

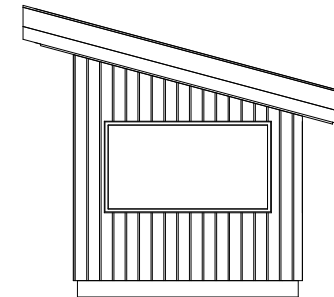
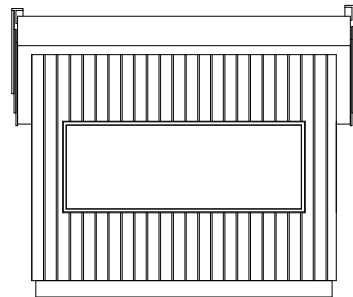
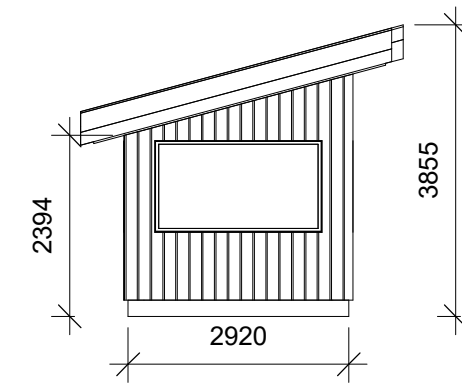
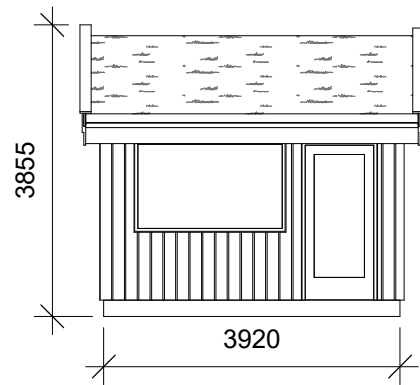
4.6 Belastningssituasjon 2

4.7 Belastningssituasjon 3

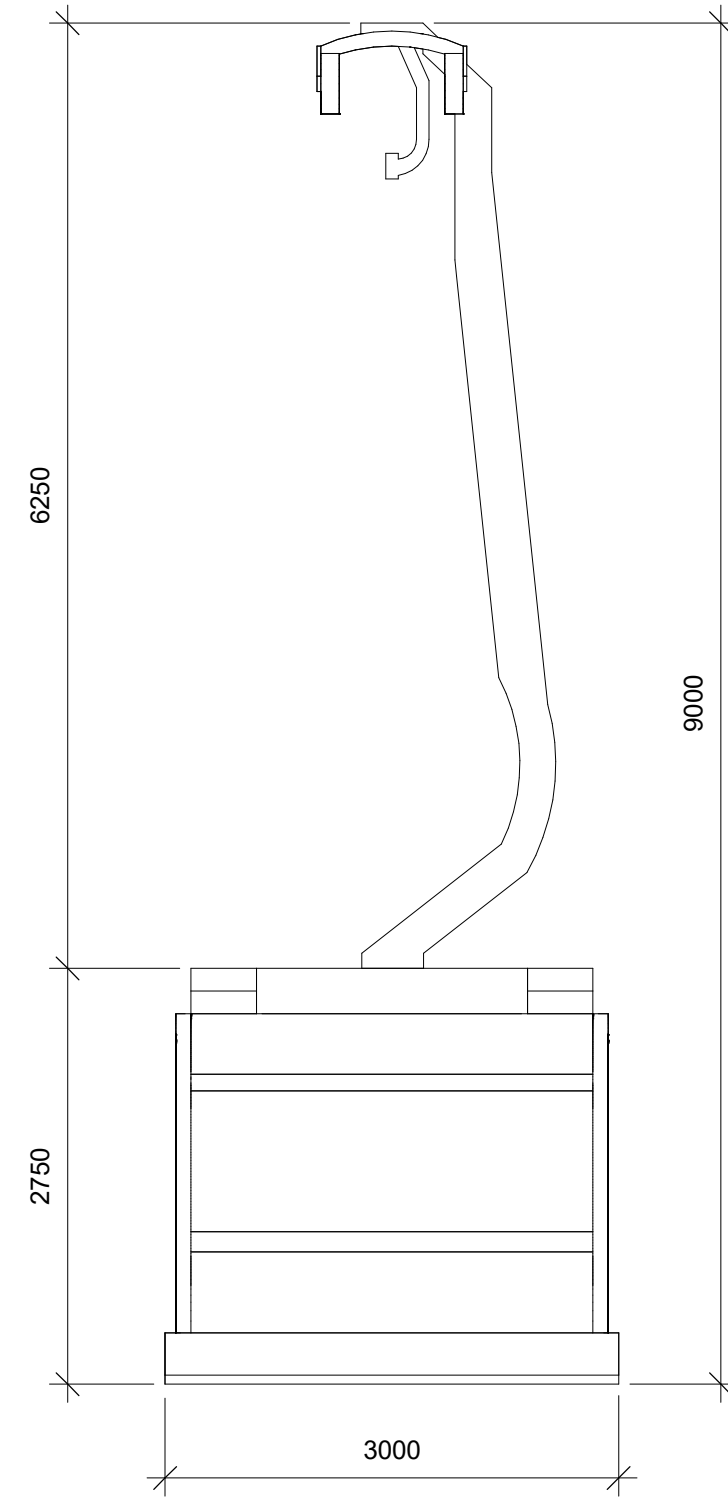
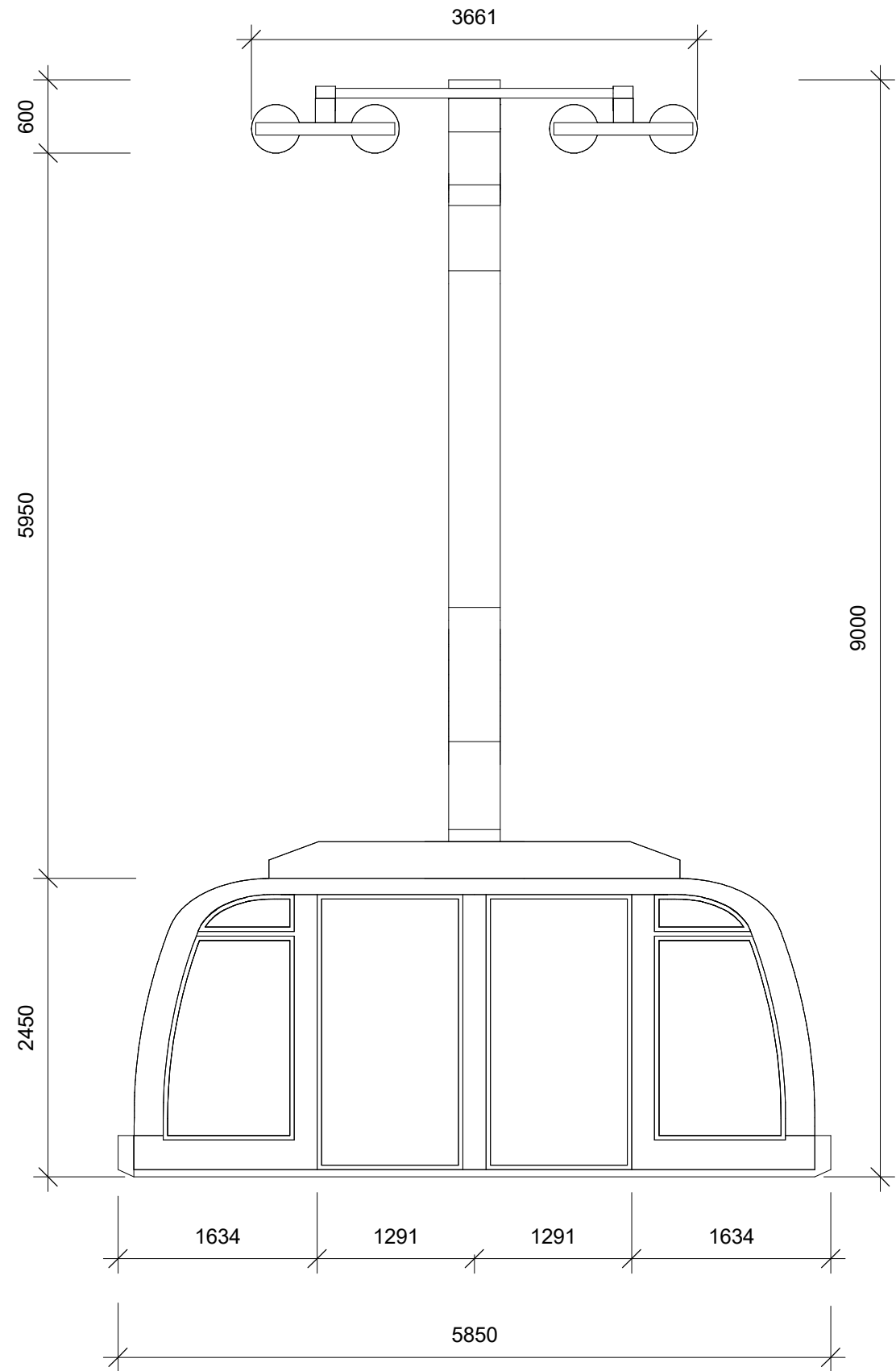


Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
	NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen	Målestokk	Dato	04.05.2016
		1 : 20	Tegnet	Thomas Hammeren
			Kontr.	Torstein, Sturla
	Plantegning - Vaktbu	Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	V01	Rev.

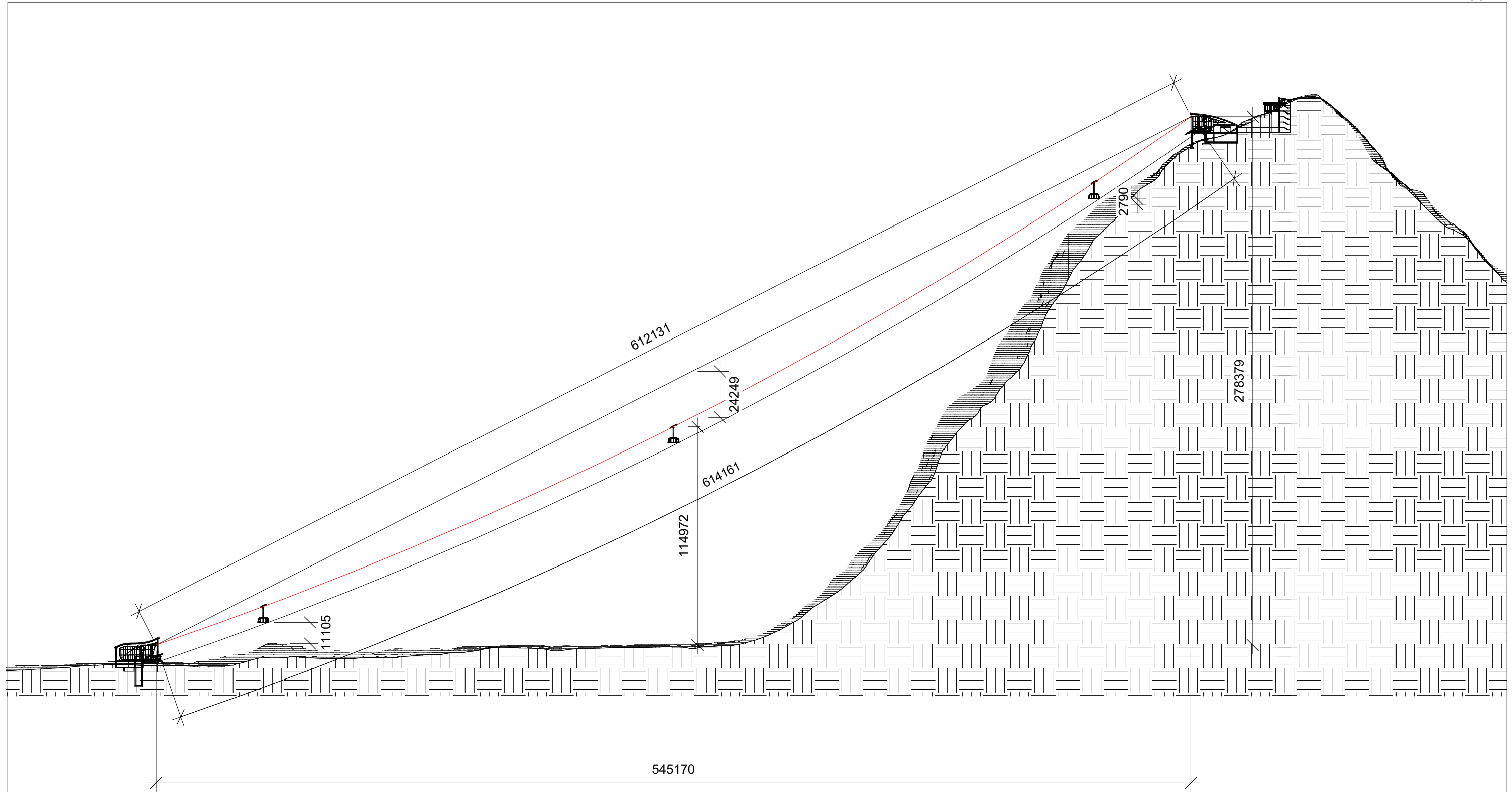




Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato 04.05.2016	
		1 : 100	Tegnet	Thomas Hammeren
			Kontr.	Torstein, Sturla
Fasader - Nord, Sør, Øst og Vest		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	V02	Rev.



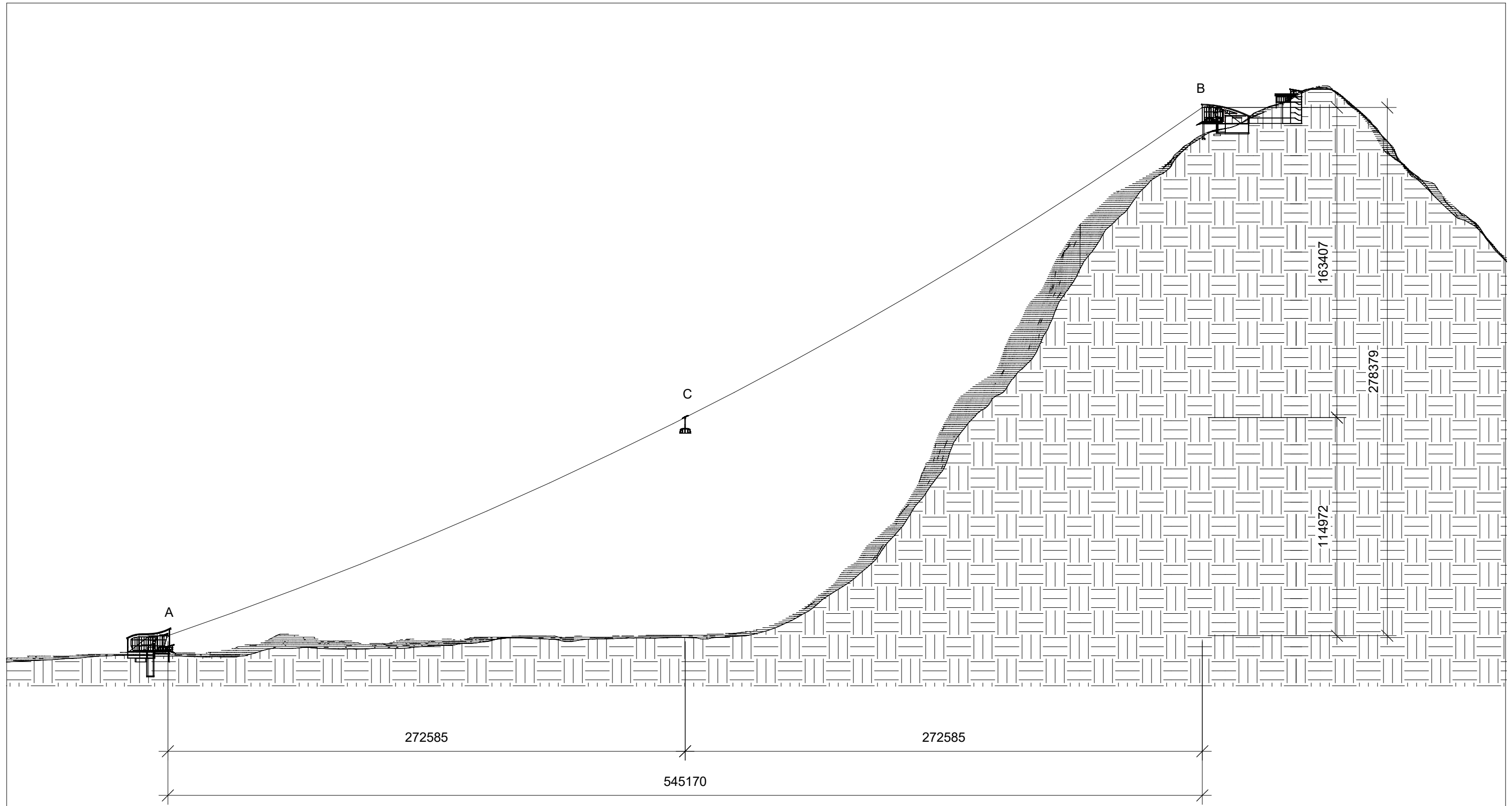
Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
	NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen	Målestokk	Dato	04.05.2016
		1 : 50	Tegnet	Torstein Sellereite
			Kontr.	Thomas, Sturla
	Kjøretøy	Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	K01	
			Rev.	



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato	04.05.2016
		1 : 2000	Tegnet	Torstein Sellereite
			Kontr.	Thomas, Sturla
Vertikalprofil - Hele anlegget		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	D01	
			Rev.	

focus
SOFTWARE

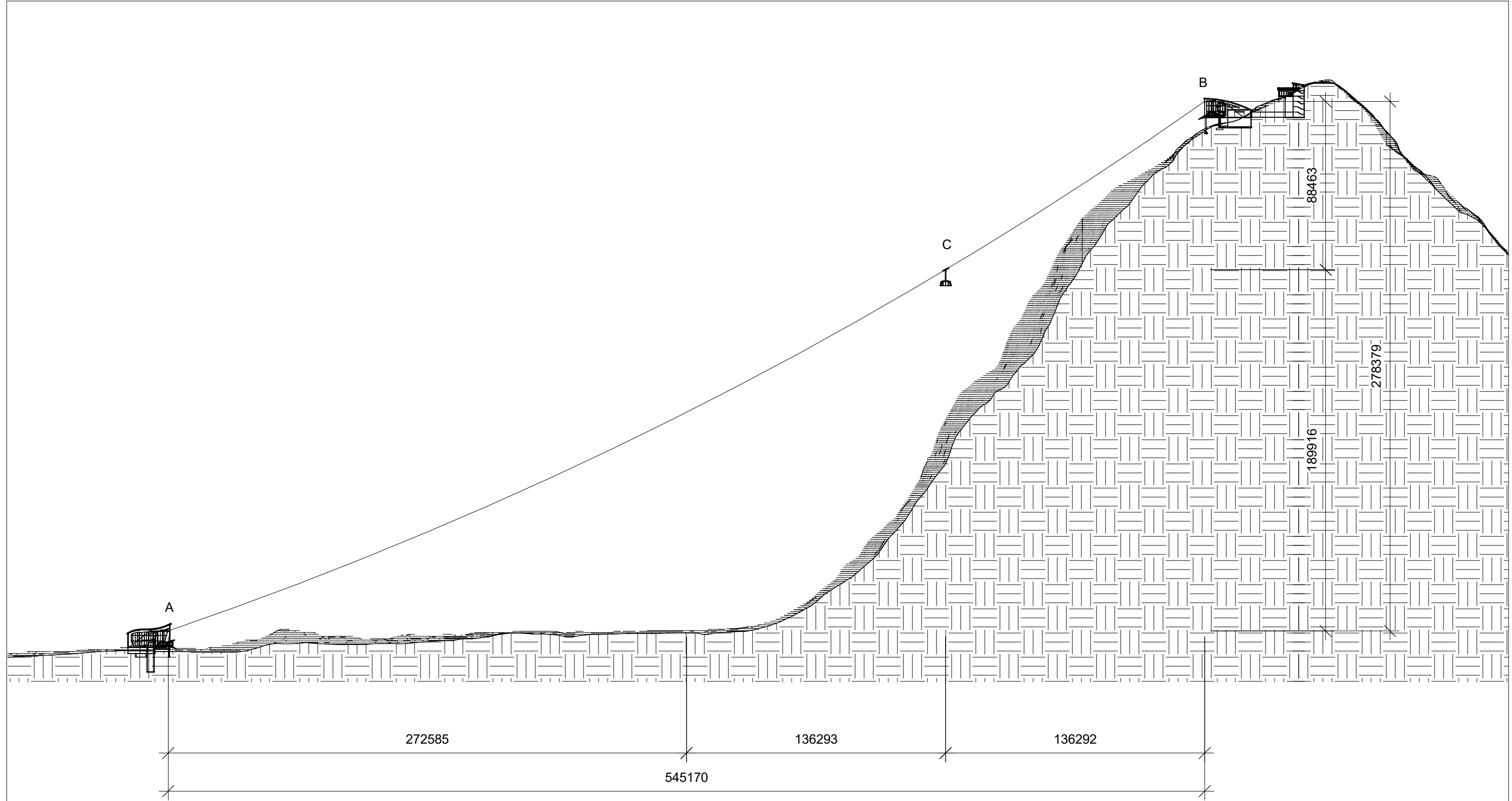
Autodesk Revit



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato	04.05.2016
		1 : 2000	Tegnet	Torstein Sellereite
			Kontr.	Thomas, Sturla
Belastningssituasjon 1		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	D02	
				Rev.

focus
SOFTWARE

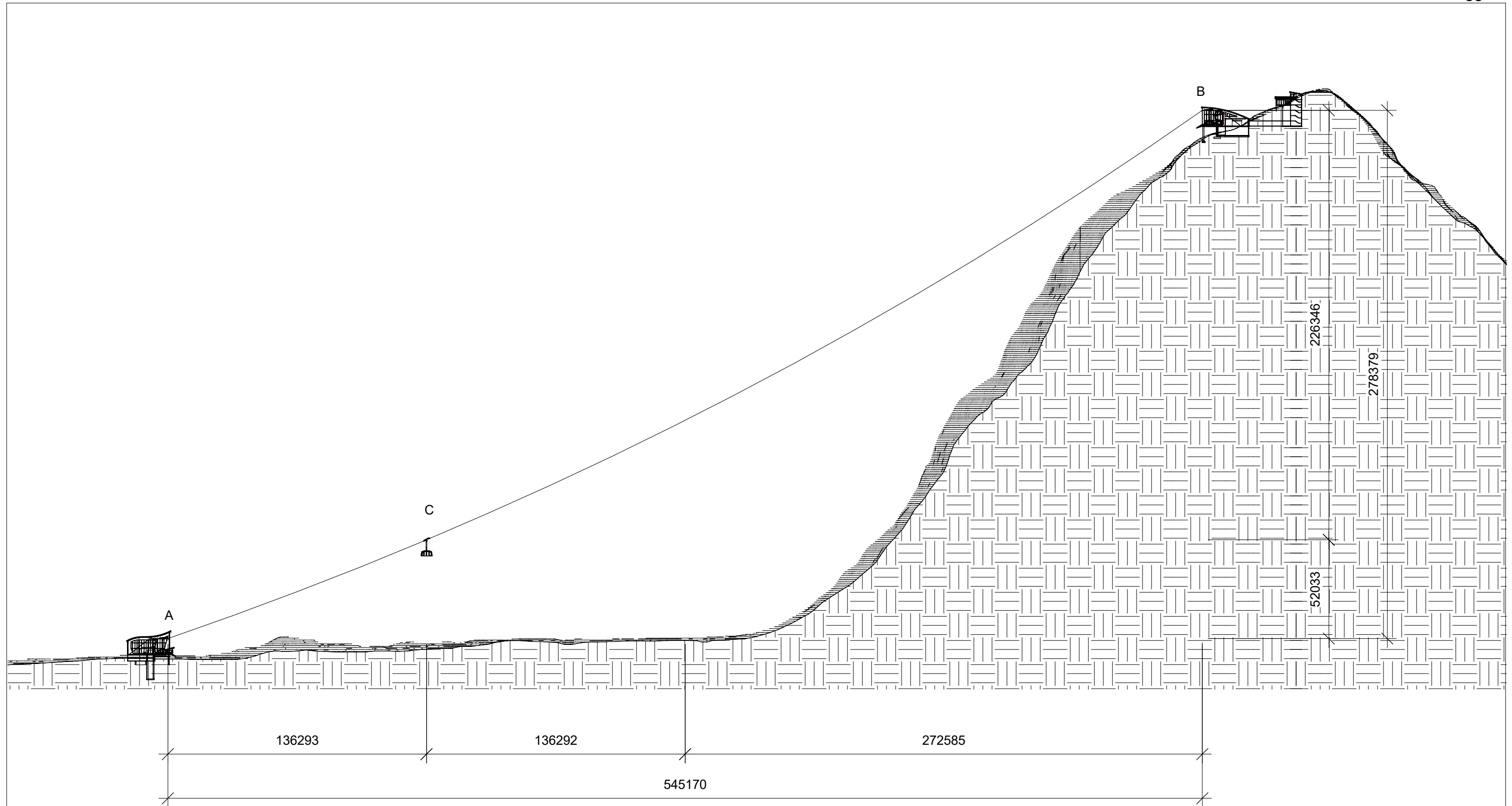
Autodesk Revit



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
	NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen	Målestokk	Dato	04.05.2016
		1 : 2000	Tegnet	Torstein Sellereite
			Kontr.	Thomas, Sturla
	Belastningssituasjon 2	Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	D03	
				Rev.

focus
SOFTWARE

Autodesk Revit



Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
NTNU i Ålesund Taubane til Sukkertoppen		Målestokk	Dato	04.05.2016
		1 : 2000	Tegnet	Torstein Sellereite
			Kontr.	Thomas, Sturla
Belastningssituasjon 3		Prosjekt nr.	01	
		Tegning nr.	D04	
				Rev.

focus
SOFTWARE

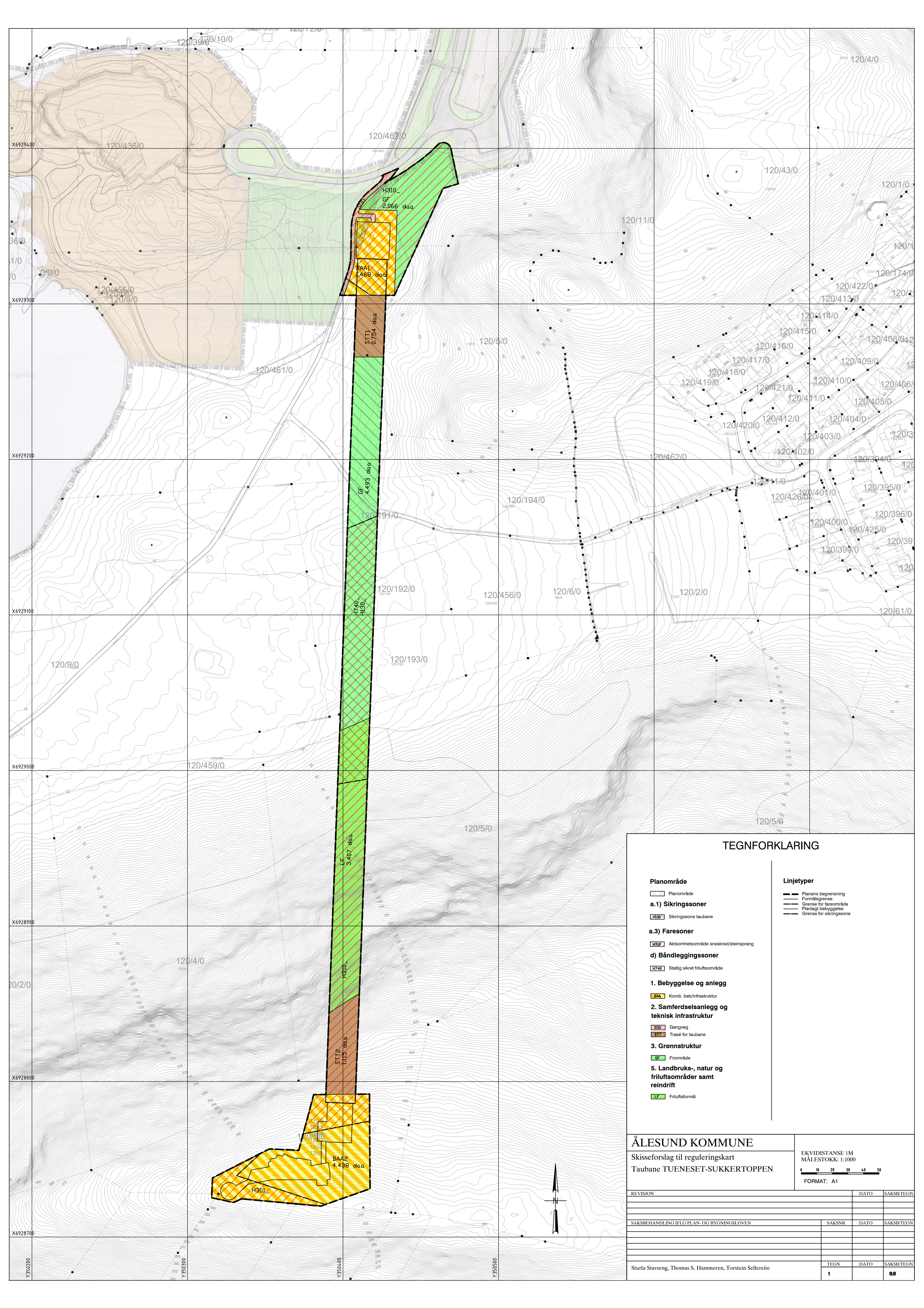
Autodesk Revit

VEDLEGG 5 – Skisser til reguleringskart

5.1 Hele området

5.2 Bunnområde

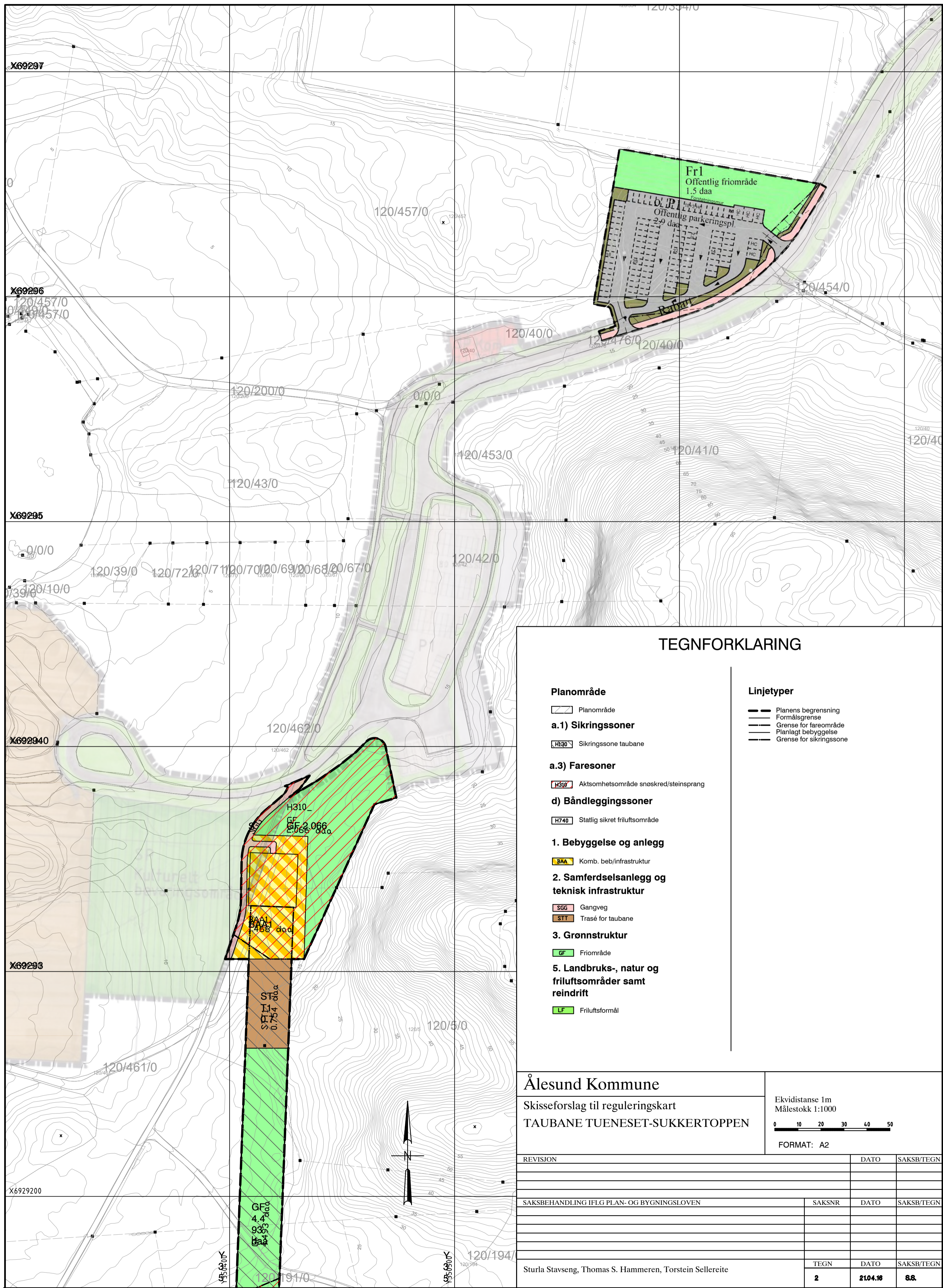
5.3 Toppområde



TEGNFORKLARING

- Planområde**
- Planområde
- a.1) Sikringssoner**
- Sikringssoner taubane
- a.3) Faresoner**
- Aktsomhetsområde snøscred/steinsprang
- d) Båndleggingssoner**
- Statlig sikret friluftsområde
- 1. Bebyggelse og anlegg**
- Komb. beb./infrastruktur
- 2. Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur**
- Gangveg
 - Trasé for taubane
- 3. Grønnstruktur**
- Friluftsområde
- 5. Landbruks-, natur og friluftsområder samt reindrift**
- Friluftsområde
- Linjetyper**
- Planens begrensning
 - Formålsgrense
 - Grense for fareområde
 - Planlagt bebyggelse
 - Grense for sikringssoner

ÅLESUND KOMMUNE		EKVIDISTANSE IM MÅLESTOKK: 1:1000	
Skissemorslag til reguleringskart		0 10 20 30 40 50	
Taubane TUENESSET-SUKKERTOPPEN		FORMAT: A1	
REVISION		DATE	SAKSBE/TEGN
SAKSBEHANDLING IFLG PLAN- OG BYGNINGSLOVEN		SAKSNR	DATE
Sturla Stavseng, Thomas S. Hammeren, Torstein Sellereite		TEGN	DATE
		1	88



TEGNFORKLARING

Planområde

Planområde

a.1) Sikringssoner

H330 Sikringssone taubane

a.3) Faresoner

H310 Aktsomhetsområde snøskred/steinsprang

d) Båndleggingssoner

H740 Statlig sikret friluftsområde

1. Bebyggelse og anlegg

BAA Komb. beb./infrastruktur

2. Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur

SGG Gangveg

STT Trasé for taubane

3. Grønnstruktur

GF Friområde

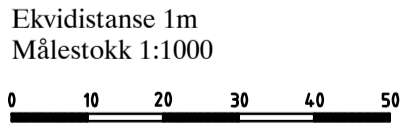
5. Landbruks-, natur og friluftsområder samt reindrift

LF Friluftsmål

Linjetyper

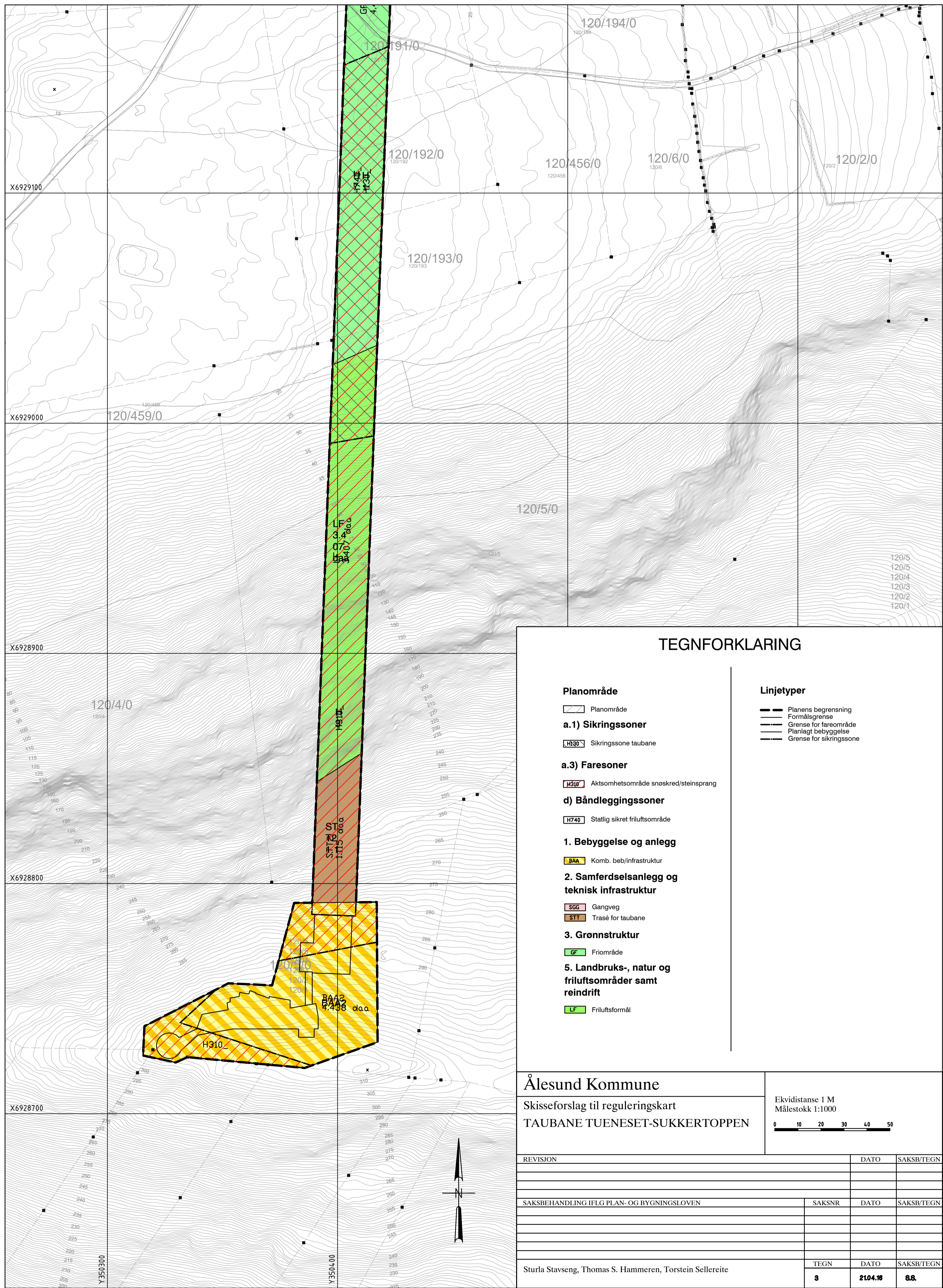
- Planens begrensning
- Formålsgrænse
- Grænse for fareområde
- Planlagt bebyggelse
- Grænse for sikringssone

Ålesund Kommune
 Skisseforslag til reguleringskart
 TAUBANE TUENESET-SUKKERTOPPEN



FORMAT: A2

REVISJON	DATO	SAKS/TEGN	
SAKSBEHANDLING IFLG PLAN- OG BYGNINGSLOVEN	SAKSNR	DATO	SAKS/TEGN
Sturla Stavseng, Thomas S. Hammeren, Torstein Sellereite	TEGN	DATO	SAKS/TEGN
	2	21.04.16	68.



TEGNFORKLARING

Planområde

Planområde

a.1) Sikringssoner

H330 Sikringszone taubane

a.3) Faresoner

H310 Aktsomhetsområde snøskred/steinsprang

d) Båndleggingssoner

H740 Statlig sikret friluftsområde

1. Bebyggelse og anlegg

BAA Komb. beb./infrastruktur

2. Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur

SGG Gangveg

STT Trasé for taubane

3. Grønnstruktur

GF Friområde

5. Landbruks-, natur og friluftsområder samt reindrift

LF Friluftsmål

Linjetyper

- Planens begrensning
- Formålsgrense
- Grense for fareområde
- Planlagt bebyggelse
- Grense for sikringszone

Ålesund Kommune

Skisseforslag til reguleringskart

TAUBANE TUENESET-SUKKERTOPPEN

Ekvidistanse 1 M
Målestokk 1:1000



REVISJON	DATO	SAKS/TEGN	
SAKSBEHANDLING IFLG PLAN- OG BYGNINGSLOVEN	SAKSNR	DATO	SAKS/TEGN
Sturla Stavseng, Thomas S. Hammeren, Torstein Sellereite	TEGN	DATO	SAKS/TEGN
	3	21.04.16	8.8.

VEDLEGG 6 – Tauberegninger

6.1 Beregninger

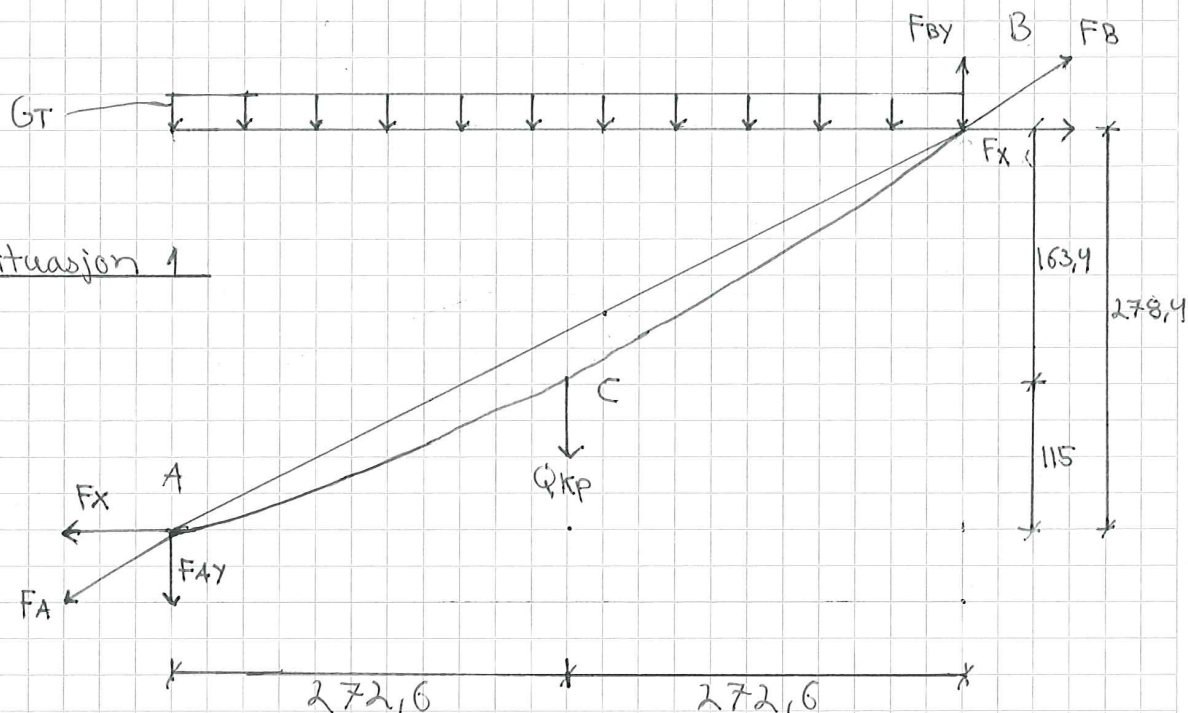
Beregning av strekkspenning og strekkraft.

Tau: 6 x 19 med fibertjerne 6 x 25F-FC

Klasse 1960

Diameter 44 mm

Egenvekt 681 kg/100m (Horisontalprojeksjon)



Laster: Egenlast

$$\text{Tau } G_T = 6,81 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 0,067 \text{ kN/m}$$

Nyttelest

$$\text{Kjøretøy } Q_k = 4000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 39,24 \text{ kN}$$

$$\text{Personer } Q_p = 80 \cdot 30 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 23,54 \text{ kN}$$

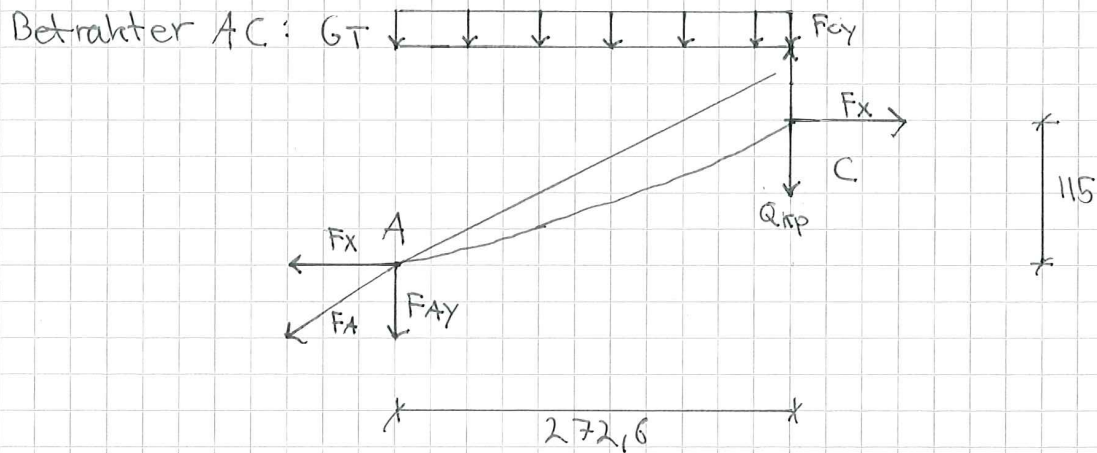
$$\text{Totalt på ett tau } Q_{kp} = \frac{39,24 + 23,54}{2} = 31,39 \text{ kN}$$

Betrakter hel figur:

$$\overset{\curvearrowright}{\Sigma M_B} = 0 \Rightarrow F_x \cdot 278,4 - F_{Ay} \cdot 545,2 - 31,4 \cdot 272,6 - 0,067 \cdot 545,2 \cdot 272,6 = 0$$

$$F_{Ay} \cdot 545,2 = F_x \cdot 278,2 - 18517,3$$

$$\textcircled{1} \quad \underline{F_{Ay} = F_x \cdot 0,51 - 33,9}$$



$$\overset{\curvearrowright}{\Sigma M_C} = 0 \Rightarrow F_x \cdot 115 - F_{Ay} \cdot 272,6 - 0,067 \cdot 272,6 \cdot \frac{272,6}{2} = 0$$

$$F_x \cdot 115 = F_{Ay} \cdot 272,6 + 2489,41$$

$$\textcircled{2} \quad \underline{F_x = F_{Ay} \cdot 2,37 + 21,65}$$

Løser ligningene:

$$\textcircled{2-1} \quad F_{Ay} = (F_{Ay} \cdot 2,37 + 21,65) \cdot 0,51 - 33,9$$

$$F_{Ay} = F_{Ay} \cdot 1,21 - 22,86$$

$$F_{Ay} \cdot 0,21 = 22,86$$

$$\underline{F_{Ay} = 108,9 \text{ kN}}$$

$$F_x = 108,9 \cdot 2,37 + 21,65$$

$$\underline{F_x = 279,64 \text{ kN}}$$

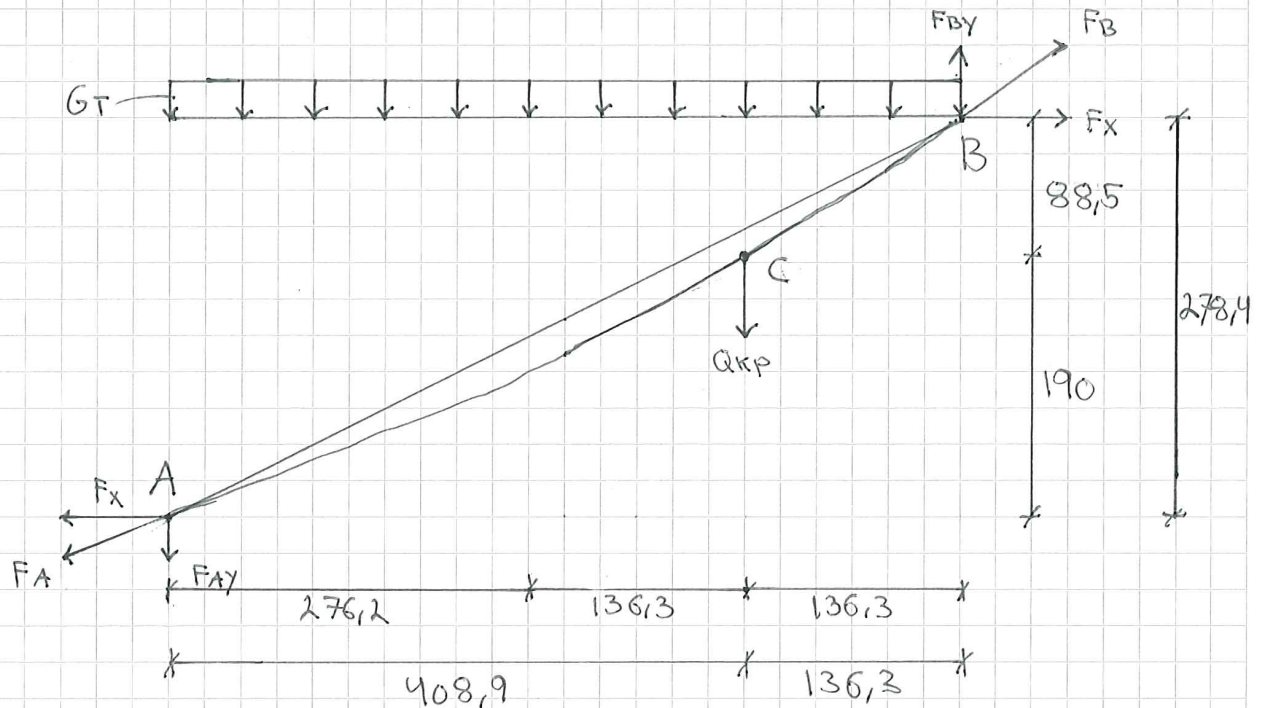
$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow -108,9 - 31,4 - 0,067 \cdot 545,2 + F_{By} = 0$$

$$\underline{F_{By} = 176,79 \text{ kN}}$$

$$F_B = \sqrt{279,64^2 + 176,79^2} = 330,84 \text{ kN}$$

$$F_A = \sqrt{279,64^2 + 108,9^2} = 300,1 \text{ kN}$$

Belastungssituation 2

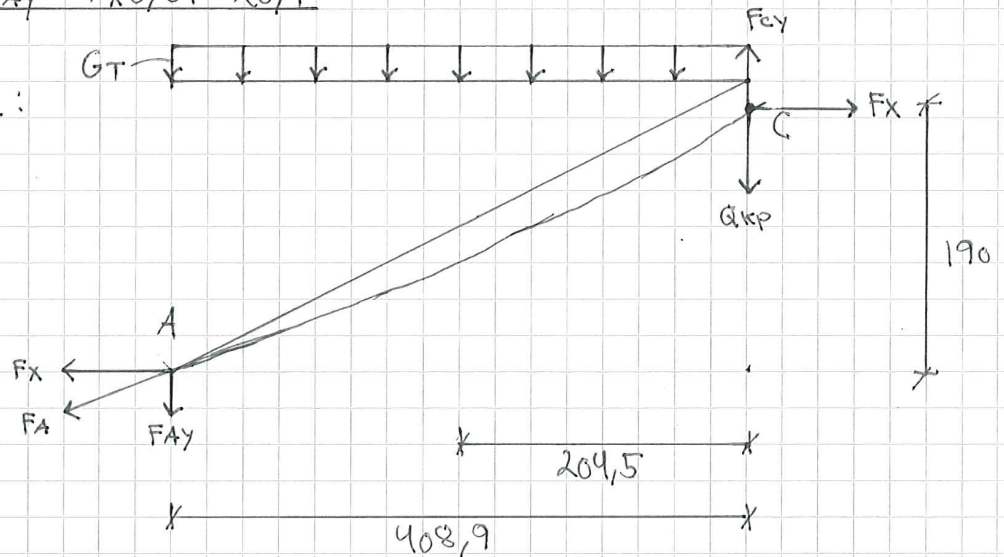


$$\sum \overset{\curvearrowright}{M}_B = 0 \Rightarrow F_x \cdot 278,4 - F_{Ay} \cdot 545,2 - 0,067 \cdot 545,2 \cdot 272,6 - 31,4 \cdot 136,3 = 0$$

$$F_{Ay} \cdot 545,2 = F_x \cdot 278,4 - 14237,5$$

$$\underline{F_{Ay} = F_x \cdot 0,51 - 26,1}$$

Betrakter AC:



$$\sum \overset{\curvearrowright}{M}_C = 0 \Rightarrow F_x \cdot 190 - F_{Ay} \cdot 408,9 - 0,067 \cdot 408,9 \cdot 204,5 = 0$$

$$F_x \cdot 190 = F_{Ay} \cdot 408,9 + 5602,54$$

$$\underline{F_x = F_{Ay} \cdot 2,15 + 29,5}$$

Løser ligningene:

$$F_{Ay} = (F_{Ay} \cdot 2,15 + 29,5) \cdot 0,51 - 26,1$$

$$F_{Ay} = F_{Ay} \cdot 1,1 - 11,06$$

$$F_{Ay} \cdot 0,1 = 11,06$$

$$\underline{F_{Ay} = 110,6 \text{ kN}}$$

$$F_x = 110,6 \cdot 2,15 + 29,5$$

$$\underline{F_x = 267,29 \text{ kN}}$$

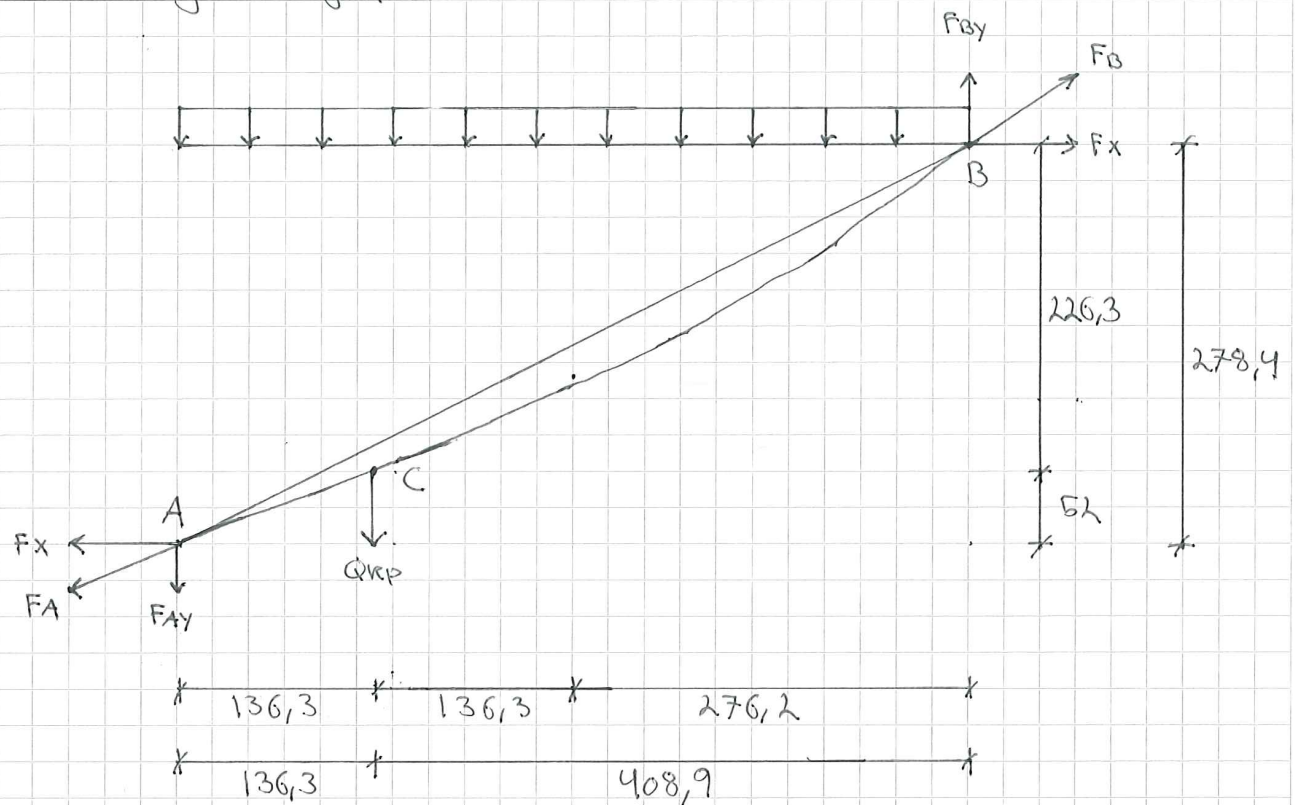
$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow -110,6 - 0,067 \cdot 545,2 - 31,9 + F_{By} = 0$$

$$\underline{F_{By} = 178,5 \text{ kN}}$$

$$F_B = \sqrt{267,29^2 + 178,5^2} = 321,4 \text{ kN}$$

$$F_A = \sqrt{267,29^2 + 110,6^2} = 289,27 \text{ kN}$$

Belastungssituation 3

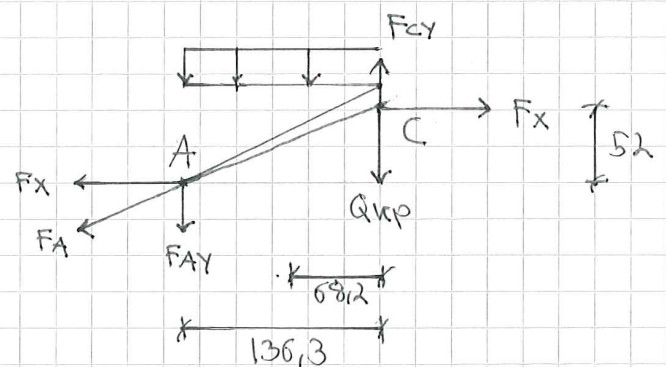


$$\overset{\curvearrowright}{\Sigma M_B} = 0 \Rightarrow F_x \cdot 278,4 - F_{Ay} \cdot 545,2 - 31,4 \cdot 408,9 - 0,067 \cdot 545,2 \cdot 276,2 = 0$$

$$F_{Ay} \cdot 545,2 = F_x \cdot 278,4 - 22928,6$$

$$F_{Ay} = F_x \cdot 0,51 - 42,1$$

Betrakter AC:



$$\overset{\curvearrowright}{\Sigma M_C} = 0 \Rightarrow F_x \cdot 52 - F_{Ay} \cdot 136,3 - 0,067 \cdot 136,3 \cdot 68,2 = 0$$

$$F_x \cdot 52 = F_{Ay} \cdot 136,3 + 622,81$$

$$F_x = F_{Ay} \cdot 2,62 + 11,9$$

Løser ligningene:

$$F_{Ay} = (F_{Ay} \cdot 2,62 + 11,9) \cdot 0,51 - 42,1$$

$$F_{Ay} = F_{Ay} \cdot 1,34 - 36,03$$

$$F_{Ay} \cdot 0,34 = 36,03$$

$$\underline{F_{Ay} = 105,97 \text{ kN}}$$

$$F_x = 105,97 \cdot 2,62 + 11,9$$

$$\underline{F_x = 289,54 \text{ kN}}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow -105,97 - 31,4 - 0,067 \cdot 545,2 + F_{By} = 0$$

$$\underline{F_{By} = 173,9 \text{ kN}}$$

$$F_B = \sqrt{289,5^2 + 173,9^2} = \underline{337,72 \text{ kN}}$$

$$F_A = \sqrt{289,5^2 + 105,9^2} = \underline{308,26 \text{ kN}}$$

Største opptrædende strekkraft i tauet fra belastningssituasjon 3. $F_{max} = 337,72 \text{ kN}$ i opplager B.

Fra NS-EN 12930:2015 Kap. 7.5 brukes lastfaktor 3,8 for bæretauene. Avklaring gjort med veileder.

$$F_{maxd} = 337,72 \cdot 3,8 = \underline{1283,34 \text{ kN}}$$

Minimum bruddlast: (NS-EN 12385-8:2002)

$$F_{min} = \frac{K_1 \cdot d^2 \cdot R_r}{1000}$$

Nominell tau diameter i mm: $d = 44$

Tauklasse i N/mm^2 : $R_r = 1960$

Minimum bruddlastfaktor : $K_1 = 0,350$

$$F_{min} = \frac{0,35 \cdot 44^2 \cdot 1960}{1000} = \underline{1328,1 \text{ kN}}$$

$$\underline{F_{maxd} = 1283,34 \text{ kN} < F_{min} = 1328,1 \text{ kN}} \longrightarrow \text{Ok!}$$

$$\text{Utnyttelse: } \frac{F_{max}}{F_{min}} = \underline{0,97}$$

Strekkspenning i stålet:

$$\sigma_s = \frac{F_{maxd}}{A_T \cdot K_f}$$

Fyllfaktor $K_f = 0,5$ (forhold mellom materialmengde i tausnittet)

$$A_T = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{44^2 \cdot \pi}{4} = \underline{1520,5 \text{ mm}^2}$$

$$\sigma_s = \frac{1283,34 \cdot 10^3}{1520,5 \cdot 0,5} = \underline{1688,05 \text{ N/mm}^2}$$

$$\underline{\sigma_{sd} = 1688,05 \text{ N/mm}^2 < f_s = 1770 \text{ N/mm}^2} \longrightarrow \text{Ok!}$$

$$\text{Utnyttelse: } \frac{\sigma_{sd}}{f_s} = \underline{0,95}$$

VEDLEGG 7 – Rapport utstikking

- 7.1 Rapport – Klargjøring av fastmerker
- 7.2 Rapport – Lokalisering av fastmerker
- 7.3 Punkter

Rapport

Informasjon		
2.12.2016	09.00	Tueneset
Type Rapport	Utført jobb	
Protokollfører	Sturla Stavseng	
Deltakere	Torstein Sellereite, Thomas S. Hammeren, Sturla Stavseng	
Hensikt		
Hensikten med denne jobben var å lokalisere og klargjøre fastpunkt rundt Tueneset og Atlanterhavsparken for flyging med drone og skanning med 3D-skanner.		
Teori		
Fastpunkt er nødvendig å lokalisere for at punktskyene fra drone og 3D-skanner skal kunne koordinatfestes. Området vil bli kartlagt i flere flygninger og skanninger, og fastpunktene brukes når bildene skal settes sammen. Før flygning legges et A4-ark eller tilsvarende ut på de kjente punktene. Punktene defineres deretter med koordinat og høyde i ettertid.		
Hypotese		
<p>Vi fikk i første omgang opplysninger om fastpunkt rundt Tueneset fra Knut Helge Skare i Ålesund Kommune. Dette var fire punkt som kommunen kjente til, men ikke kunne bekrefte at var synlig i terrenget. Disse punktene var:</p> <p>P1155 – Skal ligge vest for Sukkertoppen på nedsiden av grusbane. P4570 – Skal ligge på en liten haug langs stien vestover fra Atlanterhavsparken. P1152 – Skal ligge mot toppen av kollen øst for Atlanterhavsparken. P2009 – Skal ligge i byggefeltet i Skarbøvika.</p> <p>I tillegg til dette snakket vi med Rune Longva i Longvas oppmåling angående andre fastpunkt der ute. Der fikk vi ytterligere 2 fastpunkt som kunne være aktuelle. Disse punktene var:</p> <p>P0801 – Inne på området til Atlanterhavsparken P4571 – Inne på området til Atlanterhavsparken</p>		
Utstyr		
<ul style="list-style-type: none"> - Topcon Basestasjon - Topcon Tesla - Spade - Kost - Trestikke 		

Rapport

Metode

Vi dro først ut torsdag 11.02.16 for å finne punktene. Vi leitet først etter punkt P4570. Dette fant vi ganske fort. Rigget opp basestasjonen her, og koblet opp resten av utstyret. Vi hadde satt oss litt inn i utstyret før vi reiste ut, men ikke godt nok. Vi klarte ikke å få "fixed" på signalet, og høyden var helt feil.

Vi tok likevel turen mot punkt P1155 på vestsiden. Dette punktet klarte vi ikke å finne, mest sannsynlig på grunn av at nøyaktigheten på gps ikke var god nok uten kommunikasjon med base.

Vi tok videre turen opp mot punkt P1152 som ligger cirka 95 meter over havet. Heller ikke dette punktet klarte vi å lokalisere.

Fredag 12.02.16 kontrollerte vi utstyret bedre på skolen. Det viste seg at måleboken vi hadde brukt ikke hadde riktige geoideinnstillinger lagt inne, noe som forklarte høydefeilen dagen før. Hans Christian Giske viste også et triks for å resette RTK i måleboken, noe som var nødvendig for å opprette signal mellom rover og base. Med fungerende utstyr rigget vi opp basen på punkt P4570 som dagen før. Vi gikk først mot punkt P1152, deretter til punkt P0801 og P4571.



Rapport

Resultat og observasjoner

- P1155 – Ikke lokalisert. Ligger mest sannsynlig under en del skog, så er unansett ikke aktuell å bruke
- P4570 – Lokalisert. Ligger fint og sentralt til. Brukt til basestasjon
- P1152 – Lokalisert og merket med en trestikke. Punktet lå nedgravd under en del lyng og mose
- P2009 – Ikke lokalisert
- P0801 – Lokalisert. Tydelig merke som ligger på en liten bergknaus inne på området til Atlanterhavsparken. Må ha tillatelse til å gå inn.
- P4571 – Lokalisert. Tydelig merke som ligger på en liten topp ved hovedinngangen til Atlanterhavsparken. Må ha tillatelse til å gå inn.

Drøfting og feilkilder

Den første teslaen vi brukte hadde ikke geoideinnstillinger lagt inne. Dette medførte at høydene bommet med omtrent +30 meter.
For å opprette kontakt mellom base og rover må en resette RTK.

Konklusjon

4 fastmerker i området rundt Atlanterhavsparken er lokalisert. I tillegg har vi også kjente koordinater til toppunktet på Sukkertoppen.

Kilder

Knut Helge Skare, Ålesund Kommune
Rune Longva, Longvas Oppmåling AS

Rapport

Informasjon		
2.12.2016	09.00	Tueneset
Type Rapport	Arbeidsrapport	
Protokollfører	Sturla Stavseng	
Deltakere	Torstein Sellereite, Thomas S. Hammeren, Sturla Stavseng, Hans Christian Giske	
Hensikt		
Hensikten med denne jobben var å legge ut og koordinatbestemme midlertidige punkter i terrenget før flyging med drone.		
Teori		
Avmerkede punkter i terrenget er nødvendig for å kunne sette sammen bildene fra droneflygningene. Området vil bli kartlagt i flere flygninger og skanninger, og fastpunktene brukes når bildene skal settes sammen. Før flygning legges et hvitt kryss ut i terrenget på de kjente og midlertidige punktene.		
Hypotese		
Utlegging av punkter i terrenget.		
Utstyr		
<ul style="list-style-type: none"> - Topcon Basestasjon - Topcon Tesla - Hvite kryss for utlegging i terrenget - Trestikke - Spray 		

Rapport

Metode

Forberedelser:

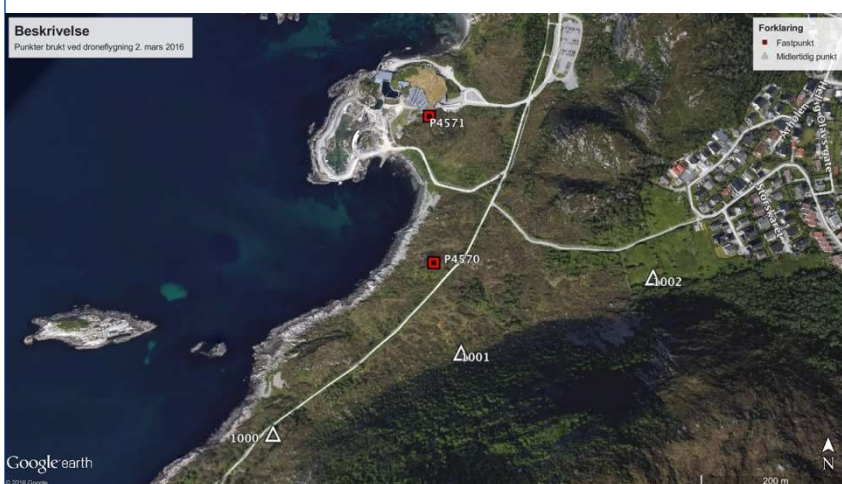
Ut i fra flyplanen ble det vurdert hvor det kunne være gunstig å legge ut merker i terrenget. Dette ble vurdert til å være akkurat i overlappen mellom første og andre flygning. På denne måten kan bildene kobles sammen ved hjelp av felles koordinater i terrenget. Ut i fra kartet ble det anslått omtrentlige koordinater ved hjelp av rutenett på kartet. Disse ble så lagt inn som en ny jobb i måleboken. Bildet under viser disse punktene.



Videre ble det opprettet en utstikningsjobb i måleboken for å stikke ut de aktuelle punktene i terrenget.

Koordinatene ble så lokalisert i terrenget og merket. Punktene ble plassert slik at de skulle være mest mulig synlig fra luften.

I tillegg til disse 3 punktene ble ytterligere 2 punkt brukt ved denne flygningen. P4571 og P4570.



Rapport

Resultat og observasjoner



Drøfting og feilkilder

Rapport

Det er viktig at punktene er godt merket slik at de kan brukes ved neste flygning. Punktene er plassert litt vekk i fra stier og der folk normalt ferdes. En feilkilde vil eventuelt være om punktene har forskjøvet seg.

Konklusjon

3 midlertidige punkter og 2 fastmerker er merket med kryss i terrenget.

Kilder

Fastmerker:

ID	Kode	Nord	Øst	Høyde	Kilde	Lokalisert ja/nei
P0801	1000	6929303,344	350162,429	5,28	Longvas Oppmåling	Ja
P4571	1000	6929367,586	350275,434	16,48	Longvas Oppmåling	Ja
P1155	1000	6928566,268	349831,462	13,329	Ålesund Kommune	Nei
P4570	1000	6929142,802	350271,845	17,893	Ålesund Kommune	Ja
P1152	1000	6929369,924	350664,884	95,037	Ålesund Kommune	Ja

Midlertidige merker:

ID	Kode	Nord	Øst	Høyde	Merknad
1000	2101	6928894.723	350014.184	21.803	Merket med pinne
1001	2101	6929002.246	350305.189	18.143	Merket med pinne
1002	2101	6929103.920	350598.344	38.254	Merket med spray på stein

Temakoder:

1000 – Fastmerke

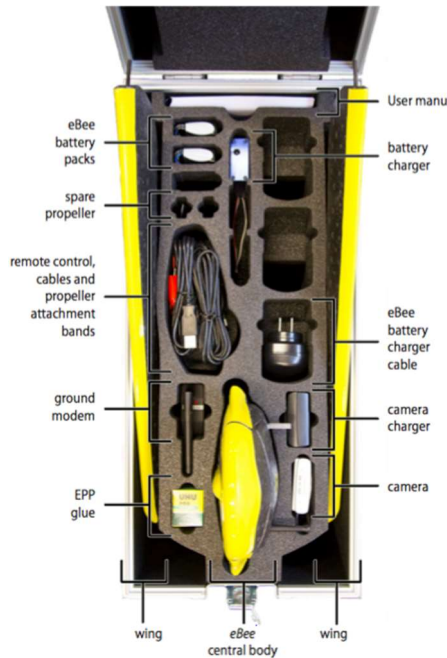
2101 – Terrengpunkt

VEDLEGG 8 – Rapport dronedeflyvning

8.1 Rapport 1. flyvning – Atlanterhavsparken

8.2 Rapport 2. og 3. flyvning – Sukkertoppen

Rapport

Informasjon		
02.03.2016	13.00-17.00	Tueneiset, Atlanterhavsparken
Type rapport	Arbeidsrapport	
Protokollfører	Thomas Smidesang Hammeren	
Deltakere	Torstein Sellereite, Thomas S. Hammeren, Sturla Stavseng, Hans Christian Giske	
Hensikt		
Hensikten med dette oppdraget var å kartlegge området mellom Atlanterhavsparken og Sukkertoppen med drone. Data fra oppdraget skal brukes i utførelsen av 3D-modell og punktsky.		
Teori		
Hypotese		
Etter oppdraget forventes det data av tilfredsstillende kvalitet for bruk til 3D-modell.		
Utstyr		
<ul style="list-style-type: none"> - Ebee drone (se bilde) - Emotion, programvare - PC - Papirkryss - Merkespray 		
		
Metode		
<p>Simulering: Det ble gjort simuleringer gjennom programvaren for dronen, emotion. Testene ble gjort på området ved Atlanterhavsparken for å kartlegge forventet flytid, antall flyvninger og utstikking av midlertidige punkt for overlapping av flyvninger. Flyvningene ble simulert med vindstyrke på 6 m/s med vindretning fra øst og vest. De simulerte flyvningene ble kontrollert mot «shuttle radar topography mission» (SRTM), som er digitale topografiske kart laget av</p>		

Rapport

NASA. (NASA, 2016) Dette er en funksjon som inngår i programvaren. Som en visuell kontroll er simuleringene også kontrollert i google earth. Dette er og en funksjon hvor emotion automatisk legger flyplanen inn i google earth.

Værforhold:

Før flyvningen kunne utføres måtte det tas høyde for vær og vindforhold. Etter erfaring fra testflyvning er vindforhold sterkere i høyden. Planlegging ble gjort ved hjelp av værdata fra meteorologisk institutt, samt egne registreringer på det aktuelle området.

Utstikking av punkt:

For å oppnå bedre nøyaktighet i 3D-modellen anbefales det å koordinatbestemme lokale punkt på bakken med for eksempel utstikking ved hjelp av GNSS. Der det er mulig vil det være naturlig å benytte seg av kjente fastmerker. For å finne punktene sentreres papirkryss på 53x53 cm over punktene. Disse vil være mulig å finne igjen i bildene fra dronen og man kan korrigere plassering ved hjelp av eksakte koordinater fra utstikningen.

Flyvning:

Det er viktig å kontrollere landingsbane fra simuleringen med faktiske forhold på området. Objekter som trær og lyktestolper kan være feilplassert eller manglende i kart for simulering. Landingen må fysisk kontrolleres med tanke på dette. Dronen følger simulert flyvning, med mulighet for overstyring ved uforutsette objekter eller hendelser.

Resultat og observasjoner

- Utstikking av punkt
- Merking av punkt
 - o Papirkryss
- Pingviner
 - o Flyvningen måtte utsettes ca. én time pga pingviner som skulle mates i Atlanterhavsparken.
- Flyvning
 - o Dronen viste vindhastighet på 2,3 m/s. Til sammenligning ble det simulert vindstyrke på 6 m/s. Dette førte til at batterikapasiteten var tilstrekkelig for å utføre oppdraget ved hjelp av én flyvning.
 - o Området ligger i kontrollsonen til Vigra. Ved høyere flyvning må tårnet på Vigra varsles.
- Landing
 - o
- Logg
 - o Antall bilder
 - o ... Se screenshots fra emotion

Rapport

Drøfting og feilkilder

Utstikking av punkt kan være en feilkilde da det ikke ble kontrollert mot noen kjente fastmerker.

Papirkryss kan være en usikkerhetsfaktor da det er vanskelig å plassere nøyaktig over utstikning. I tillegg kan vær, vind og ulendt terreng medføre redusert nøyaktighet.

Vindkast kan sette drone ut av balanse og gi uklare bilder.

Konklusjon

Flyvningen gikk som forventet.

Det er hensiktsmessig å ta kontakt med flytårnet på Vigra for ikke å komme i konflikt med innkommende flyvninger.

Undersøke på forhånd når pingvinene skal mates.

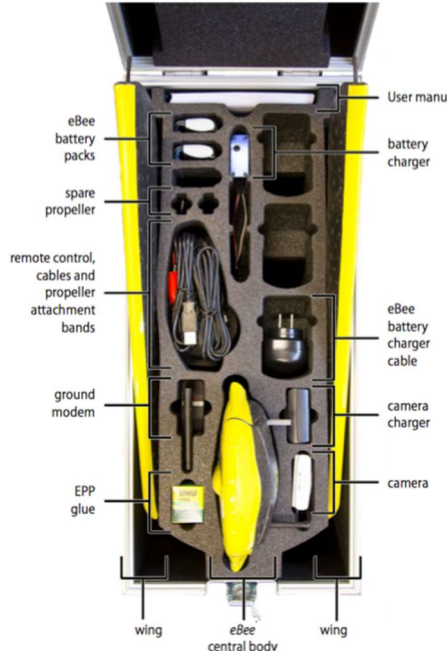
Kilder

NASA, 2016. NASA. [Internett]

Available at: http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/p_status.htm

[Funnet 3 mars 2016].

Rapport

Informasjon		
16.03.2016	12.00-14.00	Tueneet, Atlanterhavsparken
Type rapport	Arbeidsrapport	
Protokollfører	Thomas Smidesang Hammeren	
Deltakere	Torstein Sellereite, Thomas S. Hammeren, Hans Christian Giske	
Hensikt		
Hensikten med dette oppdraget var å kartlegge Sukkertoppen med drone. Data fra oppdraget skal brukes i utførelsen av 3D-modell og punktsky.		
Teori		
Hypotese		
Etter oppdraget forventes det data av tilfredsstillende kvalitet for bruk til 3D-modell.		
Utstyr		
<ul style="list-style-type: none"> - Ebee drone (se bilde) - Emotion, programvare - PC - Papirkryss - Merkespray 		
Metode		
<p>Simulering: Det ble gjort simuleringer gjennom programvaren for dronen, emotion. Testene ble gjort på området ved Sukkertoppen for å kartlegge forventet flytid, antall flyvninger og utstikking av midlertidige punkt for overlapping av flyvninger. Flyvningene ble simulert med vindstyrke på 6 m/s med vindretning fra både øst og vest. De simulerte flyvningene ble kontrollert mot «shuttle radar topography mission» (SRTM), som er digitale topografiske kart laget av NASA. (NASA, 2016) Dette er en funksjon som inngår i programvaren. Som</p>		

Rapport

en visuell kontroll er simuleringene også kontrollert i google earth. Dette er og en funksjon hvor emotion eksporterer flyruten til google earth.

Værforhold:

Før flyvningen kunne utføres måtte det tas høyde for vær og vindforhold. Etter erfaring fra testflyvning er vindforhold sterkere i høyden. Planlegging ble gjort ved hjelp av værdata fra meteorologisk institutt, samt egne registreringer på det aktuelle området.

Utstikking av punkt:

For å oppnå bedre nøyaktighet i 3D-modellen benyttes lokale koordinatbestemte punkt. For å finne punktene sentreres papirkryss på 53x53 cm over punktene. Disse vil være mulig å finne igjen i bildene fra dronen og man kan korrigere plassering ved hjelp av eksakte koordinater fra utstikkingen.

Flyvning:

Det er viktig å kontrollere landingsbane fra simuleringen med faktiske forhold på området. Objekter som trær og lyktestolper kan være feilplassert eller manglende i kart for simulering. Landingen må fysisk kontrolleres med tanke på dette. Dronen følger simulert flyvning, med mulighet for overstyring ved uforutsette objekter eller hendelser.

Det er planlagt å utføre to separate flyvninger for å sikre tilstrekkelig batteri.

Resultat og observasjoner

- Merking av punkt
 - o Papirkryss
- Flyvning
 - o Dronen viste vindhastighet på maksimalt 3 m/s. Til sammenligning ble det simulert vindstyrke på 6 m/s. Dette førte til at batterikapasiteten var tilstrekkelig. Det gjensto ca 40-50% batteri etter begge flyvningene.
 - o Området ligger i kontrollsonen til Vigra, tårnet på Vigra ble varslet før og etter flyvningen.
- Landing
 - o Landing i myrområde.
- Logg
 - o Det ble tatt totalt 170+165 bilder fra flyvningene.
 - o ... Se screenshots fra emotion

Drøfting og feilkilder

Utstikking av punkt kan være en feilkilde da det ikke ble kontrollert mot noen kjente fastmerker.

Papirkryss kan være en usikkerhetsfaktor da det er vanskelig å plassere nøyaktig over utstikking. I tillegg kan vær, vind og ulendt terreng medføre redusert nøyaktighet.

Rapport

Vindkast kan sette drone ut av balanse og gi uklare bilder.
Mulig at kartlegging av området kunne blitt gjort med én flyvning med tanke på gjenstående batteri etter flyvninger.

Konklusjon

Flyvningen gikk som forventet.

Kilder

NASA, 2016. NASA. [Internett]
Available at: http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/p_status.htm
[Funnet 3 mars 2016].

VEDLEGG 9 – Databehandling

9.1 Rapport fra Postflight Terra – 2. flyvning

9.2 Kart Atlanterhavsparken

9.3 Kart Sukkertoppen

Quality Report

! **Important:** Click on the different icons for:

- ?** Help to analyze the results in the Quality Report
- i** Additional information about the feature

💡 Click [here](#) for additional tips to analyze the Quality Report

Summary



Project	2 flyning - sukkertoppen
Processed	2016-Apr-06 16:31:31
Camera Model Name	CanonIXUS127HS_4.3_4608x3456 (RGB)
Average Ground Sampling Distance (GSD)	5.63 cm / 2.21 in
Area Covered	0.8095 km ² / 80.9544 ha / 0.3127 sq. mi. / 200.146 acres
Image Coordinate System	WGS84
Ground Control Point (GCP) Coordinate System	WGS 84 / UTM zone 32N
Output Coordinate System	WGS84 / UTM zone 32N
Processing Type	full Aerial nadir
Feature Extraction Image Scale	1
Camera Model Parameter Optimization	optimize externals and all internals
Time for Initial Processing (without report)	17m:05s

Quality Check



? Images	median of 63658 keypoints per image	✓
? Dataset	169 out of 170 images calibrated (99%), all images enabled	✓
? Camera Optimization	0.19% relative difference between initial and final focal length	✓
? Matching	median of 19031.8 matches per calibrated image	✓
? Georeferencing	3 GCPs (3 3D), mean error = 0.018 m	✓

? Preview

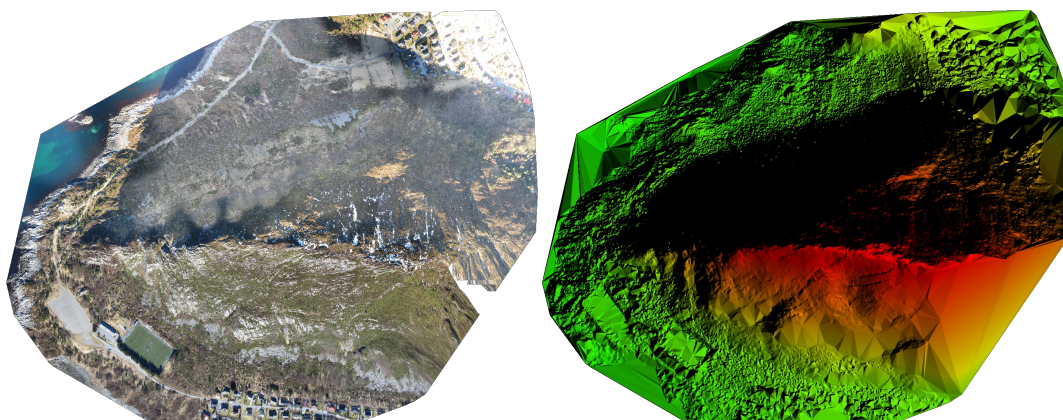


Figure 1: Orthomosaic and the corresponding sparse Digital Surface Model (DSM) before densification.

Calibration Details



Number of Calibrated Images	169 out of 170
Number of Geolocated Images	170 out of 170

Initial Image Positions

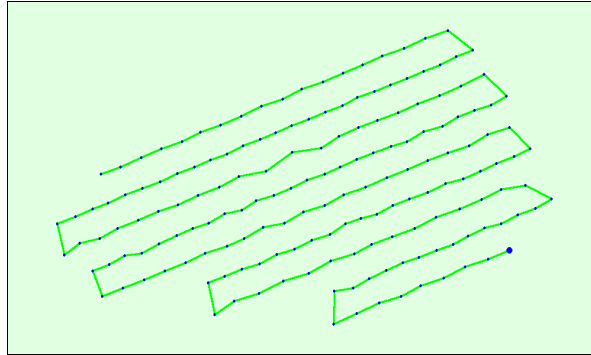


Figure 2: Top view of the initial image position. The green line follows the position of the images in time starting from the large blue dot.

Computed Image/GCPs/Manual Tie Points Positions

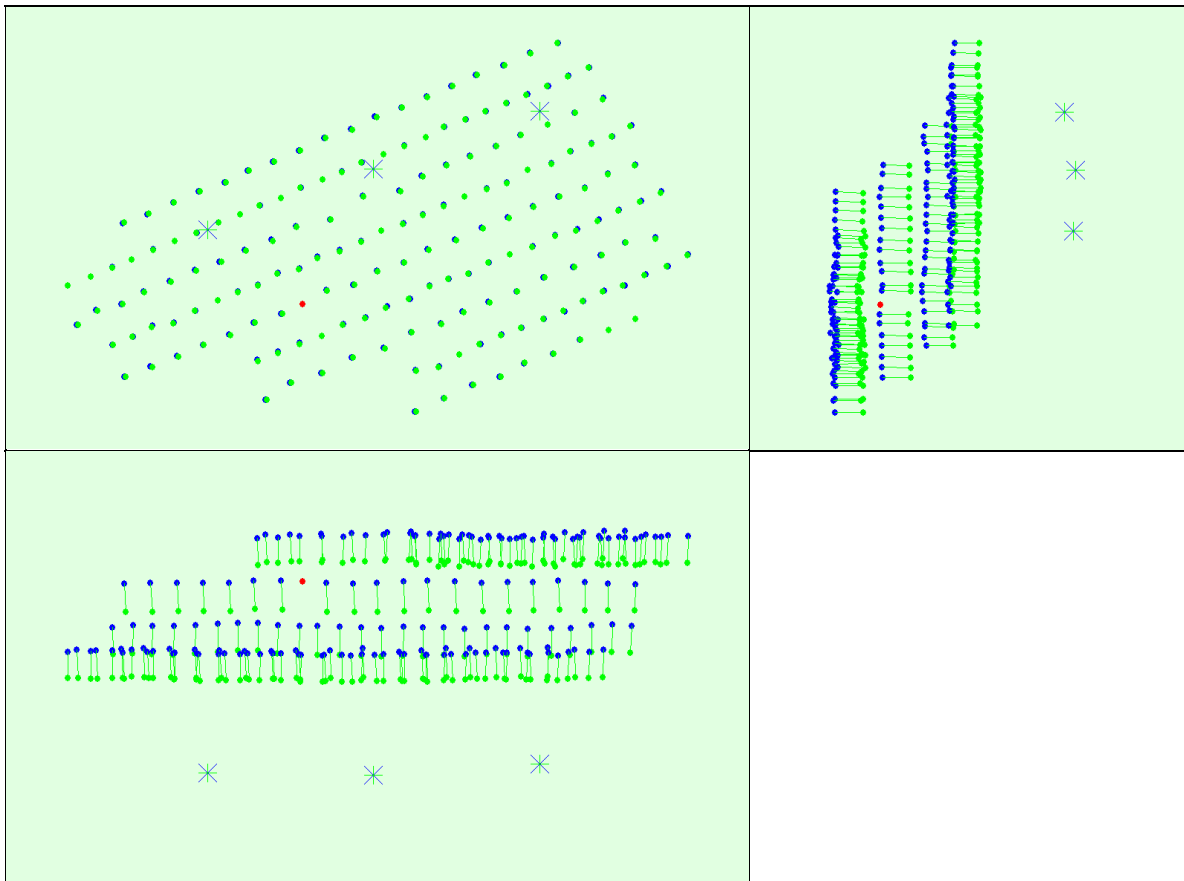


Figure 3: Offset between initial (blue dots) and computed (green dots) image positions as well as the offset between the GCPs initial positions (blue crosses) and their computed positions (green crosses) in the top-view (XY plane), front-view (XZ plane), and side-view (YZ plane). Red dots indicate disabled or uncalibrated images.

Overlap

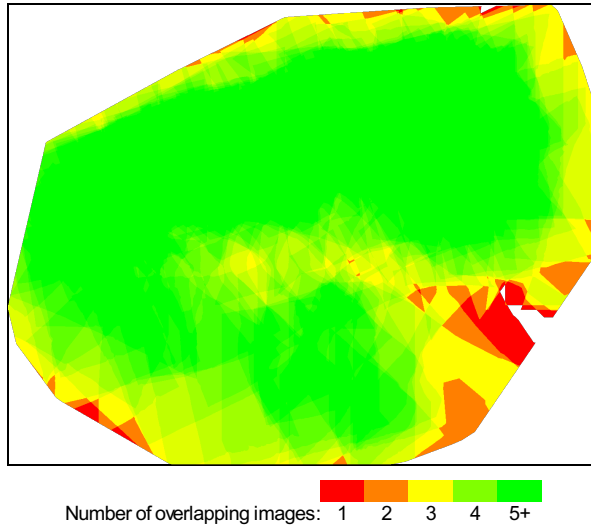


Figure 4: Number of overlapping images computed for each pixel of the orthomosaic. Red and yellow areas indicate low overlap for which poor results may be generated. Green areas indicate an overlap of over 5 images for every pixel. Good quality results will be generated as long as the number of keypoint matches is also sufficient for these areas (see Figure 5 for keypoint matches).

Bundle Block Adjustment Details

Number of 2D Keypoint Observations for Bundle Block Adjustment	3287935
Number of 3D Points for Bundle Block Adjustment	1298659
Mean Reprojection Error [pixels]	0.156287

Internal Camera Parameters

CanonIXUS127HS_4.3_4608x3456 (RGB). Sensor Dimensions: 6.170 [mm] x 4.628 [mm]

EXIF ID: CanonIXUS127HS_4.3_4608x3456

	Focal Length	Principal Point x	Principal Point y	R1	R2	R3	T1	T2
Initial Values	3270.924 [pixel] 4.380 [mm]	2303.999 [pixel] 3.085 [mm]	1728.000 [pixel] 2.314 [mm]	-0.049	0.059	-0.036	0.000	-0.003
Optimized Values	3264.482 [pixel] 4.371 [mm]	2354.417 [pixel] 3.153 [mm]	1784.078 [pixel] 2.389 [mm]	-0.048	0.052	-0.029	0.004	0.004

2D Keypoints Table

	Number of 2D Keypoints per Image	Number of Matched 2D Keypoints per Image
Median	63658	19032
Mn	23205	2423
Max	86459	39971
Mean	61450	19455

3D Points from 2D Keypoint Matches

	Number of 3D Points Observed
In 2 Images	939993
In 3 Images	210958
In 4 Images	73301
In 5 Images	32190
In 6 Images	16592
In 7 Images	9851
In 8 Images	6062
In 9 Images	3617

In 10 Images	2296
In 11 Images	1424
In 12 Images	864
In 13 Images	538
In 14 Images	348
In 15 Images	219
In 16 Images	141
In 17 Images	90
In 18 Images	62
In 19 Images	53
In 20 Images	24
In 21 Images	10
In 22 Images	6
In 23 Images	9
In 24 Images	3
In 25 Images	3
In 26 Images	1
In 27 Images	3
In 28 Images	1

3D Points from 2D Keypoint Matches

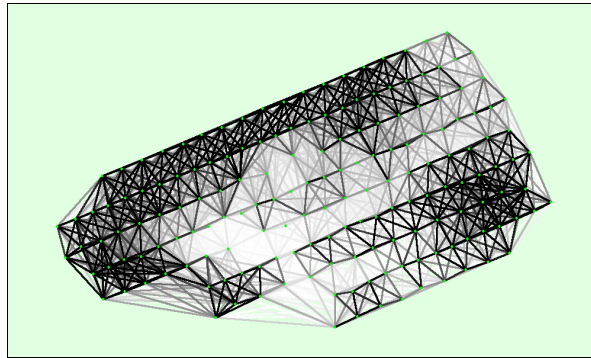


Figure 5: Top view of the image computed positions with a link between matching images. The darkness of the links indicates the number of matched 2D keypoints between the images. Bright links indicate weak links and require manual tie points or more images.

Geolocation Details



Ground Control Points



GCP Name	Accuracy XY/Z [m]	Error X [m]	Error Y [m]	Error Z [m]	Projection Error [pixel]	Verified/Marked
1000 (3D)	0.020/ 0.020	0.018	0.006	0.018	0.786	21 / 21
1001 (3D)	0.020/ 0.020	-0.031	-0.011	-0.030	0.823	28 / 28
1002 (3D)	0.020/ 0.020	0.017	0.005	0.023	0.614	25 / 25
Mean		0.001403	-0.000200	0.003520		
Sigma		0.022983	0.007492	0.023748		
RMS Error		0.023026	0.007494	0.024008		

Localisation accuracy per GCP and mean errors in the three coordinate directions. The last column counts the number of images where the GCP has been automatically verified vs. manually marked.

Absolute Geolocation Variance



0 out of 169 geolocated and calibrated images have been labeled as inaccurate.

Mn Error [m]	Max Error [m]	Geolocation Error X[%]	Geolocation Error Y[%]	Geolocation Error Z[%]
-	-13.65	0.00	0.00	0.00
-13.65	-10.92	0.00	0.00	0.00
-10.92	-8.19	0.00	0.00	0.00
-8.19	-5.46	0.00	0.00	0.00
-5.46	-2.73	1.78	0.00	7.10
-2.73	0.00	46.15	55.03	46.15
0.00	2.73	49.11	44.97	37.28
2.73	5.46	2.96	0.00	9.47
5.46	8.19	0.00	0.00	0.00
8.19	10.92	0.00	0.00	0.00
10.92	13.65	0.00	0.00	0.00
13.65	-	0.00	0.00	0.00
Mean		-0.471092	0.659782	47.752307
Sigma		1.726855	0.691357	1.940232
RMS Error		1.789959	0.955661	47.791708

Min Error and Max Error represent geolocation error intervals between -1.5 and 1.5 times the maximum accuracy of all the images. Columns X, Y, Z show the percentage of images with geolocation errors within the predefined error intervals. The geolocation error is the difference between the initial and computed image positions. Note that the image geolocation errors do not correspond to the accuracy of the observed 3D points.

Relative Geolocation Variance

Relative Geolocation Error	Images X[%]	Images Y[%]	Images Z[%]
[-1.00, 1.00]	100.00	100.00	100.00
[-2.00, 2.00]	100.00	100.00	100.00
[-3.00, 3.00]	100.00	100.00	100.00
Mean of Geolocation Accuracy	7.138320	7.138320	8.297118
Sigma of Geolocation Accuracy	0.279577	0.279577	0.297098

Images X, Y, Z represent the percentage of images with a relative geolocation error in X, Y, Z.

Geolocation Orientational Variance	RMS [degree]
Omega	4.824190
Phi	3.495250
Kappa	6.612620

Geolocation RMS error of the orientation angles given by the difference between the initial and computed image orientation angles.

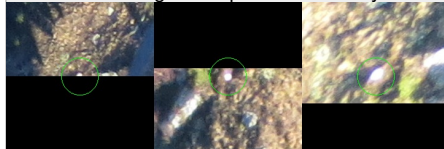
Georeference Verification

GCP Name: 1000
(350014.184000,6928894.723000,21.803000)



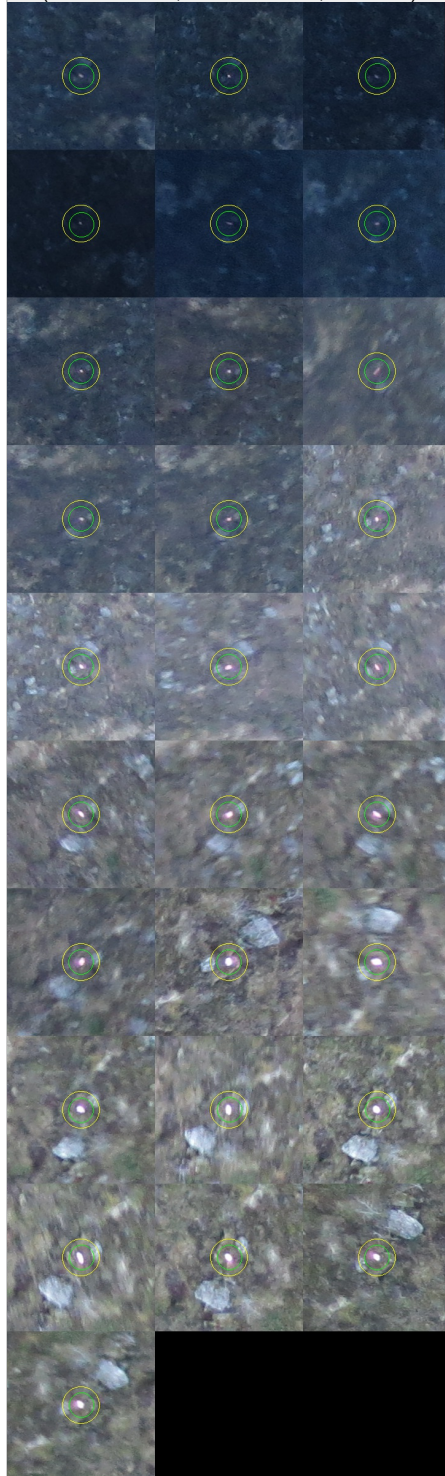
IMG_1818.JPG
IMG_1820.JPG
IMG_1822.JPG
IMG_1824.JPG
IMG_1856.JPG
IMG_1863.JPG
IMG_1865.JPG
IMG_1866.JPG
IMG_1867.JPG
IMG_1869.JPG
IMG_1871.JPG
IMG_1902.JPG
IMG_1903.JPG
IMG_1904.JPG
IMG_1915.JPG
IMG_1916.JPG
IMG_1917.JPG
IMG_1918.JPG
IMG_1949.JPG
IMG_1950.JPG
IMG_1951.JPG

GCP 1000 was not marked in the following images (only up to 6 images shown). If the circle is too far away from the initial GCP position, also measure the GCP in these images to improve the accuracy.



IMG_1858.JPG
IMG_1913.JPG
IMG_1952.JPG

GCP Name: 1001
(350305.189000,6929002.246000,18.143000)



IMG_1813.JPG
IMG_1814.JPG
IMG_1816.JPG
IMG_1818.JPG
IMG_1824.JPG
IMG_1826.JPG
IMG_1828.JPG
IMG_1830.JPG
IMG_1831.JPG
IMG_1832.JPG
IMG_1833.JPG
IMG_1848.JPG
IMG_1850.JPG
IMG_1851.JPG
IMG_1852.JPG
IMG_1874.JPG
IMG_1876.JPG
IMG_1877.JPG
IMG_1878.JPG
IMG_1897.JPG
IMG_1898.JPG
IMG_1922.JPG
IMG_1923.JPG
IMG_1924.JPG
IMG_1925.JPG
IMG_1926.JPG
IMG_1943.JPG
IMG_1944.JPG

GCP 1001 was not marked in the following images (only up to 6 images shown). If the circle is too far away from the initial GCP position, also measure the GCP in these images to improve the accuracy.



IMG_1793.JPG
IMG_1797.JPG
IMG_1811.JPG
IMG_1822.JPG
IMG_1829.JPG
IMG_1849.JPG

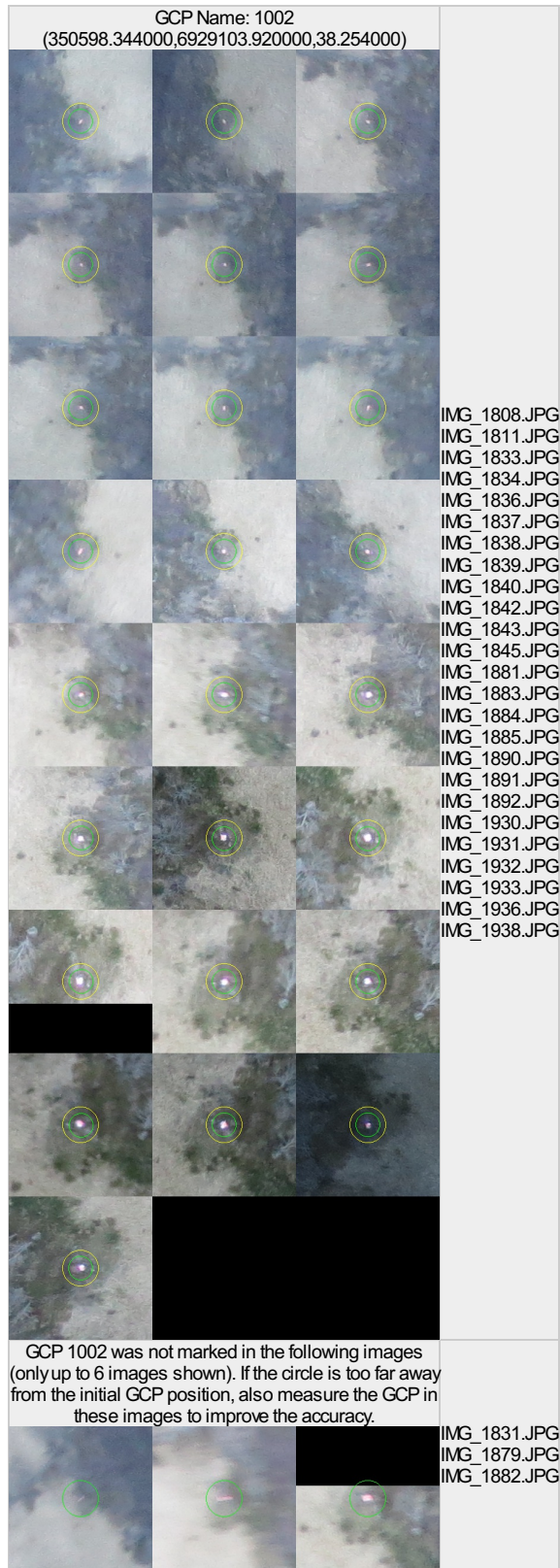


Figure 7: Images in which GCPs have been marked (yellow circle) and in which their computed 3D points have been projected (green circle). A green circle outside of the yellow circle indicates either an accuracy issue or a GCP issue.

Point Cloud Densification details

Summary

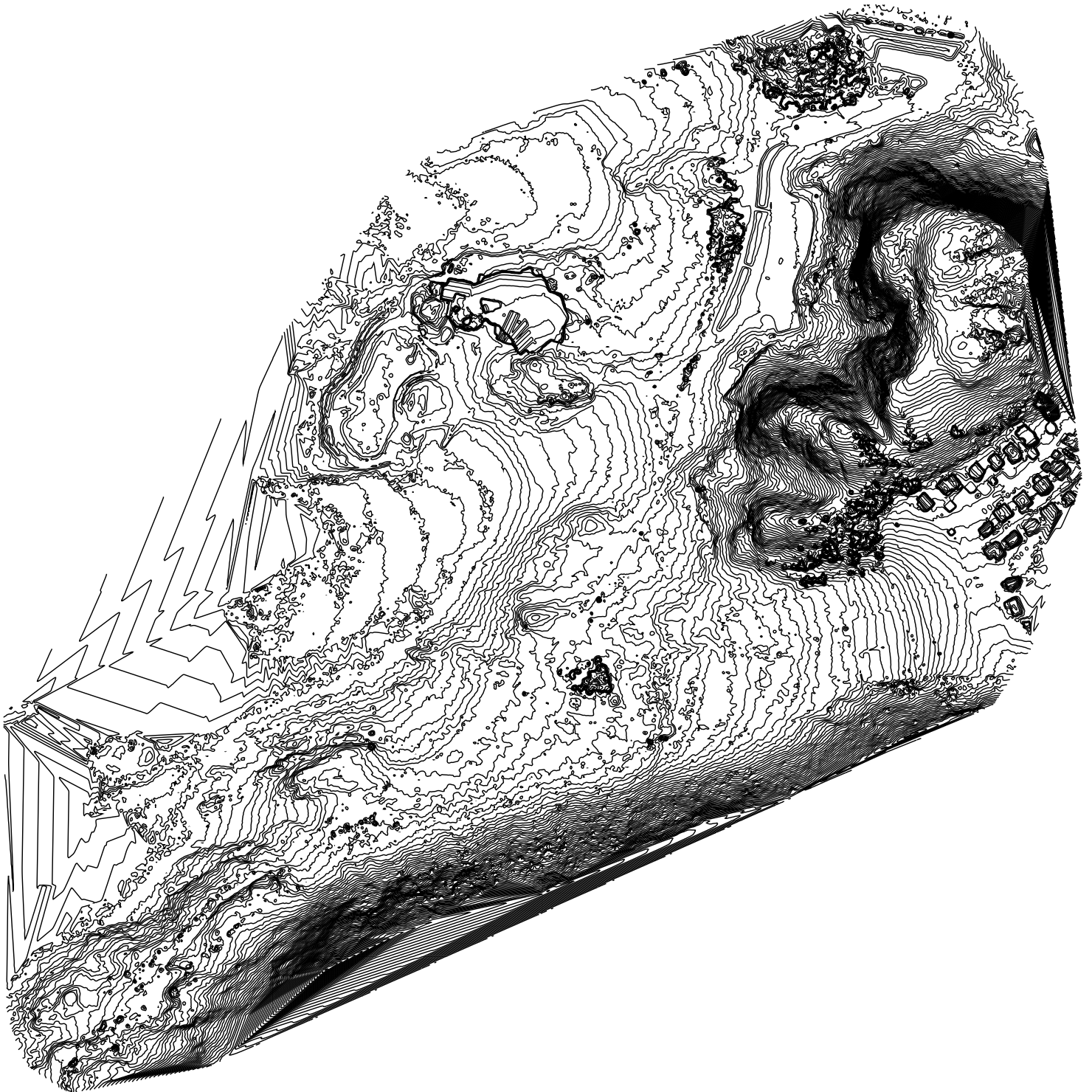
Processing Type	aerial nadir
Image Scale	multiscale, 1/2 (half image size, default)

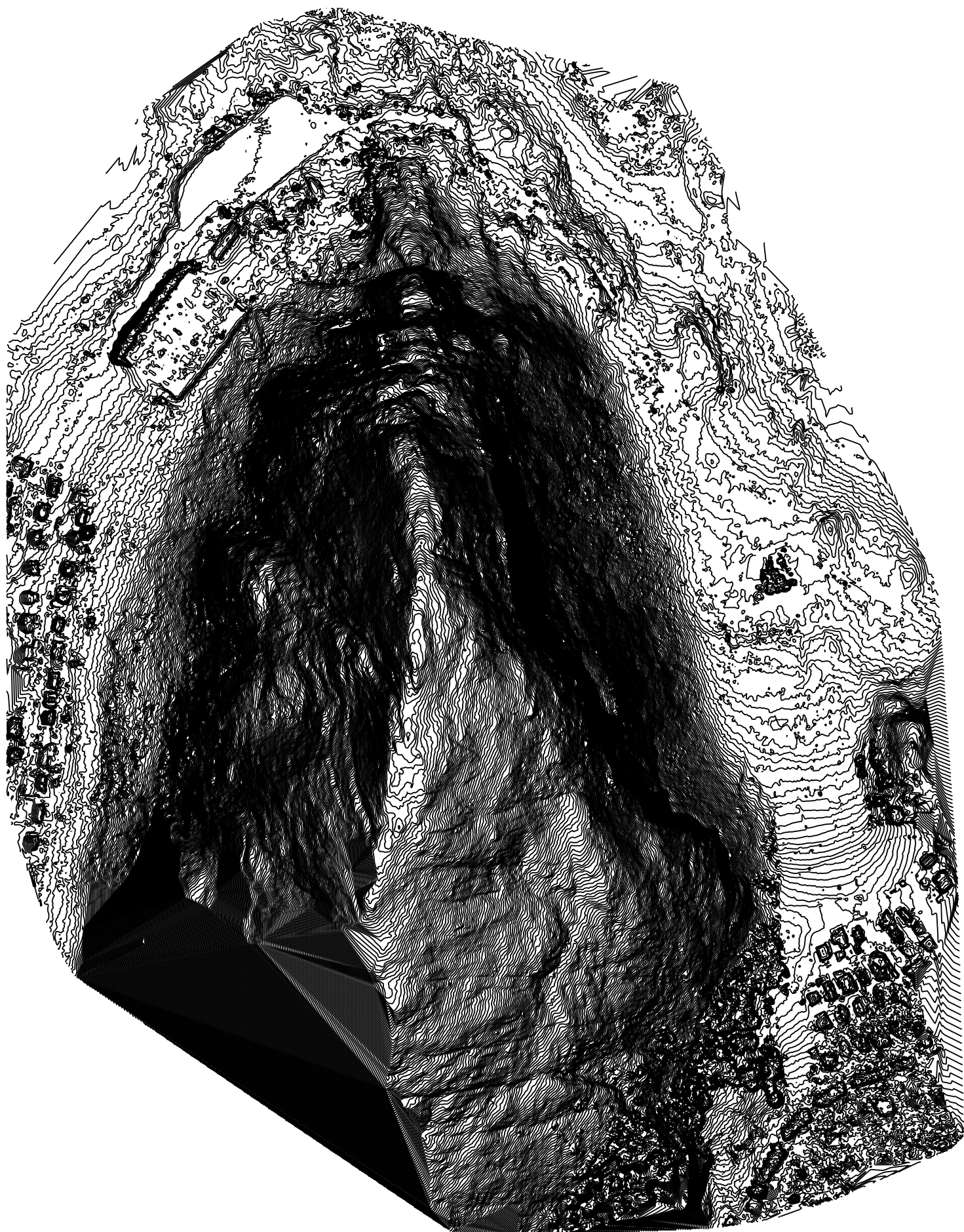
Point Density	optimal
Minimum Number of Matches	3
Use Densification Area	yes
Use Annotations	yes
Time for Densification (without report and 3D textured mesh)	35m:12s

Results



Number of 3D Densified Points	19485469
Average Density (per m ³)	14.05





VEDLEGG 10 – Forretningsmodell

10.1 Business Model Canvas

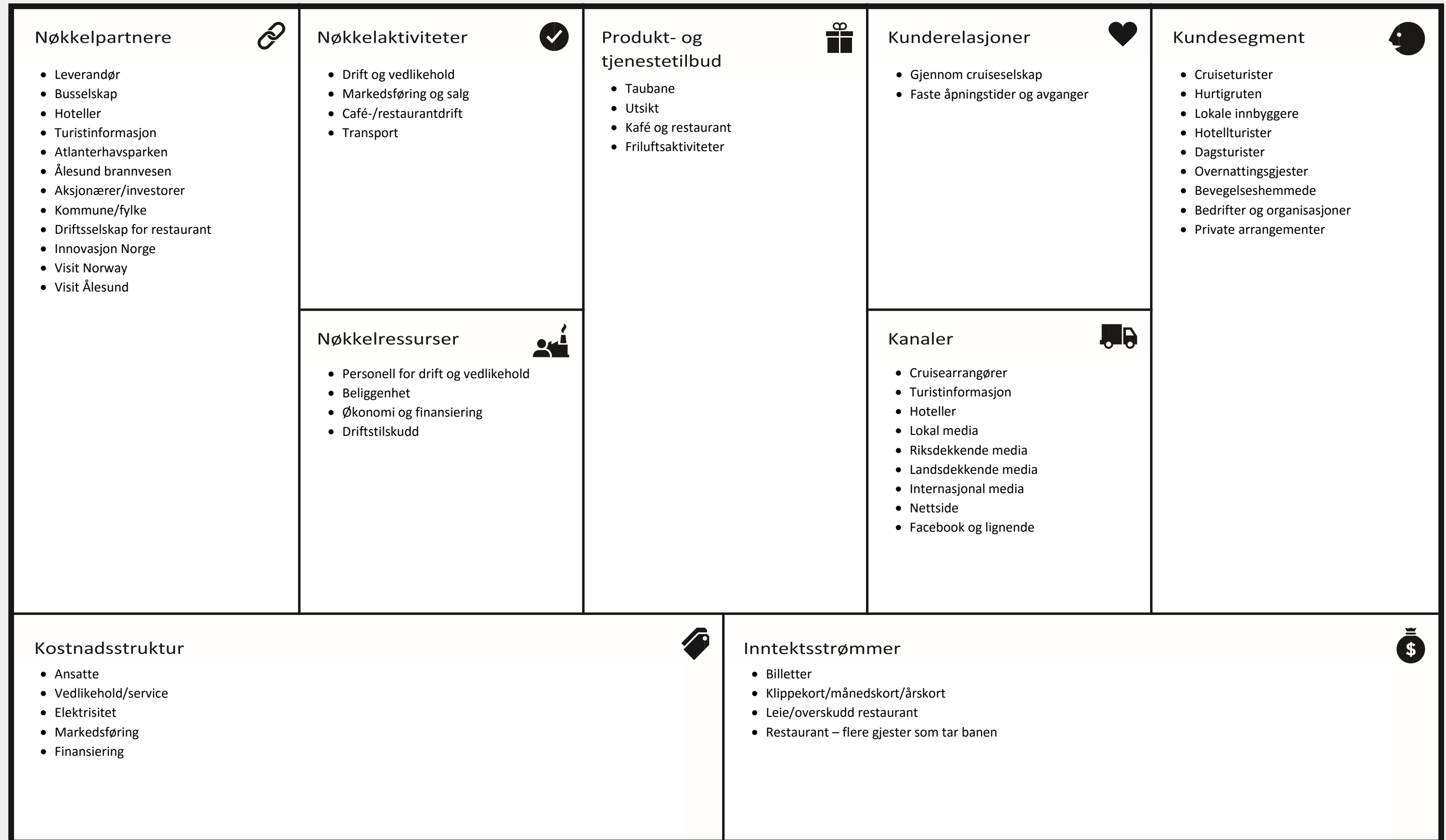
The Business Model Canvas

Designed for:
Taubane til Sukkertoppen

Designed by:
Thomas, Torstein og Sturla

Date:
13. mai 2016

Version:



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Designed by: Strategyzer AG

The makers of Business Model Generation and Strategyzer

VEDLEGG 11 – Økonomisk vurdering

11.1 Besøkstall Tromsø og Fjellheisen

11.2 Besøk Ålesund og estimert besøkstall for taubane til Sukkertoppen

11.3 Estimert resultat og prisoverslag

11.4 Lønnsomhet

11.5 Nåverdiprofil

11.6 Formler for nåverdi og internrente

11.7 Prisoverslag fra Skanska

BESØKSTALL TROMSØ OG FJELLHEISEN

Hotellovernattinger Tromsø - Ferie og fritid

Måned	2016	2015	2014	2013
Januar	33 004	36 052	30 220	18 934
Februar	50 078	43 022	32 504	28 455
Mars		32 067	28 854	21 674
April		17 259	13 681	13 472
Mai		23 847	18 461	15 627
Juni		39 436	29 204	27 090
Juli		51 522	42 480	34 186
August		37 624	31 642	23 025
September		25 434	20 575	17 156
Oktober		26 846	22 132	17 134
November		27 470	30 089	23 332
Desember		34 856	33 687	25 654
SUM	83 082	395 435	333 529	265 739

Gjennomsnitt av overnattinger 2013 - 2015

Måned	Ferie og fritid	Kurs og konferanse
Januar	28 402	16 385
Februar	34 660	20 320
Mars	27 532	16 843
April	14 804	9 051
Mai	19 312	11 363
Juni	31 910	18 765
Juli	42 729	25 555
August	30 764	18 222
September	21 055	12 577
Oktober	22 037	13 089
November	26 964	17 807
Desember	31 399	19 780
SUM	331 568	88 439

Hotellovernattinger Tromsø - Kurs og konferanse

Måned	2016	2015	2014	2013
Januar	10945	6811	7895	6120
Februar	9020	8 436	9713	7543
Mars		10 530	9043	5119
April		6 700	6014	6878
Mai		7 128	6871	4713
Juni		8 827	9431	8837
Juli		6 936	3920	827
August		5 078	12775	6738
September		9 196	8858	8492
Oktober		8 714	9383	8318
November		9 086	10226	7792
Desember		6 180	3349	2840
SUM	19965	93622	97478	74217

Besøkstall Cruise Tromsø

Element	2016 prognose	2015	2014	2013	Gjennomsnitt
Cruiseanløp	84	103	109	109	101
Besøkstall	104 000	111 639	111 631	118 100	111 343

Besøksgrunnlag Fjellheisen

Hotell ferie og fritid	331 568
Hotell kurs og konferanse	88 439
Cruiseturister	111 343
Innbyggere Tromsø	73 480
SUM	604 829

Andel besøk Fjellheisen

Totalt besøksgrunnlag	604 829
Besøk Fjellheisen	120 000
Andel Fjellheisen	19,84 %

BESØKSTALL ÅLESUND OG ESTIMERT BESØKSTALL FOR TAUBANE TIL SUKKERTOPPEN

Hotellovernattinger Ålesund - Ferie og fritid

Måned	2016	2015	2014	2013
Januar	5 956	5 217	5 239	3 803
Februar	8 975	5 308	5 960	4 196
Mars		5 580	6 683	5 067
April		7 040	6 779	8 856
Mai		11 837	13 958	13 763
Juni		21 948	23 800	22 334
Juli		42 137	40 465	33 069
August		30 607	33 182	28 966
September		10 650	12 055	10 436
Oktober		7 488	9 331	8 551
November		8 719	9 131	8 183
Desember		4 368	6 878	5 132
SUM	14 931	160 899	173 461	152 356

Gjennomsnitt av overnattinger 2013 - 2015

Måned	Ferie og fritid	Kurs og konferanse
Januar	4 753	1 952
Februar	5 155	1 919
Mars	5 777	3 563
April	7 558	3 175
Mai	13 186	3 067
Juni	22 694	4 018
Juli	38 557	936
August	30 918	2 938
September	11 047	4 229
Oktober	8 457	3 733
November	8 678	4 624
Desember	5 459	2 424
SUM	162 239	36 579

Hotellovernattinger Ålesund - Kurs og konferanse

Måned	2016	2015	2014	2013
Januar	5236	2114	2237	1506
Februar	5614	2 243	1773	1740
Mars		3 696	3534	3458
April		3 783	2874	2869
Mai		2 600	3881	2721
Juni		3 915	3491	4647
Juli		1 279	912	617
August		3 805	2570	2440
September		3 643	5278	3767
Oktober		3 668	4118	3413
November		4 559	4846	4466
Desember		3 970	1856	1447
SUM	10850	39275	37370	33091

Besøkstall Cruise Ålesund

Element	2016 prognose	2015	2014	2013	Gjennomsnitt
Cruiseanløp	114	107	129	121	118
Besøkstall	198 754	143 485	174 499	183 222	174 990

Besøksgrunnlag taubane til Sukkertoppen

Hotell ferie og fritid	162 239
Hotell kurs og konferanse	36 579
Cruiseturister	174 990
Innbyggere Ålesund	46 747
SUM	420 554

Estimert besøkstall Sukkertoppen

Totalt besøksgrunnlag	420 554
Besøksandel fra Fjellheisen	19,84 %
Estimert besøkstall	83 439

ESTIMERT RESULTAT

Driftskostnader

Element	Antall	Kostnad	Pris
Elektrisitet	365	kr 750	kr 273 750
Ansatte	5	kr 680 670	kr 3 403 350
Vedlikehold		kr 250 000	kr 250 000
SUM drift og vedlikehold			kr 3 927 100

Billettinntekter

Element	Besøkstall
Billettpris	kr 170
Besøkstall	83 439
Billettinntekt	kr 14 184 680

Leieinntekt og overskudd fra restaurant

Element	Pris
Omsetning	kr 9 734 550
Prosent leieinntekt	8 %
SUM	kr 778 764

Estimert resultat

Element	Pris
Billettinntekt	kr 14 184 680
– Driftskostnad	kr 3 927 100
+ Leie restaurant	kr 778 764
= Driftsresultat	kr 11 036 344
– Skatt (25%)	kr 2 759 086
= Resultat	kr 8 277 258

PRISOVERSLAG

Prisoverslag taubaneanlegg

Element	Eksklusiv MVA
Taubane (euro)	€ 5 500 000
1 EURO til NOK	kr 9,2678
Taubane (NOK)	kr 50 972 900
Inklusiv MVA	kr 63 716 125

Prisoverslag bygningsmasse

Element	Eksklusiv MVA	Pris + 80%
Bunnstasjon	kr 7 470 450	kr 13 446 810
Toppstasjon	kr 10 755 450	kr 19 359 810
Tunnel sjakt	kr 4 050 000	kr 7 290 000
Heishus	kr 1 484 040	kr 2 671 272
Hovedbygg	kr 9 918 915	kr 17 854 047
Panorama	kr 1 912 080	kr 3 441 744
Utsiktsplass	kr 1 518 120	kr 2 732 616
Sum eks MVA	kr 37 109 055	kr 66 796 299
Inklusiv MVA	kr 46 386 319	kr 83 495 374

Totalt prisoverslag for taubane til Sukkertoppen

Element	Pris
Bygningsmasse	kr 83 495 374
Taubane	kr 63 716 125
SUM	kr 147 211 499

LØNNSOMHET

Netto nåverdi

Tidspunkt (år)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kontantstrøm	-147 211 499	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258
Avskrivninger	27 261 389										
Kontantstrøm	-119 950 110	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258
Diskonteringsrate	7 %	5,2500%									
Netto nåverdi	2 198 252,906										

Manuell sjekk

Tidspunkt (år)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diskonterte k.strømelement	-119 950 110	7 864 378	7 472 093	7 099 376	6 745 251	6 408 789	6 089 111	5 785 378	5 496 797	5 222 610	4 962 099
Netto nåverdi	2 198 253										

Ulike diskonteringssetter og internrente

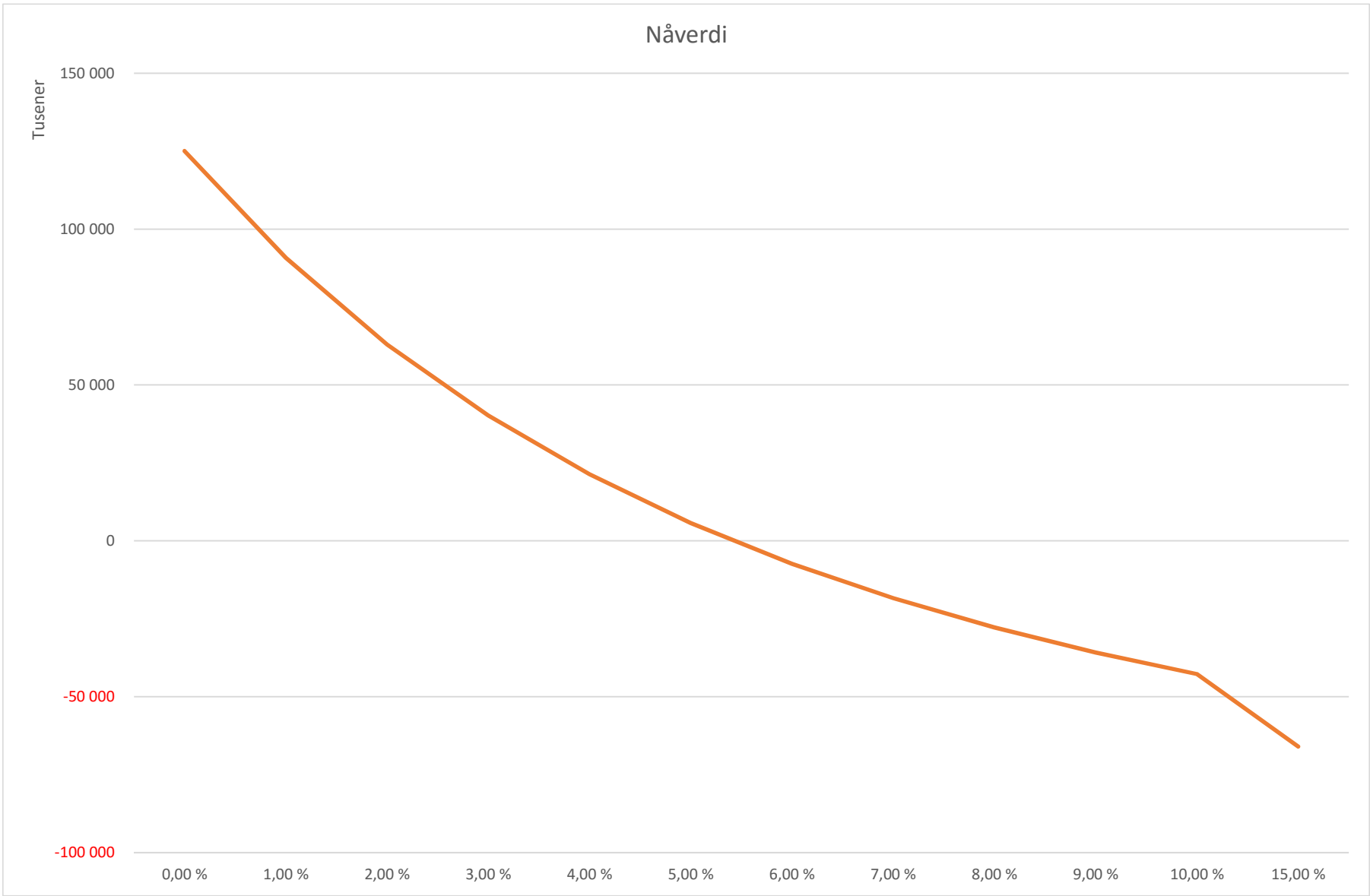
Kontantstrøm	-147 211 499	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258
Avskrivningsfordel	27 063 136										
Kontantstrøm	-120 148 363	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258
Internrente (IRR)	5,3983 %										

Diskonteringssetter	Netto nåverdi (NNV)
0,00 %	125 036 548
1,00 %	90 797 723
2,00 %	62 956 088
3,00 %	40 149 705
4,00 %	21 330 879
5,00 %	5 689 326
6,00 %	-7 404 995
7,00 %	-18 444 612
8,00 %	-27 816 628
9,00 %	-35 826 933
10,00 %	-42 718 541
15,00 %	-66 011 173

25	26	27	28	29	30
8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258
8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258

25	26	27	28	29	30
2 303 212	2 188 325	2 079 168	1 975 457	1 876 919	1 783 296

8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258
8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258	8 277 258



LØNNSOMHET

Netto nåverdi

Tidspunkt (år)	0	1	2	3
Kontantstrøm	=-AH26	=AB29	=\$AO\$5	=\$AO\$5
Avskrivninger	=(0,25*0,15*-(AN5))/(AO8+0,15)			
Kontantstrøm	=+AN5+AN6	=+AO5	=+AP5	=+AQ5
Diskonteringsatts	0,07	=+AN8*(1-0,25)		
Netto nåverdi	=NNV(AO8;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7			

Manuell sjekk

Tidspunkt (år)	0	1	2	3
Diskonterte k.strømeleme	=+AN7	=+AO7/(1+\$AO\$8)^AO4	=+AP7/(1+\$AO\$8)^AP4	=+AQ7/(1+\$AO\$8)^AQ4
Netto nåverdi	=SUMMER(AN13:BR13)			

Ulike diskonteringsatts og internrente

Kontantstrøm	=+AN5	=+AO7	=+AP7	=+AQ7
Avskrivningsfordel	=(0,25*0,15*-(AN\$5))/(AN\$20+0,15)			
Kontantstrøm	=+AN17+AN18	=+AO17+AO18	=+AP17+AP18	=+AQ17+AQ18
Internrente (IRR)	=IR(AN\$19:\$BR\$19;0%)			

Diskonteringsatts	Netto nåverdi (NNV)
0	=NNV(AM23;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7
0,01	=NNV(AM24;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7
0,02	=NNV(AM25;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7
0,03	=NNV(AM26;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7
0,04	=NNV(AM27;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7
0,05	=NNV(AM28;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7
0,06	=NNV(AM29;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7
0,07	=NNV(AM30;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7
0,08	=NNV(AM31;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7
0,09	=NNV(AM32;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7
0,1	=NNV(AM33;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7
0,15	=NNV(AM34;\$AO\$7:\$BR\$7)+\$AN\$7

TUENESBANEN

KOSTNADSANSLAG

SKANSKA

KOSTNADER IHT NS 3451 KONTOPLAN ENSIFRET NIVÅ

	Bygningsdel	Bunnstasjon	Toppstasjon	Tunnell ,sjakt	Heishus	Hovedbygg	Panorama	Utsiktsplass	SUM
	BTA m2	450	450	-	40	415	80	120	
1.	Felleskostnader	450 000	675 000	200 000	60 000	622 500	120 000	90 000	2 217 500
2.	Bygning	3 600 000	5 400 000	2 200 000	480 000	4 980 000	960 000	720 000	18 340 000
3.	VVS	1 260 000	1 890 000	800 000	168 000	1 743 000	336 000	144 000	6 341 000
4.	Elkraft	540 000	810 000	400 000	72 000	747 000	144 000	90 000	2 803 000
5.	Tele og automatisering	180 000	270 000	150 000	24 000	249 000	48 000	18 000	939 000
6.	Andre installasjoner	0	0	0	600 000	0	0	0	600 000
	Huskostnader	6 030 450	9 045 450	3 750 000	1 404 040	8 341 915	1 608 080	1 062 120	31 242 055
7.	Utendørs	540 000	810 000			747 000	144 000	216 000	2 457 000
	Entreprisekostnad	6 570 450	9 855 450	3 750 000	1 404 040	9 088 915	1 752 080	1 278 120	33 699 055
8.	Generelle kostn. (prosjektering)	900 000	900 000	300 000	80 000	830 000	160 000	240 000	3 410 000
	Byggekostnader	7 470 450	10 755 450	4 050 000	1 484 040	9 918 915	1 912 080	1 518 120	37 109 055

Forutsetninger:

Det er ikke medtatt kostnader med regulering, infrastruktur og parkeringsareal for Bunnstasjonen.

Det er heller ikke gjort vurderinger vedr behovet for/løsning for vann og avløp til Hovedhuset.

Dersom man velger en løsning med anleggsveg er det naturlig å legge traseer for EL og VA der.

Det er ikke gjort eksakte vurderinger på tilkomst til toppen, men det er lagt inn en faktor på 1,5 for dette på toppbyggene, dette utgjør 9,5mill

Det er ikke medtatt kostnader for selve taubanen med tilhørende teknisk anlegg eller bygningsmessige hjelpearbeider.

Presiseringer:

Byggekostnader kan sammenlignes med kostnadsbildet i ei totalentreprise uten mva, byggherrekostnader, fiaskokostnader, risiko og marginer.

Ålesund 28.04.2016

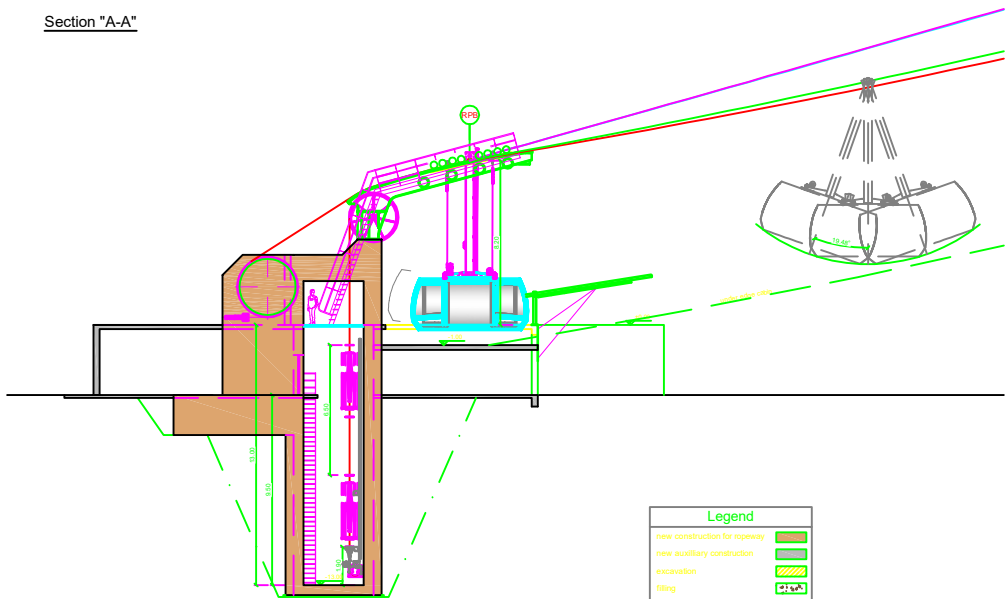
VEDLEGG 12 – Tegningsgrunnlag Leitner

12.1 Bunnstasjon

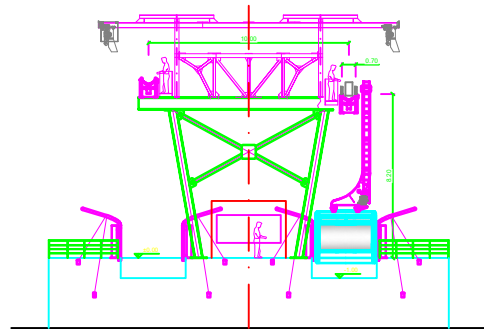
12.2 Toppstasjon

12.3 Fagverksmast

Section "A-A"



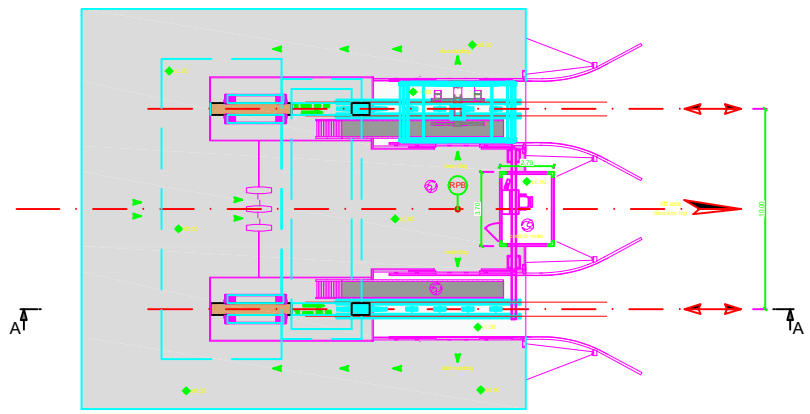
Front view



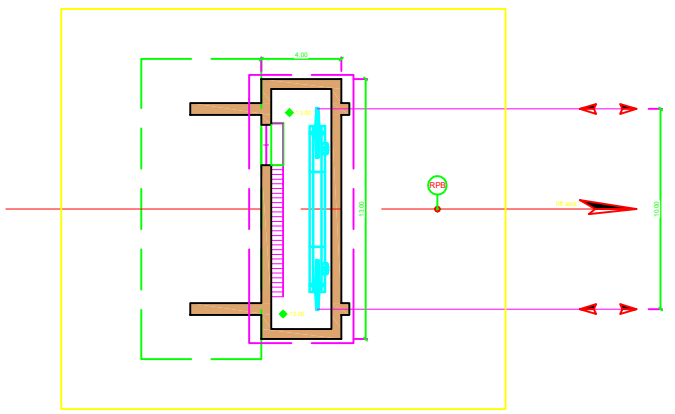
Legend

- new construction for ropeway
- new auxiliary construction
- excavation
- filling
- compact earth-filling

Top view

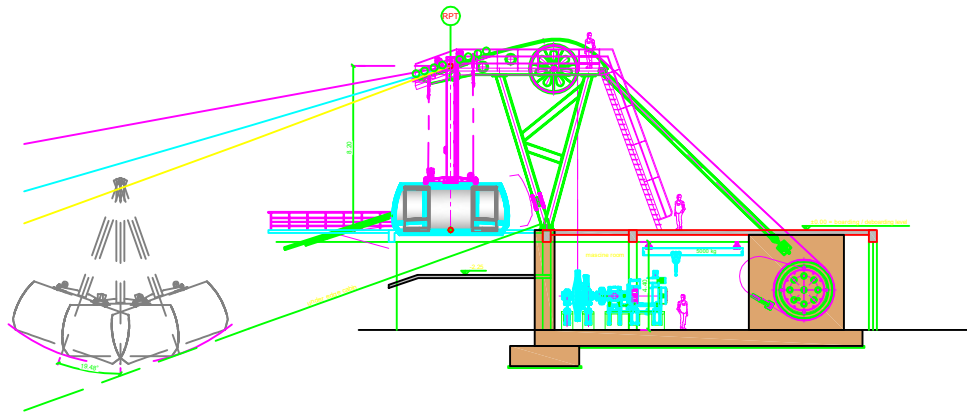


Layout plan- basement

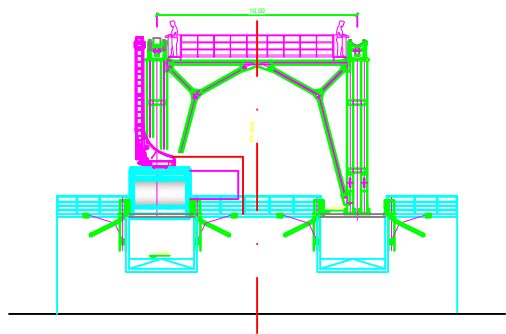


LAYOUT-RETURN AND TEN.STAT.AT BOTTOM

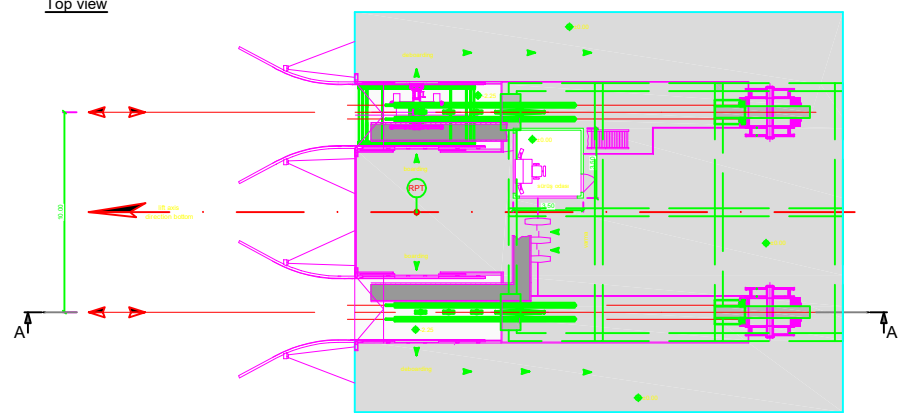
Section "A-A"



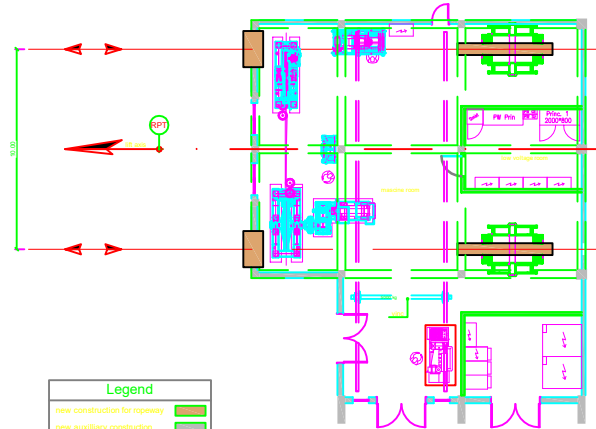
Front view



Top view



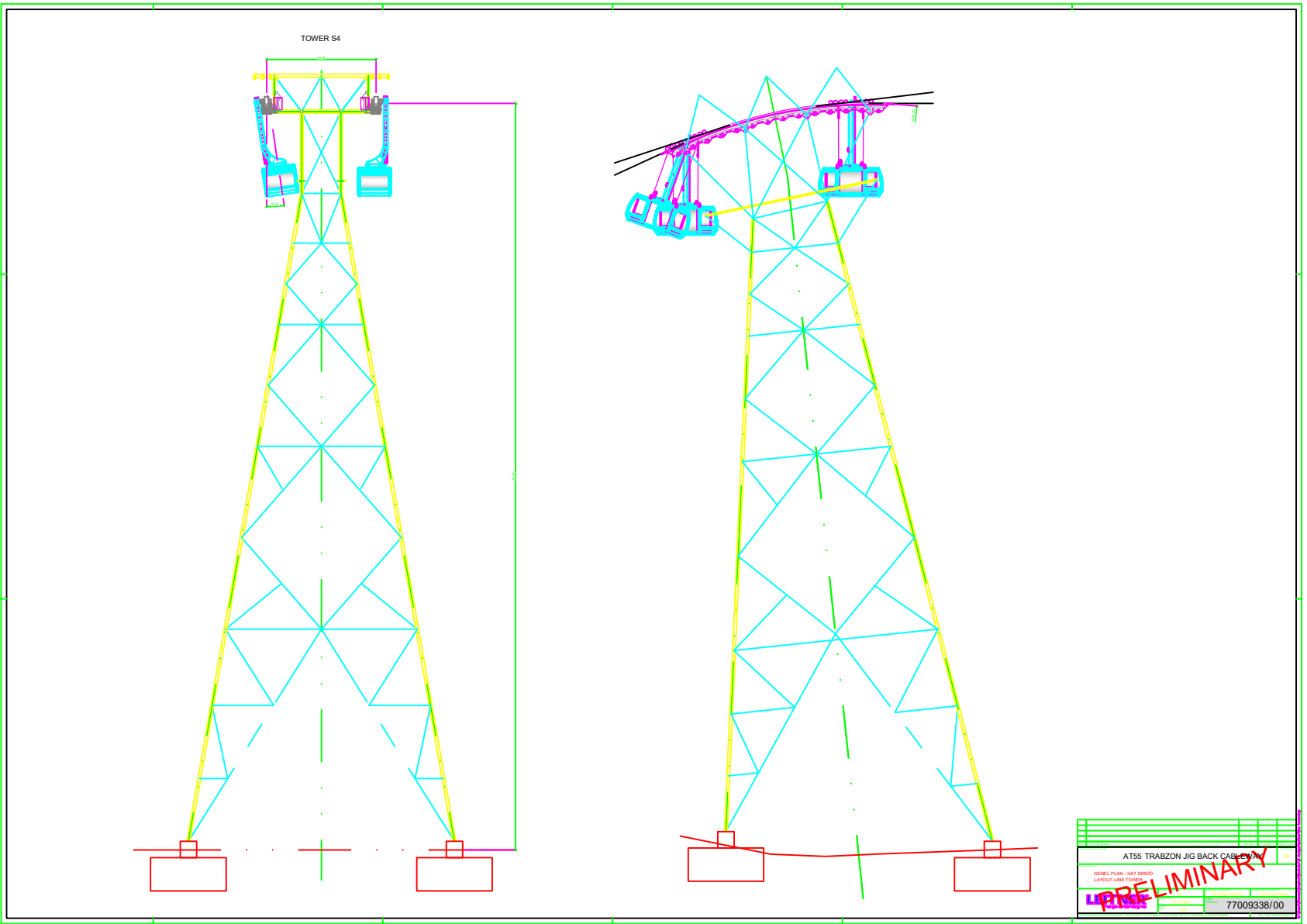
Layout plan- basement



Legend

- new construction for ropeway
- new auxiliary construction
- excavation
- filling
- compact earth filling

LAYOUT-DRIVE STATION FIXED AT TOP



TOWER S4

AT55 TRABZON JIG BACK CABLEWAY	
GENERAL PLAN - PART THREE	
LANDSCAPE TOWER - 4	
PRELIMINARY	
	77009338/00

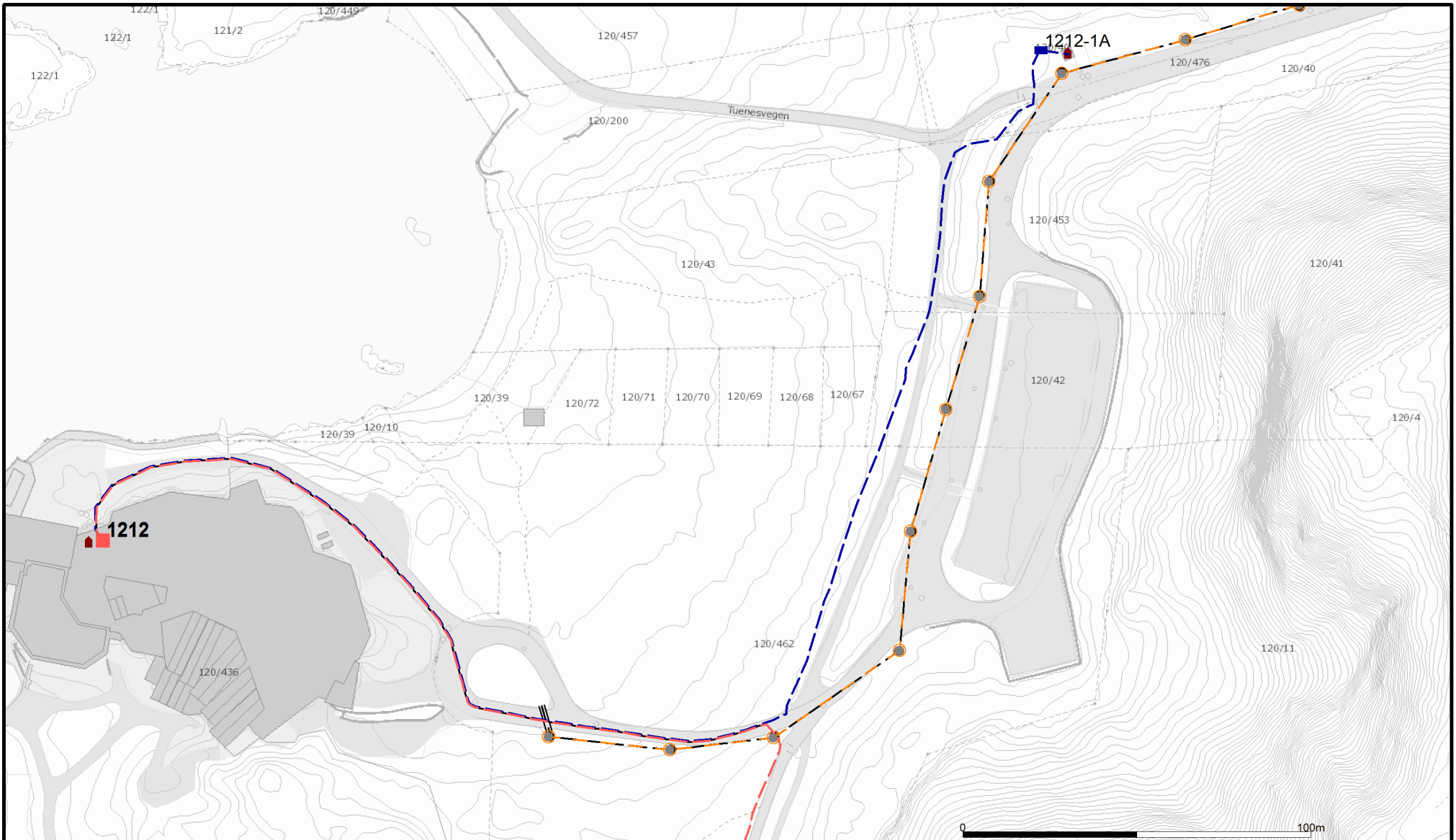
VEDLEGG 13 – Eksisterende infrastruktur

13.1 Eksisterende strømtilførsel til Atlanterhavsparken

13.2 Eksisterende strømtilførsel til linkstasjon

13.3 Eksisterende vann og avløp til Atlanterhavsparken

13.4 Bekkeløp på nordsiden av Sukkertoppen



- Utkoblet kabel
- 230 V kabel
- - - 400-1000 V kabel
- 5-11kV kabel
- - - 22kV kabel
- - - Fiberkabel
- Rør
- 22kV Nettstasjon
- 230V Kabelskap
- ⊗ Veilys

Alle ledning/trasear må oppfattast som orienterende.
 Graving nærmare trasear enn 3 m, er på eige ansvar.
 Kontakt MØRENETT AS for kabelpåvising.

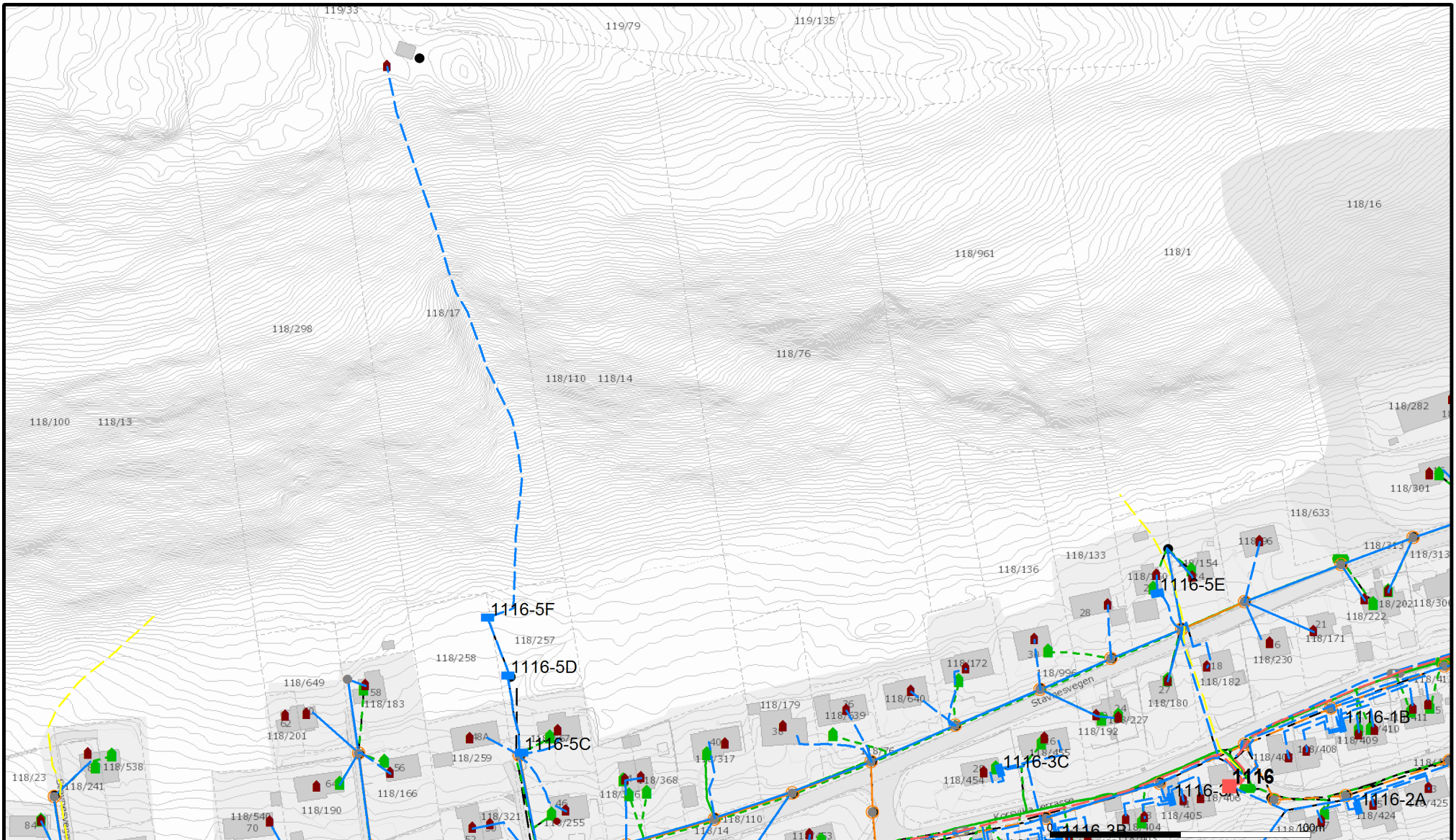


MØRENETT AS

Dato: 2016.03.01
 Sign: INGEBORG



Målestokk
 1:1500



- Utkoblet kabel
- 230 V kabel
- 400-1000 V kabel
- 5-11kV kabel
- 22kV kabel
- - - Fiberkabel
- Rør
- 22kV Nettstasjon

- 230V Kabelskap
- ⊗ Veilys

Alle ledning/trasear må oppfattast som orienterande.
 Graving nærmare trasear enn 3 m, er på eige ansvar.
 Kontakt MØRENETT AS for kabelpåvising.

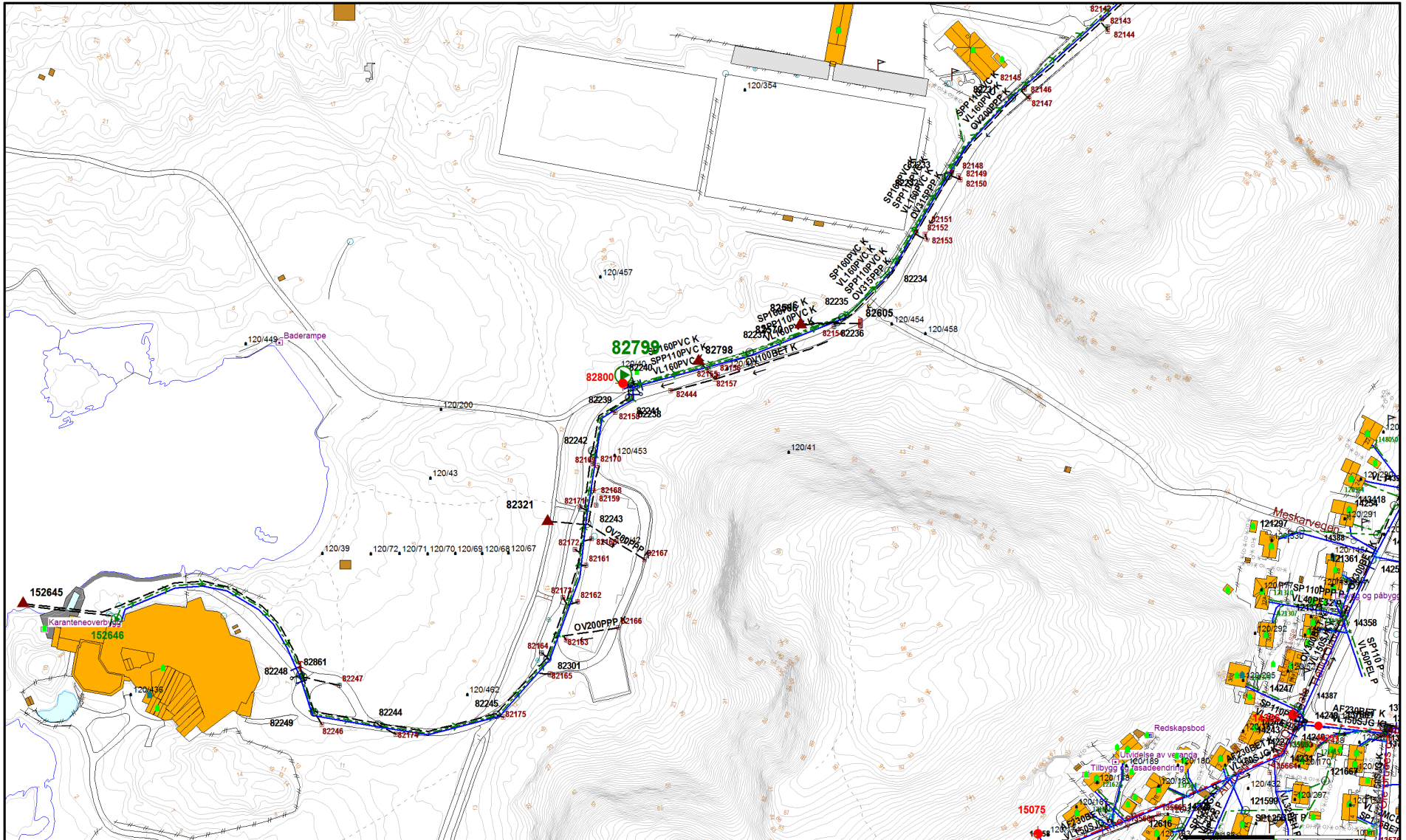


MØRENETT AS





Dato: 2016.03.30
 Sign: INGEBORG

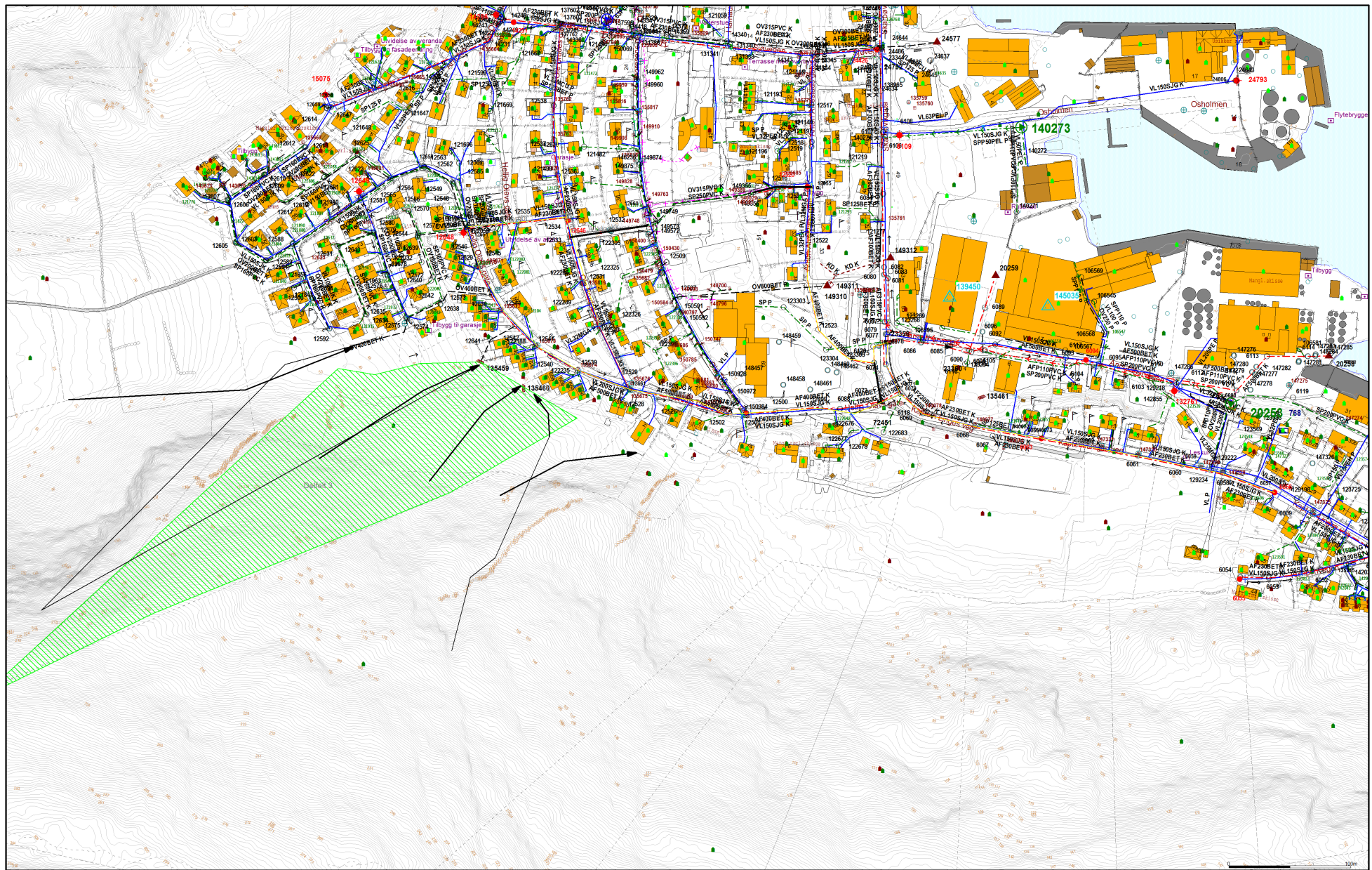
Målestokk
 1:2000



- - - Avlop felles ledning
- - - Borehull, overvann
- - - Overvannsledning
- + + + Overvann tunnel
- - - Spillvann pumpeledning
- + + + Vann inntaksledning
- - - Vareror, spillvann
- - - Avlop felles kanal
- - - Borehull, spillvann
- - - Overvann Fordroyning Sigeledning
- - - Overvann overløp i tunnel
- - - Spillvann sugeledning
- + + + Vann kanal
- - - Avlop felles overlopsledning
- - - Borehull, vann
- - - Overvann kanal
- - - Spillvannsledning
- + + + Spillvann tunnel
- + + + Vann pumpeledning
- - - Avlop felles pumpeledning
- - - Drensledning
- - - Overvann overlopsledning
- - - Spillvann dykkerledning
- - - Spillvann Prosjektert
- + + + Vann tunnel
- + + + Avlop felles tunnel
- - - Andre
- - - Overvann pumpeledning
- - - Spillvann kanal
- - - Vareror, avlop felles
- - - Utspylor/spyleledning
- - - Borehull, avlop felle
- - - Kisteveite - steinveite
- - - Overvann renne
- - - Spillvann overlopsledning
- - - Vannledning
- - - Vareror, overvann

Merk! VA-data/høyder kan være feilaktige, og må oppfattes som orienterende.

 ÅLESUND KOMMUNE VANN, AVLOP OG RENOVASJON	Alesund kommune Vann, Avlop og Renovasjon	 N
dato: 2016.03.02 sign: EL		Målestokk 1:2000



- | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| - - - Avløp felles ledning | - - - Borehull spillvann | - - - Overvann kanal | - - - Spillvann dykkertledning | - - - Vannrettsavløp felles | - - - Vannretts overvann |
| - - - Avløp felles kanal | - - - Borehull vann | - - - Overvann overlopsledning | - - - Spillvann kanal | - - - Vannledning | - - - Vannretts spillvann |
| - - - Avløp felles overlopsledning | - - - Drainsledning | - - - Overvann pumpeledning | - - - Spillvann overlopsledning | - - - Vann inntaksledning | - - - Vann - sprinklerledning |
| - - - Avløp felles pumpeledning | - - - Andre | - - - Overvann renne | - - - Spillvann pumpeledning | - - - Vann kanal | - - - Vann pumpeledning |
| - - - Avløp felles tunnel | - - - Kisteveite - steinveite | - - - Overvann tunnel | - - - Spillvann sugledning | - - - Vann pumpeledning | - - - Vann tunnel |
| - - - Borehull avløp felles | - - - Overvannsledning | - - - Overvann overlop i tunnel | - - - Spillvann tunnel | - - - Vann tunnel | - - - Vann - opplysningsledning |
| - - - Borehull overvann | - - - Overvann Fortøyning | - - - Spillvann | - - - Spillvann | - - - Spillvann | - - - Spillvann |

Merk! VA-data/høyder kan være feilaktige, og må oppfattes som orienterende

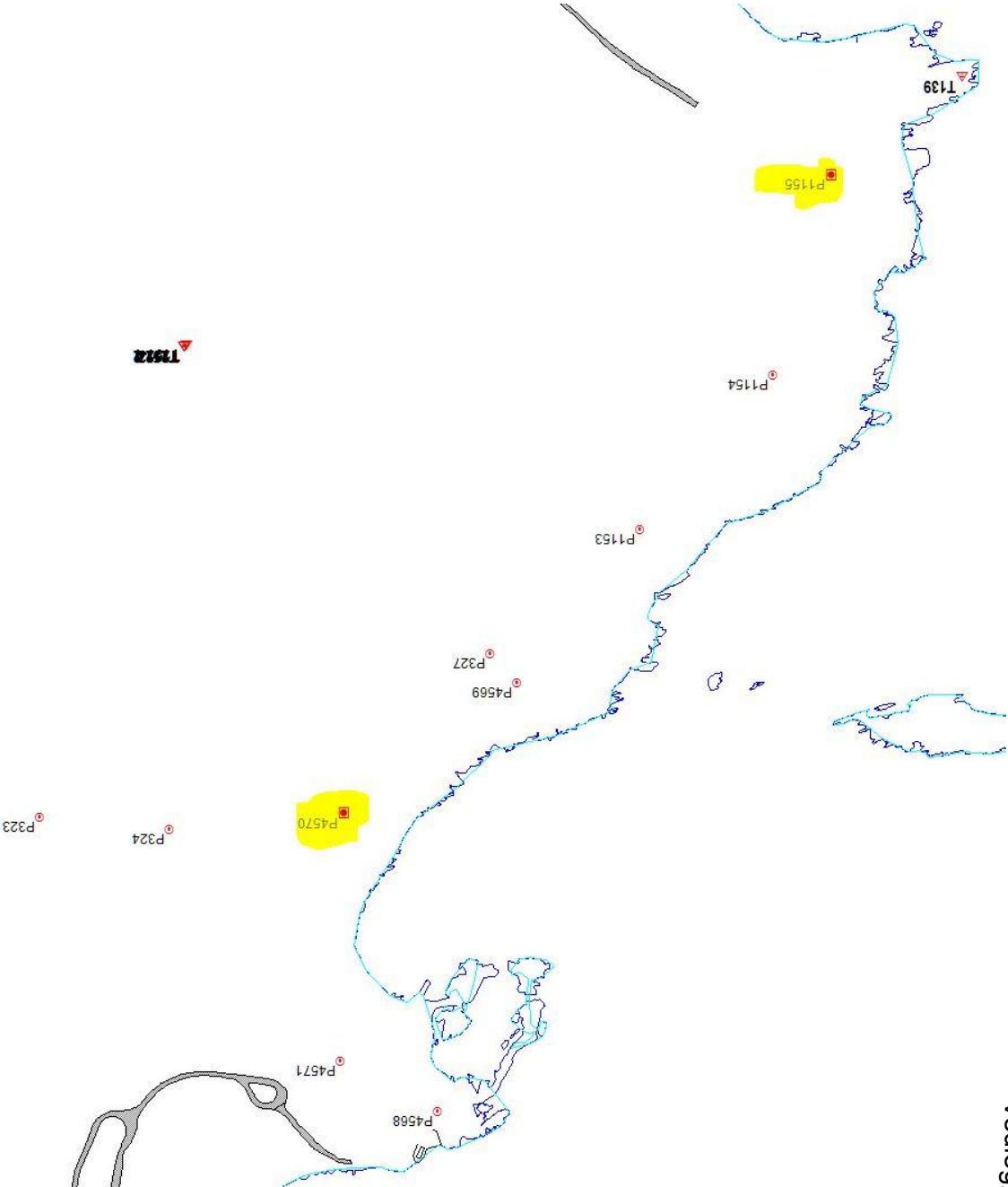
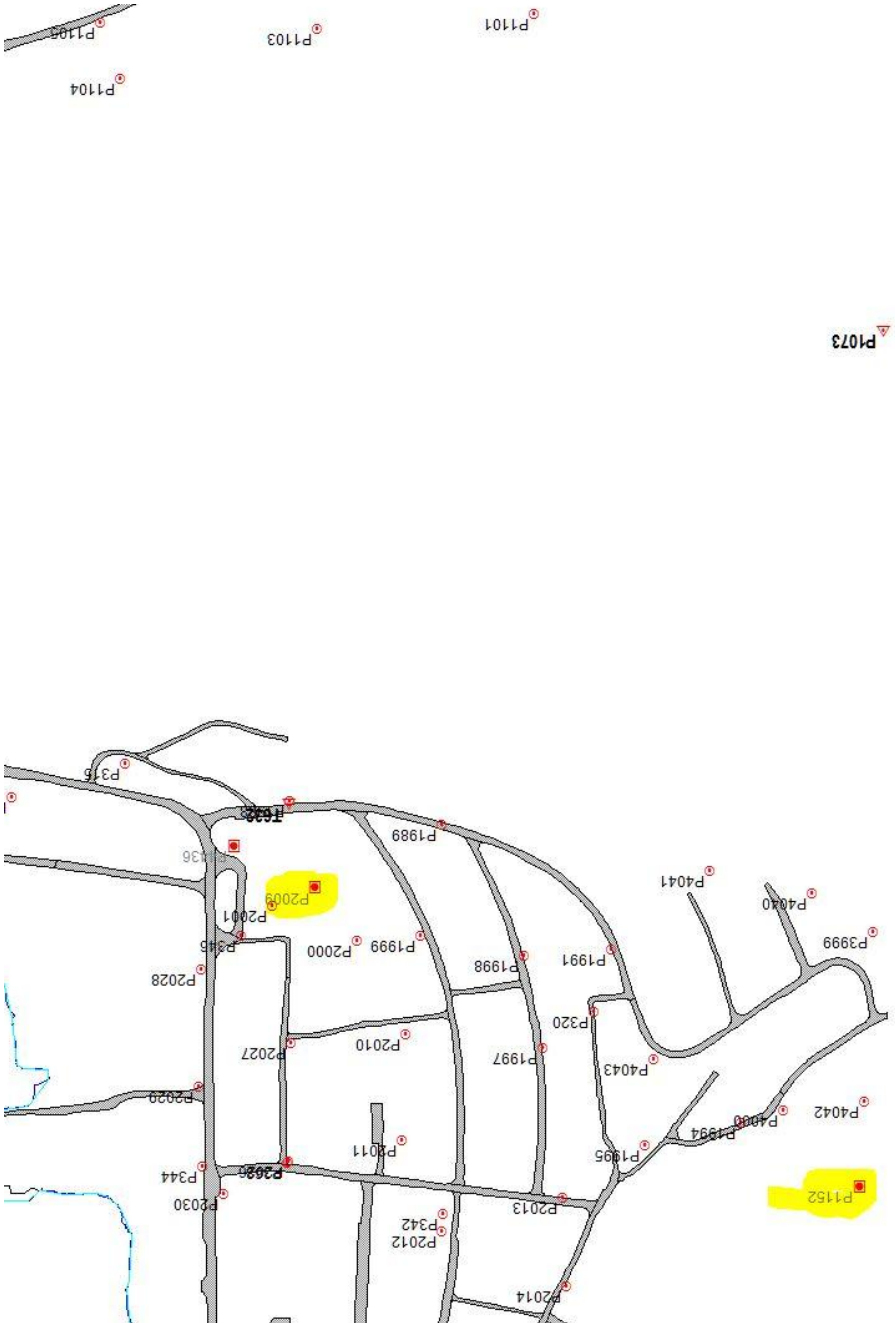
 Alesund kommune Vann, Avløp og Renovasjon	 1:2000

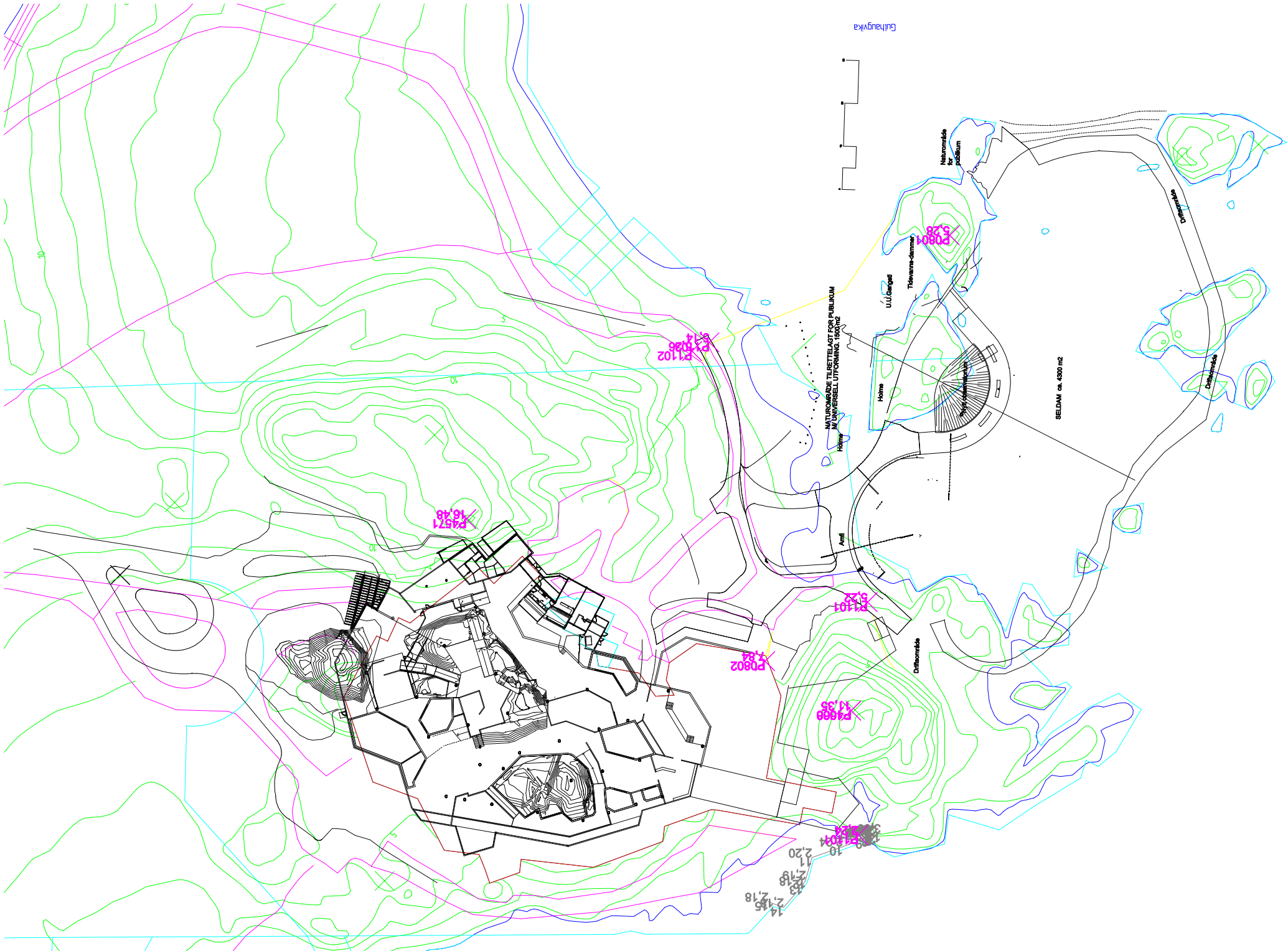
VEDLEGG 14 – Eksisterende fastmerker

14.1 Fastmerker ved Atlanterhavsparken (Ålesund kommune)

14.2 Fastmerker ved Atlanterhavsparken (Longvas oppmåling)

14.3 Koordinater for fastmerker (Longvas oppmåling)





Topocad**Koordinatfil**

Sida 1 av 1

Filnamn: ATLANT-PP-NN54

Koordinatsystem:

Punkt Id	Kod	North	East	Z-Koord	Sp. kod	Anteckning
P0801	1000	6929303,344	350162,429	5,28	-1	
P0801	9	6929303,344	350162,429	5,28	-1	
P0802	1000	6929401,547	350206,659	7,84	-1	
P0802	9	6929401,547	350206,659	7,84	-1	
P1000	9	6929413,302	350186,844	11,35	-1	
P1101	9	6929442,206	350185,634	2,24	-1	
P1101	1000	6929388,203	350182,698	5,22	-1	
P1101	9	6929388,203	350182,698	5,22	-1	
P1102	9	6929329,360	350222,586	5,26	-1	
P1103	9	6929327,401	350218,531	5,14	-1	
P4568	9	6929413,323	350186,875	11,35	-1	
P4571	9	6929367,586	350275,434	16,48	-1	
P4571	9	6929367,586	350275,434	16,48	-1	

VEDLEGG 15 – Mail

15.1 Mail med Einar Løkken – Ålesund kommune

15.2 Mail med Ralph Dieterle - Leitner

15.3 Mail med Bjørn Homlong - Christie

Emne: Sv: Bacheloroppgave

Fra: Sturla Stavseng (sstavseng@yahoo.no)

Til: einar.lokken@alesund.kommune.no;

Dato: Torsdag, 18. februar 2016 11.52

Det blir kanskje litt bakvendt å føre disse bekkene i retning Atlanterhavsparken. Blir ikke helt naturlig retning å føre vatnet. Vi tar det uansett med som en vurderingssak i oppgaven.

Mvh
Sturla Stavseng

Den Torsdag, 18. februar 2016 11.02 skrev Einar Løkken <einar.lokken@alesund.kommune.no>:

De svarte pilene her er bekkene som jeg har funnet ut går inn på kommunalt ledningsnett.

Vennlig hilsen

Einar Løkken
Avdelingsingeniør

Ålesund kommune
VAR-utbygging
Postboks 1521
6025 ÅLESUND
+47 70 16 27 41 - mobil +47 90 193 576 - Sentralbord 70 16 20 00
Keiser Wilhelms gate 11, 6003 Ålesund
einar.lokken@alesund.kommune.no - postmottak@alesund.kommune.no
www.alesund.kommune.no

Fra: Sturla Stavseng [mailto:sstavseng@yahoo.no]
Sendt: 18. februar 2016 10:49
Til: Einar Løkken
Emne: Sv: Bacheloroppgave

Hei,
Flott. Har du et kart eller oversikt over disse bekkene? Hadde vært artig å kommet med løsning på flere utfordringer.

Mvh
Sturla Stavseng

Den Torsdag, 18. februar 2016 10.28 skrev Einar Løkken <einar.lokken@alesund.kommune.no>:

Hei,
Ja det hadde vært fantastisk å fått til, men da må det eventuelt bores slik at bekkene renner motsatt veg mot atlanterhavsparken. De fleste av bekkene renner mot fellesledning i Hellig Olavsgate.

Har tenkt å etablere en avskjærende fjellgrøft/åpen bekk på nordsiden av Sukkertoppen som samler bekkene i område grusbanen/fotballbanen for så å føre dette under Kaptein Lingesveg og ut til sjøledningen som er 1000mm betong og ligger i Aarsæthervegen.

Har ikke fått kartlagt hvor mye vann som renner mot akvariet fra Sukkertoppen.

Tar ut trykket i høyeste punkt på vannledning sørsiden av Sukkertoppen jeg da. Men det må pumpes opp til toppen om dere skal ha vann der oppe i enden ja.

Vennlig hilsen

Einar Løkken

Avdelingsingeniør

Ålesund kommune

VAR-utbygging

Postboks 1521

6025 ÅLESUND

+47 70 16 27 41 - mobil +47 90 193 576 - Sentralbord 70 16 20 00

Keiser Wilhelms gate 11, 6003 Ålesund

ainar.lokken@alesund.kommune.no - postmottak@alesund.kommune.no

www.alesund.kommune.no

Fra: Sturla Stavseng [<mailto:sstavseng@yahoo.no>]

Sendt: 18. februar 2016 10:12

Til: Einar Løkken

Emne: Sv: Bacheloroppgave

Hei,

Plassering av gondolbane er ikke bestemt ennå. Vi regner med at vannet må pumpes opp hvis det blir aktuelt med en slik løsning. Bunnstasjon blir mest sannsynlig plassert ved Atlanterhavsparken, men en eventuell vannledning opp tenker vi fra Hessa.

Når det gjelder overvann nevner Rune Simonsen at det er utfordringer med bekker fra Sukkertoppen. Hadde en oppsamling av disse bekkene til en dam ved bunnstasjonsområdet vært en mulighet?

Mvh

Sturla Stavseng

Den Onsdag, 17. februar 2016 13.58 skrev Einar Løkken <ainar.lokken@alesund.kommune.no>:

Hei,

Har du en skisse av hvor denne gondolbanen er tenkt?

Trenger å vite hvilken kotehøyde dere er ute etter.

Vennlig hilsen

Einar Løkken

Avdelingsingeniør

Ålesund kommune

VAR-utbygging

Postboks 1521

6025 ÅLESUND

+47 70 16 27 41 - mobil +47 90 193 576 - Sentralbord 70 16 20 00

Keiser Wilhelms gate 11, 6003 Ålesund

ainar.lokken@alesund.kommune.no - postmottak@alesund.kommune.no

www.alesund.kommune.no

Fra: Sturla Stavseng [<mailto:sstavseng@yahoo.no>]

Sendt: 17. februar 2016 12:08

Til: Einar Løkken

Emne: Sv: Bacheloroppgave

Hei!

Har du fått sett på dette?

Mvh

Sturla Stavseng

Den Tirsdag, 16. februar 2016 9.29 skrev Einar Løkken <enar.lokken@alesund.kommune.no>:

Hei,

Skal få sett på dette i løpet av dagen!

Vennlig hilsen

Einar Løkken

Avdelingsingeniør

Ålesund kommune

VAR-utbygging

Postboks 1521

6025 ÅLESUND

+47 70 16 27 41 - mobil +47 90 193 576 - Sentralbord 70 16 20 00

Keiser Wilhelms gate 11, 6003 Ålesund

enar.lokken@alesund.kommune.no - postmottak@alesund.kommune.no

www.alesund.kommune.no

-----Opprinnelig melding-----

Fra: Sturla Stavseng [<mailto:sstavseng@yahoo.no>]

Sendt: 15. februar 2016 16:46

Til: Einar Løkken

Emne: Bacheloroppgave

Hei!

Jeg er student ved NTNU i Ålesund, og skriver bacheloroppgave sammen med to andre i år.

Vi holder på med en konseptoppgave med gondolbane til Sukkertoppen.

I den forbindelse lurer jeg på hvor høyt vanntrykk som er tilgjengelig på Hessa?

Rune Simonsen anbefalte meg å høre med deg.

Med vennlig hilsen

Sturla Stavseng

Thomas Smidesang Hammeren

Fra: DIETERLE Ralph <Ralph.DIETERLE@leitner-ropeways.com>
Sendt: tirsdag 26. april 2016 14.04
Til: Thomas Smidesang Hammeren
Kopi: Torstein Sellereite; Sturla Stavseng
Emne: AW: gondola lift in Ålesund

Hello Thomas,

congratulations on your very professional presentation. I really enjoyed the video.

I have forwarded your video to our management in order to get an approval for the mentioning of our company name. I think there will be no objection but I have to ask for an official O.K.

We have roughly estimated the costs for the delivery and assembly of the electro-mechanical part for the lift. In our opinion a budget of about 5.5 million Euro can be realistic. This price estimation doesn't include any civil works and buildings. Unfortunately we have no figures for the operating costs available at the moment. This is a very specific calculation for each project and have to be done after all components have been decided.

In order to make a technical feasibility study for your project we have estimated our work load of about 80-100 hours. The feasibility study includes the following items:

- Line calculation for two variants (drive at top, drive at bottom) to identify the best variant.
- ONLY for one variant:
 - o Preliminary layouts of the two station ONLY for the ropeway (other areas no strictly necessary for the ropeway – for instance viewpoint with elevator etc. at the top station – are not included)
 - o Brief description of the ropeway
 - o Preparing of a budgetary offer (without civil works)
 - o Estimation of operating and maintenance costs

The necessary input data for the feasibility project are:

- A ground profile in DWG
- A plan with level curves in DWG (at least for the areas of the stations).
- Exact Positions of the stations.

As you told me in your last mail you have to finish your assignment on May 27th. Unfortunately the remaining time is too short in order to find a time frame for working out the feasibility study. Do you already know what is happening with your overall study after the official presentation end of May?

Maybe you can mention in your assignment that our company is looking forward to get the opportunity to follow and support this project also in the future?

Best regards,
Ralph

Von: Thomas Smidesang Hammeren [mailto:thomas@aaalesundgondol.no]

Gesendet: Montag, 25. April 2016 12:51

An: DIETERLE Ralph

Cc: Torstein Sellereite; Sturla Stavseng

Betreff: Re: gondola lift in Ålesund

Hello Ralph,

We've finished the visualization for our ropeway and thought you'd might want to have a look. If you follow [this link](#) the video should be there.

In the video we've used the name "Leitner" a couple of times. Please let us know if this is OK. I've attached an english version of the last picture in the video as well.

Regarding your last mail, did you figure out if it is possible for you to support us with some realistic figures?

Ropeway to Sukkert

The next tourist attraction in Ålesund?

A bachelor thesis by:

Thomas Smidesang Hammeren

Sturla Stavseng

Torstein Sellereite

Collaborators:



Best regards,

Thomas Smidesang Hammeren

thomas@aaalesundgondol.no

004746771005

13. apr. 2016 kl. 18.45 skrev Thomas Smidesang Hammeren <thomas@aalesundgondol.no>:

Hello Ralph,

That is great!

Our assignment for the project is to look at the possibility for a gondola to the mountain "Sukkertoppen" in Ålesund and create a concept solution.

Our research questions are:

1. How to place and shape a gondola to Sukkertoppen in a way that interfere as little as possible with existing terrain?
2. Which solutions will be needed to comply with technical and functional demands?
3. Look into forces that effect the construction.
4. How to present this project in a way that catches peoples attention?

What we have done so far:

- Evaluation of the placement for top and bottom station.
- Evaluation of gondola type.
- Evaluation of placement for the viewpoint at the top.
- 3D-models in revit of top-, bottom station and viewpoint with basis in .dwg and .skp files from you.
- Created a point cloud with a drone for our visualization.

What we're going to do:

- Make a simplified calculation of the forces that affect the rope.
- Sketch of zoning map.
- Make a visualization of the gondola with stations and viewpoint. (I've attached some photos)
- Suggest technical solutions.
- Make a simplified business model canvas.

We will be evaluating a lot of different technical solutions (e.g. placement, tensioning vs fixed anchoring of ropes, fire safety, water supply and sewage, electricity, excavation residues, and so on..)

All of these solutions will make the basis for our final concept.

Our supervisor wants this project to make publicity for the school as it isn't a normal assignment for construction engineers. Hopefully through the local newspaper, perhaps even local TV. The 27th of May is the completion date for the assignment. We'll be presenting the assignment for the supervisor, external examiner and other interested people.

Best regards,

Thomas Smidesang Hammeren
thomas@aalesundgondol.no
46771005

13. apr. 2016 kl. 16.47 skrev DIETERLE Ralph <Ralph.DIETERLE@leitner-ropeways.com>:

Hello Thomas,

your project is also very interesting for me. Therefore you're not bothering me at all.

A realistic weight for a gondola with about 20-30 passengers has a self-weight of about 4.000 kg. Of course you have to add the load capacity. We're calculating with 80kg per passenger in our business.

Estimating costs for such a project is not very easy because it's a kind of a special project which is not that common. When we're making budgetary offers, normally we're starting with a line calculation in order to get the loads for all our components (ropes, drive train, stations, vehicles, towers, etc.). After defining the main components we're able to estimate the costs for the delivery, the building costs and of course also costs for operating and maintaining the lift.

I'm checking at the moment the workload for us in order to support you with realistic figures.

What is exactly the assignment of tasks for your research project? Is it more a technical project (e.g. mechanical engineering project) or is it more an economic project (e.g. economical feasibility study)? Is it planned to make a presentation to the commune or to the broad public?

Best regards,
Ralph

Dipl.-Ing. (FH) Ralph Dieterle
Project Engineering Sterzing

<image001.png>

LEITNER AG / SpA
Brennerstraße 34 / Via Brennero, 34
39049 Sterzing / Vipiteno (I)
Tel. +39 0472 722 232
Fax +39 0472 722 249
ralph.dieterle@leitner-ropeways.com
www.leitner-ropeways.com

<image002.png> <image003.png>

Von: Thomas Smidesang Hammeren [<mailto:thomas@aalesundgondol.no>]

Gesendet: Mittwoch, 13. April 2016 12:35

An: DIETERLE Ralph

Betreff: Re: drawings from LEITNER

Hello Ralph,

That is good news for our concept. Now we have two methods for the installation which makes it easier to argue.

I have some more questions as well.

Our supervisor wants us to make some simple calculation to show the general principle of loads on the rope. To make it a bit more realistic we wanted to ask if you know the weight of a cabin for 20-30 persons?

Our next task is to look at a business model for the project. We want to make a proposition for how this project can be realized in terms of economy. We'll be looking at the costs (construction, management, operating cost, etc.) and financing (amount of costumers, ticket prices, etc.)

Back in January when we were meeting with Lars Stenmoe at Taubaneteknikk he estimated a price of NOK 75.000.000,- (ca 8.04 million euros) for the construction. This was a very coarse estimate with the use of helicopter for mounting (no constructional road). Do you think this is a realistic price estimate? I don't want to ask for exact calculations as this will make a lot of work for you.

For the operating costs do you know how much electricity this kind of system uses per hour? And how much maintenance must be expected?

On behalf of the group I want to thank you a lot for the help with our project. I hope we're not bothering you too much.

Best regards,

Thomas Smidesang Hammeren
thomas@aaalesundgondol.no
46771005

12. apr. 2016 kl. 17.03 skrev DIETERLE Ralph
<Ralph.DIETERLE@leitner-ropeways.com>:

Hello Thomas,

I have spoken with my colleagues in Turino. According to them it's possible to make the drive station in the bottom. For this short installation it's maybe also possible to make a fix anchoring of the ropes. In this case you don't need any tensioning system. If a tensioning system is required it's also possible to put it in the top station.

For a capacity of ca. 300 pers/hr you need a cabin for about 20-30 persons.

As far as I know from my experience in Norway it's necessary to take a detailed look on the wind stability. Therefore we propose to use a system with three ropes (two track ropes and one haulage rope). This

system is very stabil and it's possible to use slack carriers in order to hang the haulage rope on the track ropes.

Recapitulatory it's possible from the technical point of view to make a lift exactly for your purpose. But it's also necessary to make a calculation with different variants in order to find the most economic solution.

Best regards,
Ralph

Dipl.-Ing. (FH) Ralph Dieterle
Project Engineering Sterzing

<image001.png>

LEITNER AG / SpA
Brennerstraße 34 / Via Brennero, 34
39049 Sterzing / Vipiteno (I)
Tel. +39 0472 722 232
Fax +39 0472 722 249
ralph.dieterle@leitner-ropeways.com
www.leitner-ropeways.com

<image002.png> <image003.png>

Von: Thomas Smidesang Hammeren
[<mailto:thomas@aaalesundgondol.no>]
Gesendet: Montag, 4. April 2016 13:28
An: DIETERLE Ralph
Betreff: Re: drawings from LEITNER

That makes sense. Thank you for explaining.

We have made an estimated calculation of the hourly capacity. It is attached in the mail.

I'm not 100% sure about all the numbers in the calculation. 300 pers/hr one way. Please tell us if that seems way to high or low.

This email and any files transmitted with it are confidential and intended solely for the use of the individual or entity to whom they are addressed. If you have received this email in error please notify the system manager.

For the sake of our environment:

Please be aware of the fact that printing this message consumes valuable resources.

Thomas Smidesang Hammeren

Fra: DIETERLE Ralph <Ralph.DIETERLE@leitner-ropeways.com>
Sendt: mandag 4. april 2016 12.37
Til: Thomas Smidesang Hammeren
Emne: AW: drawings from LEITNER

I expect some adherence problems on the drive bullwheel in the bottom station. Therefore we have to increase the tension in the haulage rope. A higher tension in the rope increases the rope diameter and the loads on the stations, etc.

Do you have an idea about the hourly capacity? How many persons per hour do you want to transport to the top?

Best regards,
Ralph

Dipl.-Ing. (FH) Ralph Dieterle
Project Engineering Sterzing



LEITNER AG / SpA
Brennerstraße 34 / Via Brennero, 34
39049 Sterzing / Vipiteno (I)
Tel. +39 0472 722 232
Fax +39 0472 722 249
ralph.dieterle@leitner-ropeways.com
www.leitner-ropeways.com



Von: Thomas Smidesang Hammeren [mailto:thomas@aalesundgondol.no]
Gesendet: Montag, 4. April 2016 12:29
An: DIETERLE Ralph
Betreff: Re: drawings from LEITNER

Hi Ralph,

That is great!

Why does changing the position of the drive station make the lift heavier?

The capacity should be approximately 25 passengers.

Best regards,

Thomas Smidesang Hammeren
thomas@aalesundgondol.no
46771005

1. apr. 2016 kl. 17.39 skrev DIETERLE Ralph <Ralph.DIETERLE@leitner-ropeways.com>:

Hello Thomas,

I'm in contact with our specialists for jig back systems in Turin.

Generally it's necessary to make a line calculation for the project. But this is independent from the position of the drive station. In this case we have to make two different calculations in order to check the difference for the required components. Sometimes it's more economic to invest in a better power supply to the top instead of changing the position of the drive station which makes the lift more heavy.

For your project the situation is maybe different because the length and height difference of your lift is not so high.

Do you have already an idea for the capacity of the lift?

Best regards,
Ralph

Dipl.-Ing. (FH) Ralph Dieterle
Project Engineering Sterzing

<image001.png>

LEITNER AG / SpA
Brennerstraße 34 / Via Brennero, 34
39049 Sterzing / Vipiteno (I)
Tel. +39 0472 722 232
Fax +39 0472 722 249
ralph.dieterle@leitner-ropeways.com
www.leitner-ropeways.com

<image002.png> <image003.png>

Von: Thomas Smidesang Hammeren [<mailto:thomas@aalesundgondol.no>]

Gesendet: Mittwoch, 30. März 2016 12:23

An: DIETERLE Ralph

Betreff: Re: drawings from LEITNER

Hi Ralph,

We wanted to look at the opportunity of having both tensioning and drive at the bottom station because of two factors:

1. We want to do as little as possible with the terrain at the top station. From the drawings we can see that the drive needs quite a lot of space.

2. The mountain which we're making the gondola for does not have any electrical installations at the top. There is electricity approximately halfway to the top, 230 volts. I suppose we'll need a power line to the top even though the drive station will be at the bottom. Our thought was that a bottom station with combined tensioning and drive system might make a more affordable project due to the installation cost for a 400 volt power line from bottom to top compared with a 230 volt power line from existing infrastructure.

I do not think it is necessary for you to calculate the possibility for drive and tensioning at the bottom station, I suppose this is quite a lot of work as well. In our assignment we can write that it might be possible with drive and tension at the bottom station, but this needs exact calculations.

It would have been nice if you could tell us briefly what kind of calculations that need to be done to make it possible with drive and tensioning at the bottom station. That would strengthen our assignment.

Best regards,

Thomas Smidesang Hammeren
thomas@aalesundgondol.no
46771005

24. mar. 2016 kl. 09.21 skrev DIETERLE Ralph <Ralph.DIETERLE@leitner-ropeways.com>:

Hello Thomas,

from the technical point of view it's better to have the drive station at top and the tensioning (counterweight) in the bottom station. This is also the common usage for such installations. If it's necessary to change the system we have to make exact calculations if all important factors for the safety of the lift are still O.K.

What are the reasons for your idea to change the system?

Best regards,
Ralph

Dipl.-Ing. (FH) Ralph Dieterle
Project Engineering Sterzing

<image001.png>

LEITNER AG / SpA
Brennerstraße 34 / Via Brennero, 34
39049 Sterzing / Vipiteno (I)
Tel. +39 0472 722 232
Fax +39 0472 722 249
ralph.dieterle@leitner-ropeways.com
www.leitner-ropeways.com

<image002.png> <image003.png>

Von: Thomas Smidesang Hammeren [<mailto:thomas@aalesundgondol.no>]

Gesendet: Montag, 21. März 2016 18:57

An: DIETERLE Ralph

Betreff: Re: drawings from LEITNER

Hello Ralph,

We received the drawings! This is a great start for our visualization. Thank you very much.

I have one question, is it possible to have both the counterweight and the drive at one station?

Best regards

Thomas Smidesang Hammeren

Den 18. mar. 2016 kl. 14.25 skrev DIETERLE Ralph <Ralph.DIETERLE@leitner-ropeways.com>:

Hello Thomas,

have you received the drawings? I'm not sure if the attachment was too big for your mail server.

Best regards,

Ralph

Dipl.-Ing. (FH) Ralph Dieterle
Project Engineering Sterzing

<image001.png>

LEITNER AG / SpA

Brennerstraße 34 / Via Brennero, 34

39049 Sterzing / Vipiteno (I)

Tel. +39 0472 722 232

Fax +39 0472 722 249

ralph.dieterle@leitner-ropeways.com

www.leitner-ropeways.com

<image002.png> <image003.png>

This email and any files transmitted with it are confidential and intended solely for the use of the individual or entity to whom they are addressed. If you have received this email in error please notify the system manager.

For the sake of our environment:

Please be aware of the fact that printing this message consumes valuable resources.

Thomas Smidesang Hammeren

Fra: DIETERLE Ralph <Ralph.DIETERLE@leitner-ropeways.com>
Sendt: tirsdag 15. mars 2016 18.14
Til: thomas@aalesundgondol.no
Emne: WG: 3D-modell fra Leitner
Vedlegg: skechUp1.skp; AT55 - drive station fixed at top.dwg; AT55 - return and tension station at bottom.dwg; line tower.dwg

Hello Thomas,

please find enclosed some drawings for the stations of a gondola lift (jig back system) and a line tower.

I hope you can work with these drawings.

Best regards,
Ralph

Dipl.-Ing. (FH) Ralph Dieterle
Project Engineering Sterzing



LEITNER AG / SpA
Brennerstraße 34 / Via Brennero, 34
39049 Sterzing / Vipiteno (I)
Tel. +39 0472 722 232
Fax +39 0472 722 249
ralph.dieterle@leitner-ropeways.com
www.leitner-ropeways.com



Von: Thomas Smidesang Hammeren [<mailto:thomas@aalesundgondol.no>]
Gesendet: Freitag, 4. März 2016 18:20
An: DIETERLE Ralph
Cc: Torstein Sellereite; Sturla Stavseng
Betreff: Re: 3D-modell fra Leitner

Dear Ralph,

It was a pleasure speaking with you regarding our ropeway project.

As mentioned earlier this is a project of a ropeway to the mountain "Sukkertoppen" in Ålesund. We want to show how a ropeway to Sukkertoppen will look.

We have made some drawings to show our thoughts for the ropeway. Here is a list of the attachments:

- Google earth model (.kmz)
- Screenshots from google earth model
- Cross profiles, from bottom to top station
- Cross profiles, between top station and viewpoint
- Sketch of the bottom station area
- Sketch of the top station and viewpoint area

Here are some areas that we have found critical:

- Bottom station:

In the file “cross profiles.pdf” you can see that 20 meters toward Sukkertoppen there is a small hill. The distance between the hill and the carrier is essential.

- Top station:

The cross profiles from the file “cross_profile_bottom_station_top_station.pdf” shows that the mountain level out as you go further east. This starts at profile 65.00m. It might be necessary with a tower.

We look forward to hearing from you again.

Best regards

Thomas Smidesang Hammeren

thomas@aalesundgondol.no

46771005

This email and any files transmitted with it are confidential and intended solely for the use of the individual or entity to whom they are addressed. If you have received this email in error please notify the system manager.

For the sake of our environment:

Please be aware of the fact that printing this message consumes valuable resources.

Thomas Smidesang Hammeren

Fra: DIETERLE Ralph <Ralph.DIETERLE@leitner-ropeways.com>
Sendt: fredag 4. mars 2016 08.46
Til: thomas@aalesundgondol.no
Emne: WG: 3D-modell fra Leitner

Hello Thomas,

please find enclosed my contact details.

Best regards,
Ralph

Dipl.-Ing. (FH) Ralph Dieterle
Project Engineering Sterzing



LEITNER AG / SpA
Brennerstraße 34 / Via Brennero, 34
39049 Sterzing / Vipiteno (I)
Tel. +39 0472 722 232
Fax +39 0472 722 249
ralph.dieterle@leitner-ropeways.com
www.leitner-ropeways.com



Fra: Thomas Smidesang Hammeren [<mailto:thomas@aalesundgondol.no>]

Sendt: 15. februar 2016 11:16

Til: Lars Stenmoe <lars@taubane-teknikk.no>

Emne: Re: 3D-modell fra Leitner

Hei,

Har du hørt noe mer angående 3D-modeller fra Leitner?

Med vennlig hilsen

Thomas Smidesang Hammeren
thomas@aalesundgondol.no
46771005

2. feb. 2016 kl. 16.59 skrev Thomas Smidesang Hammeren <thomas@aalesundgondol.no>:

Hei!

Takk for et hyggelig møte på fredag. Som vi snakket om har vi skrevet en forespørsel til Leitner for 3D-modeller. Forespørselen ser du under.

Dear Sir / Madam,

We are three civil engineering students at the Norwegian University of Science and Technology in Ålesund. We're writing a bachelor assignment about a ropeway here in Ålesund. The assignment is a sketch project and we want it to give a great impression.

The main task in our assignment is a visualization of the ropeway. Therefore, we wanted to ask you if it is possible to get some models. As this is a project with a small span and little area at the top of the mountain we have decided, with help from Lars Stenmoe at Tubaneteknikk AS, that our project should use an aerial tramway with carrier capacity of 25-50 passengers per cart. We also hope you could give us a model of top and bottom station and a tower. We do not need any technical drawings of the machinery or such.

Which file types do you use? We will make the model in Autodesk Revit and Lumion.

It is in our understanding that you will have some conditions for how to handle the files, and what to do with them when the project is finished.

We look forward to hearing from you.

Regards,

Thomas Smidesang Hammeren, Torstein Sellereite and Sturla Stavseng
Students at NTNU in Ålesund

Med vennlig hilsen,

Thomas Smidesang Hammeren
46771005
thomas@aaalesundgondol.no

This email and any files transmitted with it are confidential and intended solely for the use of the individual or entity to whom they are addressed. If you have received this email in error please notify the system manager.

For the sake of our environment:

Please be aware of the fact that printing this message consumes valuable resources.

Fra: Torstein Sellereite
Sendt: lørdag 14. mai 2016 kl. 10.19
Til: Bjørn Homlong
Emne: SV: Taubane til Sukkertoppen

Hei,

Det har vi full forståelse for, og takker for at du i det hele tatt tok deg bryet!

Mvh.
Torstein Sellereite
Aalesund Gondolbane
Tlf: 92662599
E-post: Torstein@aalesundgondol.no

Fra: [Bjørn Homlong](#)
Sendt: fredag 13. mai 2016 kl. 13.54
Til: [Torstein Sellereite](#)
Emne: SV: Taubane til Sukkertoppen

Heisann

Det har dessverre dukket opp en del prosjekter som har krevd stort sett all vår kapasitet så vi rekker ikke å vurderer dette noe spesielt nærme.

Det vi imidlertid kan tipse litt om er at det i Loen nå bygges en taubane (som dere trolig vet) som er ganske lik deres med et servicebygg på toppen.

Mener at prosjektkostnaden her ligger rundt 85-95 mill NOK ex mva totalt iflge. mine kilder.

En ting dere bør tenke nøye på er tunell på toppen. Det vil bli veldig dyrt – trolig 5-10 mill, og bør med fordel løses på en annen måte.

Bygningsmessig og utenomhus anslår jeg kjapt og litt overordnet å havne rundt 55 mill NOK +/- 10/15%. (ex. mva)

Beklager at vi ikke har tid til å gå mer i dybden, men håper at det hjelper litt uansett.

Med vennlig hilsen



Christie & Opsahl AS

Bjørn Idar Homlong
Mob 97 53 79 35
bjorn@christie.no
www.christie.no

Fra: Torstein Sellereite [mailto:torstein@aalesundgondol.no]

Sendt: 27. april 2016 18:52

Til: Bjørn Homlong <bjorn.homlong@christie.no>

Emne: Taubane til Sukkertoppen

Hei,

Viser til telefonsamtale angående prisestimering av bygningsmassene i prosjektet «Taubane til Sukkertoppen».

Vedlagt følger plan- og fasadetegninger av bunnstasjon, toppstasjon og hovedbygget, samt vertikalprofil av hele anlegget.

Når det gjelder materialer er ikke dette fastsatt, men vi har hovedsakelig tatt utgangspunkt i bærende konstruksjoner av betong. For takene på bunn- og toppstasjonene har vi et forslag med uisolert ståltak. Det er selvfølgelig ikke noe i veien for at du tar dine egne forutsetninger ut fra tegningene og videoen.

For det som angår anlegget på toppområdet har vi vurdert to alternativer i forhold til praktisk utførelse. Det ene er å lage en anleggsvei som vist på vedlagt bilde, eller å benytte helilift for å frakte nødvendig utstyr og material opp. Om du skulle ha noen erfaringer som du vil anbefale her, så tar vi gledelig imot det!

Vi må være ferdig med et førsteutkast av oppgaven i slutten av uke 18, og skjønner veldig godt om dette kommer brått på. Når ser du for deg at du kan ha dette klart?

Klikk på lenken for å se video: [Visualisering av taubane til Sukkertoppen](#)

Mvh.

Torstein Sellereite

Aalesund Gondolbane

Tlf: 92662599

E-post: Torstein@aalesundgondol.no

VEDLEGG 16 – Møtereferat

16.1 Ålesund kommune, Ole Andreas Søvik

16.2 Destinasjon Ålesund og Sunnmøre, Geir Vik

16.3 Taubaneteknikk AS, Lars Stenmoe

16.4 Miljødirektoratet, Heidi Grete Betten

16.5 Atlanterhavsparken, Tor Erik Standal

16.6 Ålesund Brannvesen, Johnny Stølen

16.7 Fjellheisen i Tromsø, Tom Schreuder

møtereferat

Ålesund Kommune – Ole Andreas Søvik		
18.01.2016	10:00	Ålesund kommunale eiendom. 2. etg
Møte innkalt av:	Ålesund Gondol	
Møtetype	Uformelt informasjonsmøte/ drøftingsmøte	
Møteleder	Terje Tvedt	
Protokollfører	Sturla, Thomas og Torstein	
Tidtager	Ingen	
Deltakere	Terje Tvedt, Ole Andreas Søvik, Sturla Stavsen, Thomas S. Hammeren og Torstein Sellereite	
Gondolbane til Sukkertoppen		
2 timer	Ole Andreas Søvik	
Diskusjon	Generelt	
<ul style="list-style-type: none"> - Rekkefølge av prosesser - Kommuneplanens arealdel - Detalj-regulering - ROS-analyse - Kartlegging for skred - Bruken av selve toppen - Rødliste - Naturmangfoldloven - NTNU-oppgave – Arkitekt - Reversibel ide - Samarbeidspakke med Atlanterhavsparken - Bar - Tromsø/Narvik – Samme Konsept - Julebordsesong - Catering - I oppgaven: Nevne grunneiere (at vi har tenkt tanken osv...) 		
Konklusjoner	<ul style="list-style-type: none"> - Holde selve oppgaven enkel, men gå dypere inn på vesentlige oppgaver som visualisering. - Unngå et for innviklet og avansert konsept. Er det grunnlag for å kunne ha restaurant på toppen? 	
Gjøremål	Ansvarlig person	Tidsfristdatoer
Ta kontakt med NTNU		
Undersøk/oppdriv evt. Rødliste		
ROS-analyse		

møtereferat

Møte med turistsjef Geir Vik	
25.01.2016	14.00
Turistkontoret, Skateflukaia	
Møte innkalt av:	Torstein Sellereite.
Møtetype	
Møteleder	
Protokollfører	Sturla Stavseng
Tidtager	
Deltakere	Torstein Sellereite, Thomas S. Hammeren, Sturla Stavseng, Geir Vik
Turisme og gondolbane	
14:00 – 15:30	
Diskusjon	<p>Geir Vik spør om hvorfor vi tenker gondolbane til Sukkertoppen og ikke til Aksla, som har vært snakket om i en viss grad.</p> <p>Vi vil heller starte et nytt prosjekt, med alt tilhørende. Aksla har allerede et konsept med veitilkomst og trapper. Dessuten er det mye emosjon tilknyttet fjellet Aksla sier Geir Vik.</p> <p>Vi fikk en del informasjon om turisme og statistikk. Heftene vi fikk var:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Innovasjon Norge – Nøkkeltall for norsk turisme 2014 - Årsrapport 2014 for Destinasjon Ålesund og Sunnmøre - Reiseguide 2015 - Ålesund og Sunnmøre. <p>Turismen er betydelig i Ålesund kommune. Kommunen har ca 700 000 besøkende hvert år. Av de er 200 000 cruisepassasjerer, 350 000 hotell og besøkende og 150 000 fra nærområdet. (Mer detaljert info om dette side 8 i årsrapport 2014) 1/3 av feriegjestene bor hos slekt og venner. Ålesund har hatt en turistvekst på 12-15% de siste årene, Geir Vik anslår at det kan være reelt med rundt 100 000 besøkende på et slikt tilbud i løpet av et år. Det er derimot svært vanskelig å antyde noe sikkert fordi aktivitetstilbudet vil ha mye å si. Vik legger vekt på at det er viktig å rette seg spesielt mot cruiseturistene da spesielt de legger igjen lite penger i sesongen. Måltrettet.</p> <p>Som driftsgrunnlag kan en se på forskjellige segmenter.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cruiseturisme - Ferie og fritid - Konferanserom/møtelokaler - Utleigelokaler (Kofirmasjon, bryllup ol.) <p>Geir Vik mener uansett at turisme er det segmentet en bør beregne driftsgrunnlaget etter. Her er volumet stort. Konferanse og annen utleige har ikke stort nok volum. En kan dermed se for seg en "kjernetid" fra mai til september. Resten av året driftes heisen på bestilling.</p> <p>Et annet viktig poeng som kom fram er at det ikke nødvendigvis er atlanterhavsparken som vil dra gjester til gondolbanen, men omvendt. Dette bør vi nevne for Atlanterhavsparken i møte.</p> <p>Atlanterhavsparken oppgir på sine nettsider at de har 120 000 besøkende i året til sitt anlegg. Geir Vik anbefaler oss å finne ut hvor stor andel av dette som er skoleklasser ol. Disse vil ikke ha så stor påvirkning på driftsgrunnlaget for en eventuell gondolbane.</p> <p>Vik mener videre at tilgjengeligheten og enkel tilkomst vil være avgjørende. Som forslag til løsning på dette kommer det opp flere muligheter.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tilrettelegge gangveiforbindelsen mellom Skarbøvika og Atlanterhavsparken (bunnstasjon) bedre. Det er allerede gangvei mellom byggefeltet der i dag. Buss forbi 4 ganger i timen. - Bedre tilkomst og vei fram til Atlanterhavsparken og Bunnstasjon. Det er også viktig å legge til rette for parkering av private biler og turistbusser. - Shuttlebuss mellom Ålesund sentrum og Atlanterhavsparken/bunnstasjon i kjerneseson (Mai-september). Viktig å drive folk dit. <p>For å få til et tilbud på toppen av Sukkertoppen, og for å hindre at det blir en engangsgreie å ta turen nevnes det flere forslag</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ta i bruk større del av fjellet til aktiviteter. Dette har de gjort på Fløyen med stor suksess. - Utbedre stinettverket i toppområdet. Mange utenlandske turister ser på vanskelige stier som en utfordring og som skummelt. Utbedring av stier

møterefereat

	<p>vil mest sannsynlig falle i dårlig jord blant folk, men det kan gjøres på en måte som tar vare på de gamle stiene. Dette har blitt gjort i andre land med suksess.</p> <ul style="list-style-type: none">- Klatrepark, downhill, Via ferrata.- Viktig å få til mer enn bare utsikt. Få folk opp flere ganger.- Ta heis opp og gå ned? <p>Billettprisen vil også være en viktig faktor. Dette kan gjøres på flere forskjellige måter. Hvis gondolbanen er den eneste inntektskilder må denne denne dekke alt. Hvis det legges til rette for aktiviteter og salg på toppen, kan billettprisen reduseres og legge opp til fortjeneste der også.</p> <p>Geir Vik tegner også opp en skisse av Sukkertoppen med hvordan en restaurant kan plasseres på toppen. Se vedlagt skisse. Her lan det legges opp til vandring rundt toppen da den er ubebygd.</p> <p>Vi blir oppfordret til å ta kontakt igjen seinere i prosjektet.</p>	
Konklusjoner	Sukkertoppen er et spennende prosjekt.	
Gjøremål	Ansvarlig person	Tidsfristdatoer

møtereferat

Taubaneteknikk AS – Lars Stenmoe		
29.01.2016	15.15	Istadosen 4, Voss
Møte innkalt av:	Torstein Sellereite	
Møtetype	Informasjonsmøte	
Møteleder		
Protokollfører	Thomas Smidesang Hammeren	
Deltakere	Lars Stenmoe, Torstein Sellereite, Sturla Stavseng, Thomas Smidesang Hammeren	
[Emne for sakliste]		
[Avsatt tid]	[Foredragsholder]	
Diskusjon		
<p>Vi informerer Lars om prosjektet. Viser frem kart, lengde på bane – 555 meter. Lars sier den er ganske kort. Introduserer problemstillingen vår:</p> <p>«Hensikten med denne rapporten er å undersøke om det er realistisk å bygge en gondolbane til Sukkertoppen i Alesund kommune.</p> <p>- Delproblemstilling 1 Hvordan utforme og plassere taubaneanlegget på en måte som er mest mulig økonomisk, men samtidig minst mulig sjenerende?</p> <p>- Delproblemstilling 2 Hvilke løsninger må benyttes for å imøtekomme tekniske og funksjonelle krav?</p> <p>- Delproblemstilling 3 Undersøke hvilke krefter som virker på konstruksjonen og dimensjonere fundamentene deretter</p> <p>- Delproblemstilling 4 Hvordan framstille dette prosjektet på en måte som fanger folks oppmerksomhet?»</p> <p>Lars sier at man kan visualisere med google sketchup som program. I Loen er det Doppelmauer som leverer. De har to avdelinger som jobber med litt forskjellig, den ene heter Caraventa og de spesialisere seg på pendelbaner. Med andre ord er det Caraventa som bygger i Loen. Lars viser en 3S bane som skal bygges i Østerrike, tilsvarende type som nye hangursbanen. Denne er visualisert i google sketchup.</p> <p>Taubaneteknikk har gjort et prosjekt med pendelbane i Sogn. Bunnstasjon fra cruisebåtkaia i Sogn. Husker ikke navn på prosjektet og finner det ikke igjen.</p> <p>Vi viser bilder av Sukkertoppen og området rundt. Vi spør hvor bratt en pendelbane kan gå, om det er noe problem å legge bunnstasjonen eksempelvis helt inne ved foten av fjellet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En 1-tausbane skal ha høyde-/lengdeforhold på maks 1 til 1. Pendelbane kan nok gå en del brattere. Det meste går, men det må beregnes. Pilhøyde er begrensning, langt spenn fører til stor pilhøyde som kan gi f.eks. mer pendling. Da vil størrelse på gondol kunne være avgjørende. <p>Spør etter begrensninger ifht vind. Nevner at vi har lest om at flere kabler gir høyere stabilitet og kapasitet mot vind. Lars bekrefter dette. Men flere faktorer som spiller inn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avstand mellom master - Spenning i kabelen - Størrelse gondol - Størrelse vaier, tykk vaier får stor overflate <p>Leitner har data for disse beregningene. På deres kontor i Italia sitter det ingeniører og gjør beregninger. 50-100 stk. Taubaneteknikk gjør ingen av disse beregningene selv. Lars sier at det blir et veldig stort prosjekt hvis vi skal gjøre disse beregningene.</p> <p>Lars sier vi kan låne et prosjekt på en stolheis de har liggende for å se hvilke laster vi skal jobbe med. Han må ha det i retur.</p> <p>Lars sier han har et forprosjekt på en 3S bane som et Svensk firma har sendt til han på mail. Den kan vi få hvis han finner det igjen. Der står det litt om hvorfor man velger hvilken type heis mtp vind spennvidde og andre betraktninger.</p>		

møtereferat

Hvordan er deres ordning med leitner? Lars svarer at Taubaneteknikk gir sin egen pris og det samme gjør Leitner, sammen blir dette totalpris til kunde.

Deres prosess med kunder:

- Ideutveksling
- Mulige løsninger
- Sender det til Italia og de lager et forprosjekt
- Kunde, valg
- Prosjektering Italia

Lars sier at vårt prosjekt med en så kort pendelbane er spesielt. De har mange prosjekter av tilsvarende størrelse og lengde hvor det er bygget stolheis eller liten gondol som på Strandafjellet. Vi svarer at det er ikke gitt at vis skal bygge en pendelbane. Lars sier at det er det mest hensiktsmessige mtp på pris. Han sier også at pendelbane er det minst plasskrevende.

Han sier litt om hvordan en 3S bane fungerer. To kabler som står stille, bærekabler og en kabel som sørger for drift av banen. For akselrasjon før påkobling til vaier er det gummihjul som går med forskjellige hastigheter.

Likheter mellom vårt prosjekt og Hangursbanen?

Lars snakker om kapasitet på Hoven-Loen, med så langt spenn og bare to vogner blir det redusert kapasitet pr time pga lang tid mellom hver avgang. På vårt prosjekt er det kort spenn og det kan bli grei kapasitet allikevel. Det bør vi regne på. Stor gondol betyr lang ventetid på stasjonen (gamle, rullestol..). På nye Hangursbanen er det valgt 3S bane fordi det alltid gir en vogn i systemet og det vil aldri hope seg opp med kø på samme måte som med en pendelbane. Med denne løsningen håper de å få flere kunder totalt. Dårligere komfort på pendelbane, alle må stå. I tillegg gir det en redusert utsikt for de som står i midten.

Lars sier at pendelbane er bra på vår strekning som er kort. Og at den er stabil mot vind: Vognen er tung som stabiliserer, henger langt under, to tau som stabiliserer for vind.

Vi bør vite litt forskjellige mål i forhold til størrelse på bunn- og toppstasjon.

Er det kun ett maskineri på en pendelbane?

- Motor og girkasse nede. Brems og nøddrift nede. Kun styringsenhet oppe (15kW). Sikkerhetsgreier oppe.

Hvor mange trenger man for å drifte et slikt anlegg?

- Må ha en oppe og en nede. Men, det er et min krav til redning. Innen 20 min. Alle skal være nede i rimelig tid (tidligere 1 time) slik at du ikke skal få skader (frost etc). På vår bane sitter man inne så man fryser ikke så mye. Man må ha en redningsenhet tilgjengelig, Kan ha det sammen med f.eks brannvesen.
- Med en gang du starter banen, begynner å kjøre folk må man ha en redningsplan og være fysisk sikker på at alle kan møte innen 20 min.

Hva kan forventes av vedlikeholdskostnader for en slik bane?

- Man kan forvente mellom 200-250 tusen hvert år i vedlikeholdskostnader.
- Etter ca 15 år må en ha et større vedlikehold. For dette anlegget tror jeg det vil bli mellom 1,5-3 millioner kroner.

Hvor mye elektrisitet krever anlegget?

- Med bane på 6-700 meter og høydeforskjell på ca 300 vil det kreve et drivverk på rundt 200 kW nominell effekt.
- Et realistisk forbruk kan være ca halvparten av nominell effekt per time siden anlegget ikke vil drives kontinuerlig.

Nye lover og forskrifter, dere står på høringsliste, er det noen vesentlige forskjeller?

- Forskriftene blir mer og mer rettet mot gjeldende EU-direktiv. C1 2004.
- Største forandring for kunde, vedlikehold for eldre baner kommer under nye krav.

Hvordan forankrer dere mastene?

Sprenger vekk fjellet og bruker jordfundament. I forhold til normen skal fundament sertifiseres. Av den grunn bruker vi jordfundament hele tiden. Ved fundament til fjell er det vanskelig å sertifisere holdekraften som fjellet har. Da må det til geotekniske undersøkelser, prøve med en last...

Mastene er sylindriske. Med mange bolter 16, 25 e.l. Får tak i lite m3 med fjell, bedre med betongfundament.

Plate med punkt for fundament slik at egenvekt betong sammen med vekt av masser stabiliserer fundament.

Gjerne 1,5 meter dypt fundament som igjen ligger 1,5 m under bakken.

Kan være litt annerledes med pendelbane.

Vi ser på kart at man muligens må bruke mast på knekkpunkt før toppen. Da blir det i vårt tilfelle mast sammen med topp- og bunnstasjon og evt mast i knekkpkt.

I vårt tilfelle antar Lars at det blir fagverksmast, den har flere mindre fundament spredt over et større areal.

møtereferat

Hva tror du er realistisk når det kommer til kapasitet og str på vognen i vårt prosjekt ifht inngrep som også må gjøres i terrenget?

- Vogn mellom 25-40 pers. Strekk på kanskje 350-400 meter. Mail av Lars med tegninger på Voss for å illustrere størrelse på bunn- og toppstasjon. Vil bli noe mindre med pendelbane.

Viser oss tegninger fra nye Hangursbanen.

- Store beregninger, viser til tom vaier, vaier med vogn, vogn med folk og ved full bremseeffekt.
- Beregning av pilhøyde og avstand til bakken ved full nødbrms og nominell stramming minus 10% det gir ganske stor pilhøyde.

Hus pluss bunnstasjon på nye Hangursbanen kommer på ca 220 mill. Samme som Loen.

Lars mener at de ikke kan forvente at vi lager et fullt prosjekt. Sier igjen at vi kan låne et prosjekt av en stolheis så vi har noe å ta utgangspunkt i.

Lars mener vi kan bruke eksisterende modeller i vår visualisering. F.eks en 3S bane, selv om den ikke er helt like en pendelbane. Mener at Leitner har modeller vi kan låne.

Lastfaktor på vaier er 4 ganger på bruddlast. Før 7% overstramming – dvs at nå kan de gå ned på dimensjoner.

Er det mulig for et senere møte? Ja!

Kunde som utarbeider reguleringsendring.

Er det mulig for deg å gi et prisoverslag av det tekniske når vi har valgt løsning og plassering?

- En sånn bane koster 60 mill. Varierer litt mtp terreng, helikopter => 70-75 mill.

Er det mulig å få det på papir med tekniske spesifikasjoner? Ja.

Hvilken filtype er modellene tegnet i?

- Dere får .dwg filer.
- Ringer Leitner og spør etter 3D-modeller for 3S bane eller pendelbane, enkeltkomponenter, ikke tekniske ting. Eks gondol og mast. For å få ut det så må vi lage en liten beskrivelse/forespørsel/presentasjon av hva vi skal bruke det til på engelsk og sende til Lars. Sannsynligvis må vi signere på at vi kommer til å slette filene etter visualiseringen er ferdig. Men selve bildet/video vi lager kan vi ta vare på.
-

Gamle eller nye forskrifter?

- De gamle er 12 år gamle og det er kun nye som gjelder.

Klassifisering/sikkerhetskomponenter med sertifisering:

- Vaier/ståltau
- Driv og bremseenhet
- Kjøretøy – gondol, vogn
- Elektro
- Redningssystem – nedfiring
- Fundament og master er infrastruktur og er egentlig ikke en del av sertifisering. Kommunen som skal kontrollere dette.

CN

- En sertifisering som jobber sammen. Slik så deler ikke kan kjøpes av hvem som helst og hvor som helst
- CN merking er normen som dette skal samsvare med. For å kunne få en sertifisering i den nye normen må man til «notified body» eks TYF i Tyskland FAQ i Sveits, og en i Finland.
- Vehicle skal passe sammen med ståltau osv.
- Like strengt vedlikehold som på fly i framtiden
- Hvis det skjer en ulykke skal driftsleder kunne legge frem en samsvarserklæring på evt del som har vært byttet
- Sertifiseringsplikt på lik linje som et fly.
- Får ikke byttet leverandør. En bane er beregnet å leve i 30 år

møterefereat

Vind, hvor mye vind tåler en bane?

- Kommer helt an på hva kunden bestiller
- Standard i Norge er på 18 m/s fordi taubaneverket anbefaler det. Mtp på kulde farlig
- Vogner parkeres i garasje eller oppe og nede for pendelbane. Stolheis uten vindskjerm kan henge ute.
- Største belastninger på heisen skjer når det ikke er folk i den. F.eks. ute av drift på grunn av mye vind. Spesielt når vognene er ute.
- Beregninger etter NS for høyde og område. Snø-/vindlast

Taubanetilsynet kontrollerer det som er over bakken.

Ser på kart

- Hvor mange er det plass til på parkering til Atlanterhavsparken?
 - Hva er det plass til på toppen? Vær-plass-rigg og drift
 - Sammenligne med størrelse på Hangursbanen
 - Nærmest mulig fjellfoten?
- Fordel med lengre spenn – blir mindre avhengig av pihøyden (subbe nedi?)
Hvis man starter ved fjellfoten vil det bli veldig bratt pga pihøyden
Må tenke på adkomst

Snakker i telefonen med en eller annen og spør etter taukalkulasjoner på Hangursbanen. Spør om han kan ta en kikk på det i løpet av uka.

Anbefaling for videre gang?

- Bestemme plassering, ut fra vær, plass til rigg – smalt
- Reguleringsplan, parkering
- Alt av plassering før det er aktuelt med noe tauberegning
- Type – pendelbane mest prisgunstig
- Kapasitet pr time
- Økonomisk vurdering, 40-50% egenkapital? Bank til å være med
- Forsvare administreringen
- Tegne hvordan det skal se ut

Hvor lei blir du oss ved flere spørsmål?

- Det går fint, jeg svarer når jeg har tid

møtereferat

Konklusjoner

- Google sketchup kan brukes for visualisering
- Langt spenn gir stor pilhøyde som kan gi mer pendling på banen
- Begrensninger i forhold til vind:
 - o Avstand mellom master
 - o Spenning i kabelen
 - o Størrelse på gondol
 - o Diameter på vaier, tykk vaier får stor overflate
- Taubaneteknikk gjør ingen beregninger, ingeniører sitter hos Leitner i Italia
- Taubaneteknikk sin prosess med kunder:
 - o Idéutveksling
 - o Mulige løsninger
 - o Forprosjekt fra Leitner Italia
 - o Kunde, valg
 - o Prosjektering i Italia
- Pendelbane er mest hensiktsmessig. Tar minst plass og er mer økonomisk
- Pendelbane er stabil mot vind. To tau, tung vogn, henger langt under kabelen
- Maskineri:
 - o Motor, gir, nødbremse og nøddrift nede
 - o Styringsenhet og sikkerhet oppe (15kW)
- 2 personer for å drifte. 1 oppe 1 nede.
- Krav til redning innen 20 min. Alle skal være nede til rimelig tid (tidligere 1 time). Må ha redningsmannskap tilgjengelig. Eks brannvesen. Redningsplan må være klar og fysisk testet ved første passasjertur.
- Nye forskrifter rettes mer mot EU-direktiv
- Fagverksmast i knekkpunkt
- Taubaneteknikk forankrer master med jordfundament. Aldr til fjell pga krav til sertifisering. Krever mange undersøkelser for å få sertifisering til fjell. Fundament har en stor plate med punkt som mast boltes fast i. Gjerne 1,5 m tykkelse på plate og på punkt. Fylles igjen.
- Fundament til stolheis vanlig med 1,2 m³ betong pr mastemeter
- Vogn på 25-40 pers
- Prisoverslag 70-75 mill med bruk av helikopter
- Nye forskrifter
- Klassifisering/sikkerhetskomponenter med sertifisering:
 - o Vaier/ståltau
 - o Driv og bremseenhet
 - o Kjøretøy – gondol, vogn
 - o Elektro
 - o Redningssystem – nedfiring
 - o Fundament og master er infrastruktur og er egentlig ikke en del av sertifisering. Kommunen som skal kontrollere dette.
- CN
 - o En sertifisering som jobber sammen. Slik så deler ikke kan kjøpes av hvemsomhelst og hvorsomhelst
 - o CN merking er normen som dette skal samsvare med. For å kunne få en sertifisering i den nye normen må man til «notified body» eks TYF i tysklan FAQ i sveits, og en i Finland.
 - o Vehicle skal passe sammen med ståltau osv.
 - o Like strengt vedlikehold som på fly i framtiden
 - o Hvis det skjer en ulykke skal driftsleder kunne legge frem en samsvarserklæring på evt del som har vært byttet
 - o Sertifiseringsplikt på lik linje som et fly.
 - o Får ikke byttet leverandør. En bane er beregnet å leve i 30 år

møtereferat

- Vind, hvor mye vind tåler en bane?
 - o Kommer helt an på hva kunden bestiller
 - o Standard i Norge er på 18 m/s fordi taubaneverket anbefaler det. Mtp på kulde farlig
 - o Vogner parkeres i garasje eller oppe og nede for pendelbane. Stolheis uten vindskjerm kan henge ute.
 - o Største belastninger på heisen skjer når det ikke er folk i den. F.eks. ute av drift på grunn av mye vind. Spesielt når vognene er ute.
 - o Beregninger etter NS for høyde og område. Snø-/vindlast
- Taubanetilsynet kontrollerer det som er over bakken.
- Ser på kart
 - o Hvor mange er det plass til på parkering til Atlanterhavsparken?
 - o Hva er det plass til på toppen? Vær-plass-rigg og drift
 - o Sammenligne med størrelse på Hangursbanen
- Nærmest mulig fjellfoten?
 - o Fordel med lengre spenn – blir mindre avhengig av pihøyden (subbe nedi?)
 - o Hvis man starter ved fjellfoten vil det bli veldig bratt pga pihøyden
 - o Må tenke på adkomst
-
- Anbefaling for videre gang?
 - o Bestemme plassering, ut fra vær, plass til rigg – smalt
 - o Reguleringsplan, parkering
 - o Alt av plassering før det er aktuelt med noe tauberegning
 - o Type – pendelbane mest prisgunstig
 - o Kapasitet pr time
 - o Økonomisk vurdering, 40-50% egenkapital? Bank til å være med
 - o Forsvare administreringen
 - o Tegne hvordan det skal se ut

Gjøremål	Ansvarlig person	Tidsfristdatoer
Pendelbane i Sogn – cruisebåtkaia.		
Forprosjekt fra Svensk firma – Gøteborg.		
Regne kapasitet pr time med. Akselrasjon, retardasjon, fart på bane, inn-/utlasting. Velge type bane ut fra bl.a. dette.		
Forespørsel av 3D-modeller på engelsk.		
Relevant informasjon i stolheisprosjekt vi fikk låne.		

møtereferat

Telefonsamtale med Heidi Grete Betten fra Miljødirektoratet		
12.02.2016	12.00	Telefon
Møte innkalt av:	Sturla	
Møtetype	Telefonsamtale	
Møteleder	Sturla	
Protokollfører	Sturla	
Tidtager		
Deltakere	Sturla Stavseng og Heidi Grete Betten	
Statlig sikring av friluftsområde		
[Avsatt tid]	[Foredragsholder]	
Diskusjon	Hvilke begrensinger setter Statlig sikring av friluftsområde?	
<p>Sturla: Hvilke konsekvenser har Statlig sikring av naturområde for utbygging av et område?</p> <p>Heidi: Statlig sikring av friluftsområde vil si at Ålesund kommune har søkt om støtte fra staten om å kjøpe og dermed sikre et område. Det er en statlig investering. Området får dermed et statlig klausul som medfører at området ikke kan omdisponeres til annen bruk uten avtale med staten. Området blir båndlagt til friluftsmål. Utbygging som er innenfor friluftsliv blir ansett som tilrettelegging. Dette kan være blant annet stier, bålområder osv.</p> <p>Utbyggingsplaner som er på kanten til hva som kan kalles friluftsliv må vurderes, og området må eventuelt omdisponeres gjennom avtale med staten.</p> <p>Ålesund har vært svært aktiv når det gjelder sikring av områder.</p> <p>Får tips om å eventuelt snakke med Egil Steinhovden i Ålesund Kommune om vi lurer på mer.</p>		
Konklusjoner		
Gjøremål	Ansvarlig person	Tidsfristdatoer

møtereferat

Atlantehavsparken		
17.02.2016	Kl 14:00	Atlantehavsparken Café
Møte innkalt av:	Torstein Sellereite	
Møtetype	Orientering og drøfting	
Møteleder		
Protokollfører	Torstein	
Tidtager		
Deltakere	Ålesund Gondol: Stulra, Thomas og Torstein. Atlantehavsparken: Tor Erik Standal	
Standals tanker om prosjektet		
[Avsatt tid]		
Diskusjon		
<p>Tor mener at det kan være vanskelig å skaffe besøkende til taubanen. Han sier at et konsept rettet mot Aksla mest sannsynlig ville hatt et større kundegrunnlag, rett og slett på grunn av beliggenheten. Han sier videre at utfordringene til Atlantehavsparken er at de ligger som en endestasjon/blindgate og at de ikke får andre besøkende enn de som kun har som intensjon å avlegge de et besøk. Det ville helt klart vært fordelaktig å ha gjennomgående trafikk forbi, og da i umiddelbar nærhet. Det er få som stopper ved en bensinstasjon som har en lengre stikkvei for å komme dit, sier han.</p> <p>I 2009 utførte Atlantehavsparkeneir en undersøkelse som viste at 94% av alle tilreisende brukte egen bil for å komme seg dit. De hadde tidligere prøvd seg med en shuttlebuss-ordning i forbindelse med cruiseskipene, uten hell. For at en slik ordning skulle være lønnsomt krevde det 50-60 personer om dagen, noe det ikke var grunnlag for.</p> <p>I samarbeid med et firma (røde sightseeing-busser) har Atlantehavsparken i dag en avtale om bussforbindelse som går nedom en gang i timen, en såkalt «hopp on-hopp off buss», sier Tor.</p> <p>Parkeringsplasser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kommunalt eid - 73 biloppstillingsplasser rett utenom akvariet, mot 2000 gjester en god julidag. - Har avtale med SIF om 2-3 parkeringsvakter tre måneder i sommersesongen. De skal påse at det ikke feilparkeres og henviser folk til ledige plasser. Ved mye pågang kan grusbane benyttes, og også parkeringen ved SIF-stadion etter avtale og leiesum. <p>Toppmåneder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Juni, juli og august. - Besøkstallet går som en pyramide med juli på toppen. <p>Tor sier at hadde parkeringskapasiteten vært bedre, så hadde en taubane vært et kjempebra supplement til Atlantehavsparken. Videre sier han at det helt klart ville blitt en krig i forhold til pengebruk blant de besøkende.</p> <p>Pengeforbruk for besøkende</p> <p>Tor sier at en familie godt kan legge igjen opp mot 1000kr på et besøk. Medregnet café.</p> <p>Billettpriser</p> <ul style="list-style-type: none"> - 180 kr for en voksen <p>To attraksjoner tett inntil hverandre. Usikker på hvordan dette vil fungere, men tror at dette kunne vært et pluss. Synergieffekt</p> <p>Hadde Atlantehavsparken vært på Moa, så er Tor overbevist om at de kunne fordoblet besøkstallet. Fordelen med den beliggenheten de har nå, er den unike naturoplevelsen.</p> <p>Repeterende besøk gjøres som oftest av barn opp mot 10-12 år, og også selvfølgelig av småbarnsfamilier. De har nesten ikke besøkende fra 12-20 år.</p> <p>Tor sier de har gjennomtenkte strategier for å kapre kunder. De har blant annet årskort som gjør at de fastboende kan ta med seg gjester dit, uten at det koster noe mer for de. Årskortprisen for en familie koster ca. 1,8 besøk. Gang nr. to du besøker de, så har du allerede spart penger, og da kan du komme hele året. Tor sier at om en ikke har slike tilbud, så kan en miste mye besøk.</p>		

møtereferat

<p>Hvordan hadde dere sett på et samarbeid med Ålesund Gondol, dersom det hadde blitt realisert? Spør Thomas.</p> <p>Tor sier at dersom de hadde fått bukt på utfordringen med parkeringskapasitet, så synes han at det hadde vært veldig interessant og spennende med et samarbeid. Han sier videre at han tror at folk ville komt bare for å ta gondolbanen, men at det ikke nødvendigvis ville vært negativt for de. To attraksjoner i nærheten av hverandre ville gjort at flere kom langveisfra, og at det ville utvidet radiusen for tilreisende.</p> <p>Tor sier at de har et nedslagsfelt for lokalbefolkningen på 3 timers kjøring, og tror at den grensen kunne blitt utvidet om det hadde kommet flere attraksjoner til. Dette baserer seg på kundeundersøkelser de har gjort. Vi kan få noen nøkkeltall om vi ønsker, og han ber oss lage en liste over det vi vil vite.</p> <p>Tor sier at de ikke har så veldig mye besøk fra skoleklasser ovs, fordi at det koster mye å bevilge transport, men at gondolen absolutt kunne gjort noe med dette.</p> <p>Atlantehavsparken vurderer å utvide bussparkeringen fordi det har blitt mere bussforbindelse ifht. Cruise.</p> <p>Tor mener at en gondolbane kunne fanget cruisenæringen, og at en pakkeordning er løsningen.</p> <p>Plassering av bunnstasjon</p> <ul style="list-style-type: none">- Tor sier at det hadde vært bra om bunnstasjonen lå inne på akvariets område, men at vi kunne tapt på det i forhold til at de måtte lagt fra seg penger hos de først.- Et sted mellom parkeringen og akvariebygningen.- Skarbøvika kunne vært et alternativ, og bra ifht. Kollektivtransport.- Tor mener at en liten gangavstand på 1 km ikke ville vært et stort problem. <p>Tor sier at dersom gondolbanen hadde blitt realisert, hadde nok et samarbeid med fellesbilletter vært høyaktuelt for de, og lønnsom for begge parter.</p> <p>Knut Flack – Devold osv. Hadde planer om å lage noe lignende opp på Sulafjellet.</p> <p>Tor sier at de har tall på hvor mange av gjestene som ligger innenfor 1 times kjøring, 2 timers kjøring osv. I tillegg om de besøkende sover i sin egen seng (dagstur), eller om det er tilreisende som sover over på hotell.</p> <p>Tor sier det er ca. 50% av de besøkende som er turister/tilreisende.</p> <p>Tor sier nordmenn vil ha pølse i brød.</p> <p>Han sier videre at vi kanskje burde tenke eksklusivitet med tanke på drift av en eventuell restaurant.</p> <ul style="list-style-type: none">- Signaturretter- Kan dra folk opp dit i seg selv		
Konklusjoner		
<ul style="list-style-type: none">- For å kunne ha to attraksjoner ved Tuneset må parkeringskapasiteten økes, både for privatbil og for buss.- For å skaffe kundegrunnlag er det nødvendig med en god kollektivordning for å frakte folk ut dit.- Avtale med cruiseselskapene om en pakkeordning er løsningen for å kapre turistene der.- Plassering av bunnstasjon like i nærheten av Atlantehavsparken vil mest sannsynlig tjene begge parter, og skape en synergieffekt.		
Gjøremål	Ansvarlig person	Tidsfristdatoer
Sende e-post til Tor om hva vi vil vite fra deres kundeundersøkelser		
Finne en ordning for utvidelse av parkeringsplass		

møtereferat

Ålesund Brannvesen KF – Varanrannsjef Johnny Stølen		
18.02.2016	08.30	Brannstasjonen
Møte innkalt av:	Thomas S. Hammeren	
Møtetype	Informasjonsmøte	
Møteleder		
Protokollfører	Sturla Stavseng	
Deltakere	Johnny Stølen, Torstein Sellereite, Thomas S. Hammeren, Sturla Stavseng	
Brannsikring Sukkertoppen		
[Avsatt tid]	[Foredragsholder]	
Diskusjon	Brannsikring Sukkertoppen	
<p>Forteller om brannvesenet.</p> <p>Brannlov som gir Ålesund brannvesen myndighet og grunnlag for å gjøre jobben de gjør. Brannvesenet har to avdelinger. Beredskapsavdeling med brannbiler og brannmenn som rykker ut, og er forebyggingsavdeling som driver med forebygging, tilsyn og kontroll. Vi har en del som heter særskilte brannobjekt som er bygninger der det kan ha store konsekvenser med brann. Ekempele sjukehus, hotell og institusjoner. Katurhistoriske bygninger. Kontroll hvert år at de har internkontroll i orden. Brannvesenet er ikke med i prosjekteringen av bygg lenger, men utfører kontroll og godkjenning før brukstillatelse. Mange dårlige løsninger fordi ting ikke har blitt tenkt på før seint i planleggingsprosessen.</p> <p>Viktig at brannvesenet får være med å diskutere løsninger.</p> <p>Prosjektet må følge plan og bygningsloven med reguleringsbiten og alt det. I taubaneforskriftene ligger føringer for hvordan anlegg skal sikres.</p> <p>Mange variabler. Viktig å finne ut hvor mange folk som skal være der oppe.</p> <p>Brannslukking er mulig å få til på mange andre måter enn med vann. Inertgass.</p> <p>Thomas spør om brannvesenet kan samarbeide angående redning. Det er ingen problem å få til. Har spesiell gruppe for urban redning. Er en del av grunnutdanning. Redning må skje via nedfiring, eller eventuelt helikopter. Bruke moped på kabel. Dette har ikke brannvesenet.</p> <p>Ideelt å ha to separate bygninger med litt avstand. Kan være greit å ha en alternativ plass å evakuere til i tilfelle dårlig vær. Sånn er det på alle turistforeningshytter på fjellet også. Kan ta lang til før folk kommer seg ned.</p> <p>Kan være aktuelt med sprinkler. Krav til vannmengde. Må holdes frostfritt. Må prosjekteres ut i fra at det skal kunne klare seg selv. Kan ikke legge opp til slukking utenifra. Mest mulig sikkerhet må bygges inn for å være selvgående. Brannvesenet har ikke helikopter. Ikke basere på at brannvesenet skal komme.</p> <p>Inertgassystem har veldig liten innblanding av gass i luften. Nok med 5-10%. Folk kan puste normalt. Tar alle typer branner. Veldig effektivt. Meir effektivt enn vatn. Får ingen følgeskader.</p> <p>Seasafe Norway driver med inertgassystem for båt. Ingar Strandmann. Ta kontakt med han.</p> <p>Inertsystem kan erstatte sprinkleranlegg der det er krav om det. Må ha konsulent for å godkjenne dette og dokumentere at dette er godt nok.</p> <p>FDV-dokumentasjon. En slags manual for bygget. Hvordan bygget skal driftes med tanke på vedlikehold, sikkerhet. Risikoanalyse som viser hva som kan skje og løsninger for hvordan ulike situasjoner skal takles. Må foreligge før brukstillatelse.</p> <p>Bruke preaksepterte løsninger.</p>		

møtereferat

Fjellheisen i Tromsø		
26.04.2016	13:30	NTNU i Ålesund
Møte innkalt av:	Torstein Sellereite	
Møtetype	Telefonsamtale	
Møteleder		
Protokollfører	Torstein Sellereite	
Deltakere	Tom Schreuder og Torstein Sellereite	
Fjellheisen i Tromsø		
Diskusjon		
<p>Omsetning på ett år på banen er 14 000 000 kr og på restauranten 8 000 000 kr. Dette er tall før renoveringen, og det antas at det i 2016 blir høyere. De åpnet for en uke siden (16.04), og estimerer at det for et fullt driftsår vil være en omsetning på 25 000 000 kr.</p> <p>Opererer med to sesonger, sommer: 15. Mai- 15. August og vinter: 16. August-14. Mai. Er det full drift i begge sesongene også for cafe?</p> <p>Cafeen er i drift 365 dager i året. Juni, juli og august er måneder med mange cruisebåter og dem utgjør nesten 70 % av heisomsetningen. Nordlysturismen har også eksplodert i Tromsø og utgjør nesten det resterende med høysesong i januar og februar. Tom sier at de frakter 120 000 passasjerer hver år, og tilstrømmingen av folk er stabil hele året uavhengig av vær. Nordlysturistene kommer også uansett vær, nordlys eller ikke, og det er stor andel av Asiaterne.</p> <p>Bruken av heisen fra folk i nærområdet, har dere noen tall på det i forhold til det totale besøkstallet?</p> <p>Det er mindre prosentmessig enn før i tiden. Da var det eksempelvis stor pågang i påsken, og vårmånedene betydde veldig mye for tromsøfolk som skulle på ski. Folk benyttet heisen i forbindelse med ski og utflukter. I dag betyr ikke dette like mye, og en god eller dårlig påske har ikke så mye å si med tanke på budsjettet. Tromsøfolk er selvfølgelig et viktig segment, og vi prøver å tilrettelegge for å imøtekomme dem.</p> <p>Har dere flere aktiviteter eller tilbud som dere spiller på ved toppområdet?</p> <p>Ja, det er blant annet veldig populært å ha ulike selskaper som bryllup eller jubileum, og i tillegg bedriftsarrangement som julebord osv..</p> <p>Har du noen tall på omsetningen fra slike arrangement?</p> <p>Faktisk 70-80 prosent av restaurantomsetningen er det. Så det er veldig viktig.</p> <p>Hvordan er sesongomsetningen på restauranten?</p> <p>Der er det ganske jevnt hele året. Juni, juli og august har selvfølgelig litt høyere omsetning. Da selges mye kioskvarer. Ellers de andre mnd. er det mange arrangementer, og det omsettes faktisk for mellom 700 000 og 900 000 kr i cafe/restaurant hver måned. Ved arrangementer har vi egne selskapsmenyer hvor vi har fokus på kortreist mat og da mye fisk, kongekrabber, rein osv.. Cafetilbudet ellers er en del enklere.</p> <p>Vi kan servere opptil 150 stykker i en gang, og har todelt fjellstue hvor vi kan låse av alt. Da har vi også en alternativ plass hvor vi kan selge øl og andre kioskvarer samtidig.</p> <p>Åpningstiden på cafe?</p> <p>Samme som for taubanen. Hver dag fra 10.00 til 22.00, og i sommersesongen holdes det åpent til 01.00.</p> <p>Tilbudet kan utvides ved arrangementer og spesielle anledninger.</p> <p>Det er veldig viktig å ha faste åpningstider hver dag, som er lett å forholde seg til. Mange plasser har variable åpningstider, og da er det vanskelig for folk å vite når de holder åpent. Dette vises å være negativt. Ulriken er et slikt eksempel. Riktignok ligger de litt i skyggen av Fløyen.</p>		

møtereferat

Hvordan er det med samarbeid med andre instanser og aktører, da mtp. Hoteller, cruisebåtnæringen og transport til og fra?

Veldig tett samarbeid med alle hotellene, og i tillegg med Visit Tromsø og cruiseselskapene. I over 10 år har det kommet mange utenlandske journalister til Tromsø. Disse tar vi godt vare på, og de får det meste gratis av oss og Visit Tromsø. Det har vi profilert på gjennom reportasjer, japansk tv osv...

Dette jobbes det aktivt med gjennom Inovasjon Norge, Destinasjon og Visit Norway, og andre reiselivsselskaper som markedsfører Norge. Dette anbefales også for dere i Ålesund.

Jeg forteller at vi har vært i møte med turistsjefen i Ålesund, og diskutert et samarbeid med dem og cruisebåtnæringen.

Tom sier at cruiseturistene legger fra seg veldig lite penger på land, men at de har blitt litt bedre på det de siste årene. De kjøper seg kanskje noen lokale varer, som øl osv.. Men sier at dersom de skulle basert seg bare på cruisenæringen, da hadde de dødd ut.

Det er viktig at cruisebåtturistene blir prioritert foran andre, siden de har begrenset med tid osv. Bør unngå lange køer. Ulriken med sin begrensede kapasitet lider av dette. De har f. eks lite parkeringsareal, og da er det vanskelig å koordinere mtp. buss.

Har dere opplegg med egen shuttlebuss?

Nei, men har tett samarbeid med de ulike busselskapene. Har veldig god parkeringskapasitet, så om det kommer 10 busser hit så går det bra. Dette er viktig og må legges til rette for. Det holdes alltid av plasser til bussene.

Kostnader til drift av bane og cafe?

Har en EBDA (?) på rundt 10 000 000 kr pr. omsetning på 22 mill. Hadde i 2014 et resultat på 6 000 000 før skatt. Venter en høyere EBDA nå som vi har bedre kontroll over vedlikeholdskostnadene på det nye anlegget. Tom sier at de ikke har plass til noen høye lønninger til administrerende direktører el.l.

Hvilke ansettelsesforhold har dere for å drifte banen og cafeen?

Har 8-10 heltidsansatte. Har også mange som går på timer, og følger NHO NOO(?) tariffene i markedet.

Hvor mange har dere for å drifte selve banen?

Trenger i grunn bare en maskinist, men har valgt å ha en kabinfører i hver kabin. Det jobbes 7 dager i uka, og hver dag har to skift, så det er behov for en del folk.

Har til sammen 4 maskinister og i tillegg en til som har de nødvendige sertifikatene dersom det måtte trenges.

Hvor mange har dere i cafeen?

En restaurantsjef og 2-3 kokker som er fast. I tillegg en heltidsansatt som kun driver med booking. Alle som kommer med henvendelser eller bestillinger skal få svar innen en time eller to. Får veldig mange henvendelser.

møtereferat

Sammen drag	
Diskusjon	
<p>Café/restaurant:</p> <ul style="list-style-type: none">- Årlig omsetning på 8 000 000 kr før fornying- 70-80 % av omsetningen kommer av arrangementer- Jevn omsetning stort sett hele året med 700 000-900 000 kr i omsetning hver måned- Egne selskapsmenyer med fokus på kortreist mat og delikatesser. Kioskvarer ellers.- Lokalet kan deles opp i to, med mulighet til å servere 150 stk.- Åpningstid i likhet med taubanen: 10.00-22.00 sommer og 10.00-01.00 vinter. Utvides etter forespørsel i forbindelse med arrangementer eller spesielle anledninger.- Ansatte: En restaurantsjef, 2-3 kokker og en bookingsvarlig i fast stilling.- Kostnad for café/restaurant: 5 000 000 kr i 1992 <p>Taubanen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Årlig omsetning på 14 000 000 kr før fornying- Ca. Inntektsfordeling: Nesten 70% cruisebåtturiser, resterende 30% nordlysturister.- Ca. 120 000 passasjerer hvert år.- Åpningstid: 10.00-22.00 sommer og 10.00-01.00 vinter. Utvides etter forespørsel i forbindelse med arrangementer eller spesielle anledninger.- Avganger: Hver hele og halve time. Hyppigere ved behov.- Kapasitet: 400 passasjerer i timen hver veg. 28 i hver vogn- Hastighet: 7 m/s- Banetid: 3 min- Har 4 + 1 maskinister til å drifte banen. To skift om dagen, 7 dager i uka.- Stans 5-6 dager i året pga. vind. (over 18 m/s)- Kostnad fornying: 68 000 000 kr	

VEDLEGG 17 – Fremdriftsrapport

17.1 Uke 1-2

17.2 Uke 3-4

17.3 Uke 5-6

17.4 Uke 7-8

17.5 Uke 9-10

17.6 Uke 11-12

17.7 Uke 13-14

17.8 Uke 15-16

17.9 Uke 17-18

IB303312 Bacheloroppgave	Prosjekt Taubane Sukkertoppen	Antall møter denne periode 1).	Firma - Oppdragsgiver NTNU i Ålesund /	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Periode/uke(r) Uke 1-2	Antall timer denne per. (fra logg) 156 timer	Prosjektgruppe (navn)	Dato 21.01.16

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Bli kjent med oppgaven og dens omfang - Avgrense prosjektoppgaven - Innhente informasjon for taubaneanlegg 	
Planlagte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Planlegge og avtale møter med Norsk Taubaneteknikk AS, Ålesund Kommune, Turistsjef i Ålesund Geir Vik og Atlanterhavsparken. - Møte/omvisning med konsulent PWC vedrørende lignende taubaneprosjekt (Sleipner-Hoven) i Loen. - Kontakte forskjellige instanser ved skolen for rekvisita og annet utstyr - Oppstart forprosjektrapport - Bli kjent med lignende prosjekt (Hangursbanen i Voss) - Innhente kart (SOSI-fil) 	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Kontakte forskjellige instanser ved skolen for rekvisita og annet utstyr - Oppstarts forprosjektrapport - Avtalt møte med turistsjef i Ålesund Geir Vik - Avtalt møte med Norsk Taubaneteknikk AS i Voss - Blitt kjent med prosjektet Hangursbanen - Innhentet kart (SOSI-fil) 	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
<ul style="list-style-type: none"> - Norsk Taubaneteknikk AS: Vår kontaktperson har vært svært opptatt i perioden - Ålesund kommune og Atlanterhavsparken: Møte avtalt av veileder. Kontaktperson har ikke svart ved henvendelser? 	
Beskrivelse av/begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
<ul style="list-style-type: none"> - Vi ønsket å møte Norsk Taubaneteknikk AS for å ha mulighet til å bruke informasjon/idéer fra det møtet i vår forprosjektrapport. Dette lot seg ikke gjøre og vi har måttet bruke andre kilder for innhenting av nødvendig informasjon. 	
Erfaring fra denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Viktigheten av konkretisering av planer og framgangsmåte. - At det er utfordrende å planlegge møter med flere personer og firmaer - Krevende med møteplanlegging og informasjonsflyt gjennom andre personer/personer utenfor gruppen. - Utfordrende å begrense oppgavens rammer i forhold til tid og arbeidsmengde for de forskjellige arbeidsoppgavene. 	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Ferdigstille forprosjektrapporten - Sette tydelige rammer for prosjektet - Utarbeide tydeligere plan for perioden og faktisk følge den 	
Planlagte aktiviteter neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Møter med Norsk Taubaneteknikk AS, Ålesund Kommune, Turistsjef Geir Vik og Atlanterhavsparken - Befaring ved Sukkertoppen og Atlanterhavsparken 	
Annet	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers	
Godkjenning/signatur gruppeleder	Signatur øvrige gruppedeltakere

IB303312 Bacheloroppgave	Taubane	Fremdriftsmøte nr 2	NTNU i Ålesund	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Uke 3-4	Timer i perioden: 251	Taubane til Sukkertoppen	28.01.2016

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Ferdigstille forprosjektrapporten - Arrangere og gjennomføre møter - Planlegge aktiviteter og tidsbruken for disse for hovedoppgaven - Sette tydelige rammer for prosjektet 	
Planlagte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Møte med Ålesund Kommune - Ole Andreas Søvik - Møte med turistsjefen i Ålesund - Geir Vik - Møte med Norsk Taubaneteknikk AS – Lars Stenmoe - Befaring ved Sukkertoppen og Atlanterhavsparken - Lage WBS - Lage tidsplan for ulike aktiviteter. Gantt-diagram 	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Møte med Ålesund Kommune - Ole Andreas Søvik ✓ - Møte med turistsjefen i Ålesund - Geir Vik ✓ - Møte med Norsk Taubaneteknikk AS – Lars Stenmoe ✓ - Befaring ved Sukkertoppen - Befaring ved Atlanterhavsparken ✓ - Lage WBS ✓ - Lage tidsplan for ulike aktiviteter. Gantt-diagram ✓ 	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
<ul style="list-style-type: none"> - Befaring ved Sukkertoppen: Vi vurderte det som ikke nødvendig for ferdigstillelse av forprosjektrapporten. Derfor ble det vekkrioritert i denne perioden. 	
Beskrivelse av /begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
Erfaring fra denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Innspill fra personer utenom prosjektgruppen kan være svært nyttig - At det kan være utfordrende å arrangere møter - Ting tar tid 	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Bearbeide informasjon fra Norsk Taubaneteknikk AS - Samle inn og gjøre seg kjent med gjeldende lovverk og normer for gondolbaneanlegg 	
Planlagte aktiviteter neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Befaring ved Sukkertoppen - Om været tillater det: Kartlegge Sukkertoppen med drone - Oppstart visualisering - Informasjonsinnhenting - Tolkning av informasjon - Lage plakater for mulig studentoppgave ved Arkitekt- og designhøgskolen i Oslo 	
Annet	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers	
<ul style="list-style-type: none"> - Drøfting rundt fremdriftsplan og tidsbruk 	
Signatur gruppedeltakere	Signatur veiledere

IB303312 Bacheloroppgave	Taubane	Fremdriftsmøte nr 3	NTNU i Ålesund	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Uke 5-6	Timer i perioden: 172	Taubane til Sukkertoppen	12.02.2016

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Bearbeide informasjon fra Norsk Taubaneteknikk AS - Samle inn og gjøre seg kjent med gjeldende lovverk og normer for gondolbaneanlegg - Avklare utformingen av restaurant/café 	
Planlagte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Befaring ved Sukkertoppen - Om været tillater det: Kartlegge Sukkertoppen med drone - Oppstart visualisering - Informasjonsinnhenting - Tolkning av informasjon - Lage plakat for mulig studentoppgave ved Arkitekt- og designhøgskolen i Oslo 	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Befaring ved Sukkertoppen <input checked="" type="checkbox"/> - Bare område rundt, ikke toppen - Om været tillater det: Kartlegge Sukkertoppen med drone <input checked="" type="checkbox"/> - Oppstart visualisering <input checked="" type="checkbox"/> - Informasjonsinnhenting <input checked="" type="checkbox"/> - Tolkning av informasjon <input checked="" type="checkbox"/> - Lage plakat for mulig studentoppgave ved Arkitekt- og designhøgskolen i Oslo <input checked="" type="checkbox"/> - Funnet fastmerker med GNSS <input checked="" type="checkbox"/> 	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
<ul style="list-style-type: none"> - Drone: Ikke gjort pga vær og snøforhold. - Visualisering: Mangler 3D-modeller, avvente på svar fra arkitekt, prioritert informasjonsinnsamling - Tolkning: Ikke ferdig med innsamling av info. - Plakat: Har gått vekk i fra ekstern hjelp til utforming av café/restaurant 	
Beskrivelse av/begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
<ul style="list-style-type: none"> - Muligens endring av dimensjonering. Ser på muligheten til å holde det på et konseptnivå. Dvs redegjøre for dimensjoneringsmetoder (forankring, fjell, tau, master..) uten å detaljdimensjonere. Vanskelig å finne laster å ta utgangspunkt i. 	
Erfaring fra denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Informasjonsinnsamling tar mer tid enn forventet 	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Bli ferdig med informasjonsinnsamling - Kartlegge Sukkertoppen – forskjellige traseer, fordeler og ulemper med de forskjellige - Sammenfatte informasjon fra informasjonsinnsamling med data fra kartleggingen - Belyse problemer og utfordringer - Begynne med analyse 	
Planlagte aktiviteter neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Droneflyvning over Sukkertoppen - Lage modell fra punktsky - Fordeler og ulemper med forskjellige traséer 	
Annet	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers	
<ul style="list-style-type: none"> - Metode for dimensjonering, konsept eller detalj - Lovverk - gammel forskrift. Si litt om endringer som kommer med den nye (høringsforslag) - Avviksrapport – ikke ferdige med informasjonsinnsamling som planlagt 	
Signatur gruppedeltakere	Signatur veiledere

IB303312 Bacheloroppgave	Taubane	Fremdriftsmøte nr. 4	NTNU i Ålesund	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Uke 7-8	Timer i perioden: 190	Taubane til Sukkertoppen	03.03.2016

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Bli ferdig med informasjonsinnsamling - Kartlegge Sukkertoppen – forskjellige traseer, fordeler og ulemper med de forskjellige - Sammenfatte informasjon fra informasjonsinnsamling med data fra kartleggingen - Belyse problemer og utfordringer - Begynne med analyse 	
Planlagte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Droneflyvning over Sukkertoppen - Lage modell fra punktsky - Fordeler og ulemper med forskjellige traséer 	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Bli ferdig med informasjonsinnsamling ✗ - Kartlegge Sukkertoppen. Forskjellige traseer, fordeler og ulemper med de forskjellige ✓ ikke ferdig - Sammenfatte informasjon fra informasjonsinnsamling med data fra kartleggingen ✗ - Belyse problemer og utfordringer ✓ - Begynne med analyse ✓ - Droneflyvning over Sukkertoppen ✗ - Lage modell fra punktsky ✗ - Fordeler og ulemper med forskjellige traseer ✓ - Informasjonsinnsamling ✓ - Møte med brannvesnet ✓ - Møte med atlantehavsparken ✓ - Testflyvning med drone ✓ - Plassering av stasjoner og toppbygg ✓ - Forsøk med revit og focus import av sosifil ✓ 	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
<ul style="list-style-type: none"> - Informasjonsinnsamling blir ikke ferdig før vi vet alt vi ønsker å skrive om og detaljnivå. Står igjen lite. - Sammenfatte info fra kartlegging med data fra infoinns. er ikke gjort pga at vi ikke har flydd med drone. - Droneflyvning ikke gjort pga vær. - Modell fra punktsky ikke gjort pga ingen data. 	
Beskrivelse av /begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
<ul style="list-style-type: none"> - Tid for droneflyvning vil avvike fra fremdriftsplan. - Mulig lengre tid til beslutning. 	
Erfaring fra denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Uforutsigbart å fly med drone - Lett å henge seg opp i oppsett på oppgaven - Uforutsigbart å basere seg på andre. Fremgang. (Leitner) 	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Valg av plassering - Kartlegging, både drone og til fots - Eksamen 15. mars 	
Planlagte aktiviteter neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Droneflyvning - Bestemme plassering av bunn-, toppstasjon og toppbygg - Modellere - Lese til eksamen 	
Annet	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers	
Signatur gruppedeltakere	Signatur veiledere

IB303312 Bacheloroppgave	Taubane	Fremdriftsmøte nr 5	NTNU i Ålesund	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Uke 9-10	Timer i perioden: 121,5	Taubane til Sukkertoppen	15.03.2016

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Bearbeide informasjon. - Valg av plassering - Kartlegging, både drone og til fots - Eksamen 15. Mars 	
Planlagte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Droneflyvning - Bestemme plassering av bunn-, toppstasjon og toppbygg - Modellere - Lese til eksamen 	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Droneflyvning <input checked="" type="checkbox"/> - Bestemme plassering av bunn-, toppstasjon og toppbygg <input checked="" type="checkbox"/> - Modellere <input checked="" type="checkbox"/> - Lese til eksamen <input checked="" type="checkbox"/> 	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
<ul style="list-style-type: none"> - Droneflygning påbegynt men ikke fullført. - Modellering påbegynt men ikke fullført. Har ennå ikke fått tegninger og modeller fra Leitner og Taubaneteknikk. 	
Beskrivelse av /begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
-	
Erfaring fra denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Droneflygning er svært væravhengig. 	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Kartlegging av toppen av Sukkertoppen - Gjennomføring av eksamen - Påske 	
Planlagte aktiviteter neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Droneflyging - Eksamen - Koordinering før påske 	
Annet	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers	
-	
Signatur gruppedeltakere	Signatur veiledere

IB303312 Bacheloroppgave	Taubane	Fremdriftsmøte nr 6	NTNU i Ålesund	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Uke 11-12	Timer i perioden:20,5	Taubane til Sukkertoppen	29.03.2016

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Kartlegging av toppen av Sukkertoppen - Gjennomføring av eksamen - Påske 	
Planlagte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Droneflyging - Eksamen - Koordinering før påske 	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Droneflyging ✓ - Eksamen ✓ - Koordinering før påske ✓ 	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
<ul style="list-style-type: none"> - Ingen avvik 	
Beskrivelse av /begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
Erfaring fra denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Avbrekk som eksamensperiode og påske gjør at fokuset på oppgaven reduseres og det kreves tid til å komme seg inn i arbeidet igjen. 	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Visualisering og modellering 	
Planlagte aktiviteter neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Tegne og modellere bygninger i Revit - Lage ferdig 3D-modellen av Sukkertoppen. 	
Annet	
Ønske om /behov for veiledning, tema i undervisningen – drøfting ellers	
<ul style="list-style-type: none"> - Diskutere omfang av reguleringsdelen. - 	
Signatur gruppedeltakere	Signatur veiledere

IB303312 Bacheloroppgave	Taubane	Fremdriftsmøte nr 7	NTNU i Ålesund	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Uke 13-14	Timer i perioden: 308,5	Taubane til Sukkertoppen	14.04.2016

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden	
- Modellering og visualisering	
Planlagte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Tegne og modellere bygninger i Revit - Lage ferdig 3D-modell av Sukkertoppen 	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Tegne og modellere bygninger i Revit ✓ <ul style="list-style-type: none"> o Bunnstasjon o Toppstasjon o Toppbygg - Lage ferdig 3D-modell av Sukkertoppen ✓ - Metode for visualisering ✓ - Oppstart på dimensjonering ✓ - Begynt på drøfting for modellering ✓ 	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
- Realistiske krav til aktiviteter	
Beskrivelse av/begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
<ul style="list-style-type: none"> - Avvik fra fremdriftsplan - ny og oppdatert fremdriftsplan - Endret navn på delen «regulering» for å treffe bedre tiltenkt arbeidsomfang 	
Erfaring fra denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Krevende å finne ett program for visualisering - Vanskelig å være kreativ med modelleringsverktøy - Lite stoff om dimensjonering av taubane og taubanelementer 	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Drøfting - Regulering - Visualisering - Dimensjonering (konstruksjonsprinsipp) 	
Planlagte aktiviteter neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Drøfting av modellering - Konstruksjonsprinsipper - Drøfting av konstruksjonsprinsipper - Visualisering - Drøfting av visualisering - Skisse til reguleringskart 	
Annet	
- Ønske om at veileder går gjennom framdriftsrapport og logg før veiledermøte	
Ønske om drøfting	
<ul style="list-style-type: none"> - Endre fra prisoverslag til forretningsmodell - Oppgavestruktur 	
Signatur gruppedeltakere	Signatur veiledere

IB303312 Bacheloroppgave	Taubane	Fremdriftsmøte nr 8	NTNU i Ålesund	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Uke 15-16	Timer i perioden: 319	Taubane til Sukkertoppen	28.04.2016

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden	
- Ferdigstille resultatbasert arbeid. Visualisering, skisse til reguleringskart og konstruksjonsprinsipp	
Planlagte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Visualisere konseptet - Ferdigstille konstruksjonsprinsipper og gjøre tilnærming av dimensjonene på bæretauene - Utarbeide skisse til reguleringskart - Drøfte ferdigstilt arbeid 	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Visualisere konseptet ✓ - Ferdigstille konstruksjonsprinsipper og gjøre tilnærming av dimensjonene på bæretauene ✓ - Utarbeide skisse til reguleringskart ✓ - Skrive drøfting av: <ul style="list-style-type: none"> o Visualisering ✓ o Konstruksjonsprinsipper ✓ o Modellering ✓ o Skisse til reguleringskart o Valg av taubanesystem o Droneflygning 	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
- Har gjort mer enn det som var planlagt	
Beskrivelse av /begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
- Ingen endringer denne perioden	
Erfaring fra denne perioden	
- Sammenfatte og drøfte informasjon er tidkrevende	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
- Bli ferdig med å skrive inn ny informasjon i rapporten, og klargjøre for korrekturlesing og oppsett mm.	
Planlagte aktiviteter neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Lage forretningsmodell - Utarbeide grovt prisestimat av konseptet - Ferdigstille drøfting av alle resultater 	
Annet	
Ønske om drøfting	
Signatur gruppedeltakere	Signatur veiledere

IB303312 Bacheloroppgave	Taubane	Fremdriftsmøte nr 9	NTNU i Ålesund	Side 1 av 1
Rapport fra prosess Framdriftsrapport	Uke 17-18	Timer i perioden: 288	Taubane til Sukkertoppen	12.05.2016

Hovedhensikt / fokus for arbeidet i denne perioden	
- Bli ferdig med å skrive inn informasjon i rapporten, og klargjøre for korrekturlesing og oppsett mm	
Planlagte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Lage forretningsmodell - Utarbeide grovt prisestimat av konseptet - Ferdigstille drøfting av alle resultater 	
Virkelig gjennomførte aktiviteter i denne perioden	
<ul style="list-style-type: none"> - Evaluering og drøfting av egen læring - Utarbeide grovt prisestimat av konseptet (Drøfting gjenstår) - Lage forretningsmodell (Drøfting gjenstår) - Forord, sammendrag, innledning, konklusjon (Første utkast) 	
Beskrivelse av/begrunnelse for eventuelle avvik mellom planlagte og virkelige aktiviteter	
- Usikkerhet i forhold til hvilken metode som skulle benyttes for kostnadsestimering. Helt nytt fagområde.	
Beskrivelse av /begrunnelse for endringer som nå ønskes i selve prosjektets innhold eller i den videre framgangsmåten - eller framdriftsplanen	
<ul style="list-style-type: none"> - Revidering av problemstillinger - Lage forretningsmodell 	
Erfaring fra denne perioden	
- Økonomidelen er mer komplekst enn først antatt	
Hovedhensikt/fokus neste periode	
- Lese korrektur og ferdigstille rapporten	
Planlagte aktiviteter neste periode	
<ul style="list-style-type: none"> - Korrekturlesing - Drøfte økonomidelen - Rapportstruktur, oppsett, referanseliste mm. 	
Annet	
Ønske om drøfting	
<ul style="list-style-type: none"> - Revidering av problemstillinger - Gjennomgang av fremdriftsplan og logg 	
Signatur gruppedeltakere	Signatur veiledere

VEDLEGG 18 – Avviksrapport

18.1 Informasjonsinnsamling

18.2 Gondoltype, plassering

18.3 Fremdriftsplan, scrum

18.4 Regulering

18.5 Visualisering

18.6 Dimensjonering

Avviksrapport 08.02.2016

Spesifisering

I uke 5, mer spesifikt fredag den 05.02, var det satt opp at gruppen skulle være ferdig med informasjonsinnsamling. Dette har vi ikke kommet i mål med per 08.02.

Identifisering

Avviksidentifisering: Informasjonsinnsamlingen er mer kompleks enn antatt og er mer tidkrevende.

Grunnen til dette er i utgangspunktet at fremdriftsplanen er satt opp med et krevende tidsperspektiv for aktivitetene, både for å virke motiverende, men også fordi vi ønsket slakk de siste ukene før innlevering av prosjektet. I tillegg var det mer utfordrende å finne relevant litteratur for prosjektet enn først antatt, hvorav det ikke er skrevet relevante lærebøker og fordi de eksterne kildene vi baserte oss på ikke har gitt oss svar på alt vi trengte.

Tiltak

Avviksbehandling:

- Strakstiltak: Strukturering av arbeidsdag i form av en detaljert dagsplan.
- Vedvarende tiltak: Forlenge arbeidsdagen

Prosjektgruppen må i møte med styringsgruppen for å diskutere dimensjoneringsforutsetninger som må tas.

Avviksrapport 29.02.2016

Spesifisering

Mandag 29. Februar i uke 9 skulle gruppen være ferdig med beslutningene rundt valg av gondolbanetype, plassering av bygningsmasse og trasé. Dette har gruppen ikke kommet i mål med per 29.02.16.

Identifisering

Avviksidentifisering: Beslutningene krever lenger tid enn forventet. I tillegg har ikke droneflygningen blitt fullført.

Noe av grunnen til dette er værforholdene som har vært de siste ukene. Store snømengder har gjort Sukkertoppen utilgjengelig og gjort vurdering av trasé og toppstasjon/toppbygg utfordrende. En annen medvirkende faktor er forsinkelsene på informasjon og tegninger/modeller fra Taubaneteknikk og Leitner.

Prosjektgruppen har heller ikke klart å hente inn forsinkelsene fra forrige milepæl.

Tiltak

Avviksbehandling:

- Strakstiltak: Strukturering av arbeidsdag i form av en detaljert dagsplan.
- Vedvarende tiltak: Forlenge arbeidsdagen
- Senke kravene til værforhold og snøforhold.
- Redusere omfanget på dimensjoneringsdelen av oppgaven. I møte med Vemund ble det besluttet å redusere denne delen til følgende:

Bæretau

- Finne ut hvilke statiske krefter som virker på tauene i én eller flere gitte situasjoner
- Gjøre en tilnærming av dimensjon av tauene

Forankring

- Redegjøre for ulike forankringsprinsipp og hva vi vil gjøre i vårt tilfelle.
- Finne krefter

Master

- Undersøke og illustrere hvilke statiske krefter som virker på masten(e)
- Drøfte hvilken type master som brukes, og hvilke vi vil gå for i vårt prosjekt.

Avviksrapport 11.04.2016

Spesifisering

På grunn av flere avvik fra opprinnelig fremdriftsplan er det ønskelig å gjøre tiltak for å sikre god planlegging og utførelse av gjenstående arbeidsoppgaver.

Identifisering

Etter opprinnelig fremdriftsplan skulle gruppen per dags dato være ferdig med følgende:

- Regulering.
- Visualisering.

Flere aktiviteter som er fullført har blitt utført til andre tidspunkt enn planlagt. Enkelte aktiviteter har tatt lengre tid enn planlagt.

Gruppen ønsker å gjøre tiltak som gir god utnyttelse og sikrer riktig bruk av tilgjengelig arbeidstid frem til levering av bacheloroppgaven.

Tiltak

- Lage en oppdatert fremdriftsplan med utgangspunkt i opprinnelig gantt-diagram.
- Gjennomføre en form for «daily scrum». Hver morgen skal samtlige gruppemedlemmer gjennomgå følgende punkter:
 - o Hva skulle jeg gjøre i går? (Plan)
 - o Hva gjorde jeg i går? (Resultat)
 - o Hvorfor gikk det/gikk det ikke som planlagt? (Avvik)
 - o Hva skal jeg gjøre i dag? (Oppdatert plan)

Metoden er kjent som smidig prosjektilnærming og er beskrevet i (Rolstadås , Olsson, Johansen , & Langlo , 2014, s. 94).

Avviksrapport 11.04.2016

Spesifisering

Mandag 7. mars skulle gruppen i henhold til opprinnelig fremdriftsplan være ferdig med reguleringsforslag. I opprinnelig fremdriftsplan ble regulering definert med underpunktene:

- Kart
- Vei og tilkomst
- Parkering

Identifisering

Opprinnelig plan var å utføre reguleringsforslag etter plassering av bunnstasjon, toppstasjon og toppbygg var utført. Gruppen anser modellering som et viktigere punkt da det er nødvendig for visualisering av oppgaven og vil utsette regulering til dette er ferdig.

Det er også ønskelig med en endring av navn på aktiviteten. Navnet regulering kan tolkes som at det innebærer et komplett reguleringsforslag. Å kalle det for «skisse til reguleringskart» er mer forklarende for ønskelig besvarelse av oppgaven. Dette vil redusere omfanget og gjør det mer realistisk siden vi per dags dato ligger bak fremdriftsplanen.

Tiltak

- Utsette oppstart av oppgaven til modellering er ferdig.
- Endre navn på oppgaven til «skisse til reguleringskart».

Avviksrapport 11.04.2016

Spesifisering

Torsdag 7. april skulle gruppen i henhold til fremdriftsplan være ferdig med visualisering.

Identifisering

Avvik i henhold til plan kan forklares av følgende:

- Vær og snøforhold. Det har ikke vært mulig å fly drone på grunn av for mye snø på Sukkertoppen.
- Nødvendig befaring på toppen måtte utsettes som igjen førte til forsinkelse av beslutninger for plassering.
- Utfordringer med å skaffe nødvendige modeller og tegninger fra taubaneleverandør.
- Mer eksamenslesing enn antatt.
- Ble gjort mindre arbeid i påsken enn planlagt.

Tiltak

- Øke arbeidstiden de to siste månedene til 12 timer og helg.

Avviksrapport 14.04.2016

Spesifisering

Torsdag 14. april skulle gruppen i følge den opprinnelige planen være ferdig med dimensjonering.

Identifisering

Avvik i henhold til plan kan forklares av følgende:

Flere aktiviteter som er fullført, har blitt utført til andre tidspunkt enn planlagt. Enkelte aktiviteter har tatt lengre tid enn planlagt.

Tiltak

- Øke arbeidstiden de to siste månedene til 12 timer og helg.
- Endring av omfang m.h.t dimensjoneringsdelen.

VEDLEGG 19 – Timeliste

19.1 Uke 1-2

19.2 Uke 3-4

19.3 Uke 5-6

19.4 Uke 7-8

19.5 Uke 9-10

19.6 Uke 11-12

19.7 Uke 13-14

19.8 Uke 15-16

19.9 Uke 17-18

19.10 Uke 19-20

19.11 Sum timeliste

Uke 1		Thomas	Torstein	Sturla	Tot
04.01.16	Fri				0
05.01.16	Undervisning	4	4	4	12
06.01.16	Undervisning	4	4	4	12
07.01.16	Møte med Vemund. Laget presentasjon av bacheloroppgave.	4	4	4	12
08.01.16	Laget presentasjon av bacheloroppgave. Tatt kontakt med Taubaneteknikk AS for å avtale møte på Voss. Forsøkt kontakt for omvisning på Loen-prosjektet. Richard Grov (byggherre), PWC ved Ingvill Flo (konsulent).	6	6	6	18
09.01.16	Helg				0
10.01.16	Helg				0
Uke2		Thomas	Torstein	Sturla	Tot
11.01.16	Ferdigstilt presentasjon av bacheloroppgave. Funnet relevant informasjon fra andre prosjekter som nye Hangursbanen i Voss og Loen-prosjektet. Tatt kontakt med Taubaneteknikk AS for møte på Voss. Sendt mail til Ingvill Flo i PWC for omvisning på Loen-prosjektet. Mail til Geir Vik i Ålesund turistforening for møte om vårt prosjekt. Mail og telefon til Lars Stenmo i Taubaneteknikk AS for fastsettelse av dato for besøk på Voss.	6	6	6	18
12.01.16	Undervisning - presentasjon av bacheloroppgave. Avtalt møtetidspunkt med Taubaneteknikk AS. Sammenkjøring av programvare - word.	5	5	5	15
13.01.16	Begynt med forprosjekt - innledning, prosjektorganisasjon og avtaler. Samkjøring av programvare - word. Undervisning. Forsøkt å kontakte Ingvill Flo. Kontaktet Taubaneteknikk AS for avtale om møte på Voss.	8	8	8	24
14.01.16	Forprosjektrapport - prosjektorganisasjon, avtaler, prosjektbeskrivelse. Plottet oversiktskart for området. Hentet diverse kontorrekvista fra lager. Sendt spesifikasjoner for lån av PC til visualisering.	8	8	8	24
15.01.16	Skrevet fremdriftsplan for perioden. Forprosjektrapport, fastsatt mål for prosjektet og satt klarere mål og rammer for oppgaven. Spørsmål til møte med Ole A. Søvik i ÅKE, Ålesund kommune.	7	7	7	21
16.01.16	Helg				0
17.01.16	Helg				0
SUM		52	52	52	156

Uke 3		Thomas	Torstein	Sturla	Tot
18.01.16	Møte med Ålesund kommune. Befaring av Sukkertoppen ved atlanterhavsparken. Forprosjektrapport, prosjektbeskrivelse - 5.2, 5.3, 5.4. Drøfting av prosjektmodell/prosjektstyringsmetode.	9	9	9	27
19.01.16	Møte med Terje, fremdriftsrapport uke 1 og 2. Undervisning. Forprosjektrapport, prosjektbeskrivelse - 5.3, 5.4, 5.6, 5.7.1, 5.7.2, 5.7.3	10	10	10	30
20.01.16	Forprosjektrapport, prosjektbeskrivelse - 5.3, 5.4, 5.6, 5.7.2, 5.7.3, 5.7.4 Møte med Max Ingar for gjennomgang av forprosjektet. Undervisning. WBS, (Work breakdown structure)	9	9	8	26
21.01.16	WBS, (Work breakdown structure), Microsoft Visio Gantt-diagram, Microsoft project	7,5	0	6,5	14
22.01.16	Utarbeidelse av problemstilling Forprosjektrapport, Planlagte møter og rapporter - 7.1.1, 7.1.2. Planlagt avviksbehandling - 8. Prosjektbeskrivelse - 5.3. Dokumentasjon - 6.1 Gantt-diagram Kildeliste	5	7,5	5	17,5
23.01.16	Forprosjektrapport, kap. 8, 5.4, 5.6 Gantt-diagram	6	6,5	6,5	19
24.01.16					0
Uke 4					
25.01.16	Forprosjektrapport, kap. 5.7.1, 5.1.3, sammenfatning og ferdigstillelse. Møte med turistsjef Geir Vik, møtereferat. Mail til arkitektstudie ved NTNU og AHO for mulig studentoppgave.	10,5	9	8	27,5
26.01.16	Korrekturlesing forprosjektrapport Innformasjonsinnsamling Kontakte samferdselsdepartementet, Statens jernbanetilsyn, Arkitekansvarlig NTNU, Arkitekthøgskolen i Oslo Power Point presentasjon til Voss	6	6	5	17
27.01.16	Power Point presentasjon Voss Redigeringer og justeringer på forprosjektrapporten WBS Innformasjonsinnsamling Gantt-diagram	7	7	6	20
28.01.16	Innformasjonsinnsamling	6	6	5	17
29.01.16	Voss	12	12	12	36
30.01.16					0
31.01.16					0
SUM		88	82	81	251

Uke 5			Thomas	Torstein	Sturla	Tot
01.02.16	Thomas	Møtereferat fra Taubaneteknikk AS.	7,5	6	5,5	19
	Torstein	Kontakt med med Narvikfjellet AS, Info fra andre prosjekter.				
	Sturla	Sjukehuset fra 0800-0900. Inforinns. EU-direktiv og annet lovverk.				
02.02.16	Thomas	Mail til Leitner, møtereferat Taubaneteknikk AS	7,5	7	6	20,5
	Torstein	Informasjonsinnsamling nettsøk				
	Sturla	Sjukehuset fra 0800-0900. Lover og regler. Forskrifter				
03.02.16	Thomas	Informasjonsinnsamling - PBL, NS 3420-BS	6	6	5,5	17,5
	Torstein	Informasjonsinnsamling - Hangursbanen.				
	Sturla	Sjukehuset fra 0800-0900. Lover og regler. Forskrifter				
04.02.16	Thomas	Gjeldende standarder for taubane, SleipnerHoven Loen	8	5,5	6	19,5
	Torstein	Informasjonsinnsamling - Hangursbanen.				
	Sturla	Sjukehuset fra 0800-0900. Lover og regler. Forskrifter				
05.02.16	Thomas	Andre prosjekter: SleipnerHoven Loen	3	0	0	3
	Torstein					
	Sturla	Sjuk				
06.02.16	Thomas					0
	Torstein					
	Sturla					
07.02.16	Thomas					0
	Torstein					
	Sturla					
Uke 6			Thomas	Torstein	Sturla	Tot
08.02.16	Thomas	Hoven Loen. Møte med Terje. Programvare.	7	7,5	5	19,5
	Torstein	Hangursbanen. Møte med Terje. Taubanetyper				
	Sturla	Lover/forskrifter. Møte med Terje. Lage oppsett.				
09.02.16	Thomas	Programvare og utstyr, turisme, atlanterhavsparken	7,5	8,5	5,5	21,5
	Torstein	Taubanetyper				
	Sturla	Sjukehuset. Informasjonsinnsamling				
10.02.16	Thomas	Turisme, novapoint, sikkerhet	7	5,5	6	18,5
	Torstein	Taubanetyper og terminologi/begreper				
	Sturla	Løsmasser og hensynsforhold				
11.02.16	Thomas	1. forsøk med GNSS	5	5	5	15
	Torstein	1. forsøk med GNSS				
	Sturla	1. forsøk med GNSS				
12.02.16	Thomas	Fremdriftsrapport, møteinkalling, passasjerkapasitet, cable cars.	4,5	6,5	7	18
	Torstein	2. forsøk med GNSS, Taubanetyper.				
	Sturla	2. forsøk med GNSS - rapport.				
13.02.16	Thomas					0
	Torstein					
	Sturla					
14.02.16	Thomas					0
	Torstein					
	Sturla					
SUM			63	57,5	51,5	172

Uke 7			Thomas	Torstein	Sturla	Tot	
15.02.16	Thomas	Ukeplanlegging, Brannvesenet, Taubaneelementer	6,5	7	6	19,5	
	Torstein	Ukeplanlegging, Atlanterhavsparken, Dimensjonering					
	Sturla	Ukeplanlegging, Naturfarer, mangfold, områdebeskrivelse					
16.02.16	Thomas	Taubaneelementer, Lean	1	1	1	3	
	Torstein	Dimensjonering					
	Sturla	Lean					
17.02.16	Thomas	Elementer, Møte Atlanterhavsparken, Konstruksjon taubane	8	7	7	22	
	Torstein	Dimensjonering, Møte Atlanterhavsparken, Møtereferat					
	Sturla	Sjukehuset. Skrive om grunnforhold. Møte Atlanterhavsparken. Tegning					
18.02.16	Thomas	Brannvesnet, Veiledermøte, Konstruksjon taubane, Emotion	8,5	7,5	7,5	23,5	
	Torstein	Dimensjonering og møte med Brannvesnet. Veiledermøte					
	Sturla	Visualisering og møte med Brannvesnet. Veiledermøte					
19.02.16	Thomas	Emotion, Klargjort til drone, Droneflyvning - kræsj	6	6	6	18	
	Torstein	Dimensjonering, e-post til Bratt - Portland aerial tram					
	Sturla	Dronetest - kræsj. Visualiseringsforsøk, Novapointjalla.					
20.02.16	Thomas					0	
	Torstein						
	Sturla						
21.02.16	Thomas					0	
	Torstein						
	Sturla						
Uke 8			Thomas	Torstein	Sturla	Tot	
22.02.16	Thomas	Tverrprofiler, Kriterier for plassering, Beslutninger	7	9	8	24	
	Torstein	Dimensjonering, kriterier for plassering, visualisering					
	Sturla	Visualisering toppstasjon/café. Kriterier for valg av plassering bunnstasjon.					
23.02.16	Thomas	Plassering av bunnstasjon, Visualisering av plassering	9,5	8	9,5	27	
	Torstein	Visualisering, plassere toppstasjon					
	Sturla	Plassering av Café. Datatrøbbel. Installering av Revit16.					
24.02.16	Thomas	Metode og analyse for bunnstasjon, Revit	8	8	7	23	
	Torstein	Metode og analyse for bunnstasjon, Revit					
	Sturla	Soneinndeling av område for toppbygg. Analyse. Revit.					
25.02.16	Thomas	Metode og analyse bunnstasjon og gondoltype. Fremdriftsrapport. Forberedelse drone. Revit	7	5	6	18	
	Torstein	Metode og analyse for bunnstasjon, Revit					
	Sturla	Revit Analyse av plassering for toppbygg					
26.02.16	Thomas	Planlegging av droneflyvning. Møteinnkalling. Forsøkt Revit.	5		7	12	
	Torstein						
	Sturla	Informasjonsinnsamling. ROS, lovverk, illustrasjoner.					
27.02.16	Thomas					0	
	Torstein						
	Sturla						
28.02.16	Thomas					0	
	Torstein						
	Sturla						
			SUM	66,5	58,5	65	190

Uke 9			Thomas	Torstein	Sturla	Tot
29.02.16	Thomas	Lars Stenmoe. Befaring Sukkertoppen. Beslutninger	4	6	8	18
	Torstein	Befarings Sukkertoppen, gondoltyper				
	Sturla	ROS-analyse. Befaring/Parkour på Sukkertoppen.				
01.03.16	Thomas	Møte Max og Liv. Poenggiving av bunnstasjon. Gondoltype	8,5	8,5	8	25
	Torstein	Møte Max og Liv. Poenggiving av toppstasjon.Gondoltype				
	Sturla	Møte Max og Liv. Poenggiving av toppbygg. Parkering				
02.03.16	Thomas	Forberedelse flyvning. Droneflyvning. Behandling data.	10	10,5	8	28,5
	Torstein	Taubanetype, Droneflygning, Informasjonsinnsamling				
	Sturla	Beslutning toppbygg, Vann/Va, Elektrisitet, Droneflyging				
03.03.16	Thomas	Rapport flyvning. Veiledermøte. Kontaktet Leitner-Model	7	7	4,5	18,5
	Torstein	Taubanetype, Informasjonsinnsamling				
	Sturla	Veilerdermøte, rapport utstikking. Sjuk.				
04.03.16	Thomas	Leitner: Kart, modell, profiler, vår idé	8,5	6	7	21,5
	Torstein	Taubanetype, dimensjonering				
	Sturla	Novapoint, Profiler av fjellet for sending til Leitner				
05.03.16	Thomas	Rapport droneflyvning. Plassering bunnstasjon. Programvare	5	5		10
	Torstein					
	Sturla					
06.03.16	Thomas					0
	Torstein					
	Sturla					
Uke 10			Thomas	Torstein	Sturla	Tot
07.03.16	Thomas	Eksamenslesing				0
	Torstein	Eksamenslesing				
	Sturla	Eksamenslesing				
08.03.16	Thomas	Eksamenslesing				0
	Torstein	Eksamenslesing				
	Sturla	Eksamenslesing				
09.03.16	Thomas	Eksamenslesing				0
	Torstein	Eksamenslesing				
	Sturla	Eksamenslesing				
10.03.16	Thomas	Eksamenslesing				0
	Torstein	Eksamenslesing				
	Sturla	Eksamenslesing				
11.03.16	Thomas	Eksamenslesing				0
	Torstein	Eksamenslesing				
	Sturla	Eksamenslesing				
12.03.16	Thomas	Eksamenslesing				0
	Torstein	Eksamenslesing				
	Sturla	Eksamenslesing				
13.03.16	Thomas	Eksamenslesing				0
	Torstein	Eksamenslesing				
	Sturla	Eksamenslesing				
SUM			43	43	35,5	121,5

Uke 11			Thomas	Torstein	Sturla	Tot	
14.03.16	Thomas	Eksamenslesing				0	
	Torstein	Eksamenslesing					
	Sturla	Eksamenslesing					
15.03.16	Thomas	Eksamen				0	
	Torstein	Eksamen					
	Sturla	Eksamen					
16.03.16	Thomas	Droneflyvning				7	
	Torstein	Droneflyvning	3,5	3,5	0		
	Sturla	Sjuk					
17.03.16	Thomas	Behnading av data fra drone				4,5	
	Torstein	Revit	2,5	2	0		
	Sturla	Sjuk					
18.03.16	Thomas	Påskeferie				3	
	Torstein	Revit - Toppstasjon	0	3	0		
	Sturla	Sturla sjukehuset					
19.03.16	Thomas					0	
	Torstein						
	Sturla						
20.03.16	Thomas					0	
	Torstein						
	Sturla						
Uke 12			Thomas	Torstein	Sturla	Tot	
21.03.16	Thomas	Mail, revit				2	
	Torstein		2				
	Sturla						
22.03.16	Thomas					4	
	Torstein	Revit - Toppstasjon		4			
	Sturla						
23.03.16	Thomas					0	
	Torstein						
	Sturla						
24.03.16	Thomas					0	
	Torstein						
	Sturla						
25.03.16	Thomas					0	
	Torstein						
	Sturla						
26.03.16	Thomas					0	
	Torstein						
	Sturla						
27.03.16	Thomas					0	
	Torstein						
	Sturla						
			SUM	8	12,5	0	20,5

Uke 13			Thomas	Torstein	Sturla	Tot
28.03.16	Thomas					0
	Torstein					
	Sturla					
29.03.16	Thomas	Pix4Dmapper-punktsky	5,5	10	11	26,5
	Torstein	Revit - Toppstasjon				
	Sturla	Revit - Toppbygg				
30.03.16	Thomas	Pix4Dmapper-punktsky, gantt, mail leitner	10	10	10	30
	Torstein	Revit - Toppstasjon				
	Sturla	Revit - Toppbygg				
31.03.16	Thomas	Presentasjon 1. år, Gantt, Veiledermøte, Revit bunnstasjon	11,5	10	7	28,5
	Torstein	Revit - Toppstasjon				
	Sturla	Presentasjon 1. klasse, Veiledermøte, Revit toppbygg				
01.04.16	Thomas	Revit - Bunnstasjon	9	9	7	25
	Torstein	Revit - Toppstasjon				
	Sturla	Revit - Toppbygg - Ulike løsninger med tilkomst				
02.04.16	Thomas	Revit - Bunnstasjon	7,5	7,5	8	23
	Torstein	Revit - Toppstasjon				
	Sturla	Revit - Toppbygg - versjon 3				
03.04.16	Thomas	Revit- Bunnstasjon, Punktsky, Rapport flyvning	6	5,5	6	17,5
	Torstein	Dimensjonering				
	Sturla	Revit				
Uke 14			Thomas	Torstein	Sturla	Tot
04.04.16	Thomas	Punktsky, Mail leitner, Lumion, Revit - bunnstasjon	10	6,5	10	26,5
	Torstein	Dimensjonering				
	Sturla	Revit Toppbygg				
05.04.16	Thomas	Revit, Lumion, Punktsky, 3ds max, ReCap,	9,5	9	10	28,5
	Torstein	Dimensjonering				
	Sturla	Revit Toppbygg				
06.04.16	Thomas	Punktsky, Hvordan visualisere terreng rundt punktsky? Div programvare: sketchup, google earth, 3ds max, lumion	10,5	9,5	9	29
	Torstein	Dimensjonering				
	Sturla	Revit Toppbygg				
07.04.16	Thomas	Hvordan visualisere terreng til modell? Revit	11	10	10	31
	Torstein	Dimensjonering				
	Sturla	Revit, metode for modellering, drøfting av modellering				
08.04.16	Thomas	Revit - Bunn-, toppstasjon, toppbygg, komplett modell. Redigering av 3D-modell. Forsøk i Lumion	11	10	10	31
	Torstein	Dimensjonering, Revit - Kjøretøy				
	Sturla	Metode modellering. Endring struktur i hovedeksemplar				
09.04.16	Thomas					0
	Torstein					
	Sturla					
10.04.16	Thomas	Sukkertoppen - foto til visualisering	4	4	4	12
	Torstein	Sukkertoppen - foto til visualisering				
	Sturla	Sukkertoppen - foto til visualisering				
SUM			105,5	101	102	308,5

Uke 15			Thomas	Torstein	Sturla	Tot
11.04.16	Thomas	Avviksbehandling. Fremdriftsrapport. Oppsett. Revit. Lumion	11	10	11	32
	Torstein	Dimensjonering - Master. Drøfting av oppsett				
	Sturla	Drøfting av oppsett, drøfting av toppstasjon.				
12.04.16	Thomas	Revit - eksport av modeller. Lumion. Fotomontasje	9	9	9	27
	Torstein	Dimensjonering - Tau. Møte med Max Ingar Mørk				
	Sturla	Drøfting om plassering toppbygg. Møte med Max				
13.04.16	Thomas	Veiledermøte. Mail Leitner, Cad-q. Visualisering	11	11	10	32
	Torstein	Dimensjonering - Tau. Veiledermøte				
	Sturla	Toppbygg. Muligheter, drøfting				
14.04.16	Thomas	Visualisering, film og bilder.	8,5	8,5	8	25
	Torstein	Dimensjonering - Tau.				
	Sturla	Hovedbygg skrivning..				
15.04.16	Thomas	Jobbintervju		7	7	14
	Torstein	Dimensjonering - Drøfting				
	Sturla	Hovedbygg skrivning.. tilgjengelighet				
16.04.16	Thomas	Drøfting visualisering, drone, punktsky	5	5	5	15
	Torstein	Dimensjonering - Snittegning				
	Sturla	Drøfting hovedbygg				
17.04.16	Thomas				5	5
	Torstein					
	Sturla	Drøfting hovedbygg				
Uke 16			Thomas	Torstein	Sturla	Tot
18.04.16	Thomas	Drøfting visualisering, drone, punktsky	8	9	9	26
	Torstein	Dimensjonering - Tau				
	Sturla	Novapoint				
19.04.16	Thomas	Drøfting visualisering, drone, punktsky. Lumion	11,5	10	10	31,5
	Torstein	Dimensjonering - Tau og drøfting av forankring				
	Sturla	Novapoint				
20.04.16	Thomas	Visualisering Lumion	12	9,5	11	32,5
	Torstein	Dimensjonering - Tau				
	Sturla	Novapoint				
21.04.16	Thomas	Visualisering Lumion	11	8	8	27
	Torstein	Dimensjonering - Tegninger				
	Sturla	Novapoint, plotting				
22.04.16	Thomas	Visualisering Lumion	7	7	7	21
	Torstein	Dimensjonering - Drøfting				
	Sturla	Skriving om regulering				
23.04.16	Thomas	Drøfting visualisering	4,5	4,5	4	13
	Torstein	Drøfting taubane				
	Sturla	Skriving om regulering				
24.04.16	Thomas	Drøfting visualisering	6	6	6	18
	Torstein	Drøfting taubane				
	Sturla	Skriving om regulering				
SUM			104,5	104,5	110	319

Uke 17			Thomas	Torstein	Sturla	Tot
25.04.16	Thomas	Mail Leitner, Resultater droneflyvning og punktsky	7	7	7	21
	Torstein	Taubanetype - Drøfting				
	Sturla	Reguleringsyms				
26.04.16	Thomas	Resultater punktsky, Drøfting - plassering bunnstasjon	8	8	7	23
	Torstein	Taubanetype - Drøfting. Fjellheisen i Tromsø - Referat				
	Sturla	Regulering fullføring??				
27.04.16	Thomas	Drøfting plassering bunnstasjon	7,5	8	8	23,5
	Torstein	Taubanetype - Drøfting. Prisestimering Skanska og Christie				
	Sturla	Brannrøfting				
28.04.16	Thomas	Drøfting plassering bunnstasjon, Prisoverslag	9,5	9,5	9	28
	Torstein	Drøfting plassering toppstasjon				
	Sturla	Brann, evakuering				
29.04.16	Thomas	Prisoverslag	6	7	5	18
	Torstein	Drøfting plassering toppstasjon				
	Sturla	Elektrisitet				
30.04.16	Thomas	Oppdatering av problemstillinger, bunnstasjon	5	5	5	15
	Torstein	Oppdatering av problemstilling				
	Sturla	Oppdatering av problemstillinger, Vann og Avløp				
01.05.16	Thomas					0
	Torstein					
	Sturla					
Uke 18			Thomas	Torstein	Sturla	Tot
02.05.16	Thomas	Forretningsmodell og prisoverslag. Møte med max	10	10	10	30
	Torstein	Overskuddsmasse				
	Sturla	Vann og businessmodell				
03.05.16	Thomas	Forretningsmodell, møte med Max. Forsøkt møte m/ forskj.	9,5	9,5	9,5	28,5
	Torstein	Klargjøring av tegninger				
	Sturla	Vann og dritt og slikt..				
04.05.16	Thomas	Forretningsmodell, Prisoverslag - nåverdimetoden	9,5	9,5	6,5	25,5
	Torstein	Klargjøring av tegninger				
	Sturla	Vann avløp, anleggsvei				
05.05.16	Thomas	Opprydding og struktur	8	8	6	22
	Torstein	Evaluering og drøfting av egen læring				
	Sturla	Forord				
06.05.16	Thomas	Økonomisk vurdering - drøfting	8	6	7	21
	Torstein	Evaluering og drøfting av egen læring				
	Sturla	Forord og innledning				
07.05.16	Thomas	Vedlegg, Økonomisk vurdering	9	6,5	8	23,5
	Torstein	Evaluering og drøfting av egen læring - Vedlegg				
	Sturla	Konklusjon				
08.05.16	Thomas	Økonomisk vurdering, 1. utkast	4		5	9
	Torstein					
	Sturla	Sammendrag, 1. utkast				
SUM			101	94	93	288

Uke 19			Thomas	Torstein	Sturla	Tot
09.05.16	Thomas	Gjennomgang av oppgaven	10	10,5	10	30,5
	Torstein	Gjennomgang av oppgaven				
	Sturla	Gjennomgang av oppgaven				
10.05.16	Thomas	Gjennomgang av oppgaven	11	12	10	33
	Torstein	Gjennomgang av oppgaven				
	Sturla	Gjennomgang av oppgaven				
11.05.16	Thomas	Gjennomgang av oppgaven	12	12	12	36
	Torstein	Gjennomgang av oppgaven				
	Sturla	Gjennomgang av oppgaven				
12.05.16	Thomas	Gjennomgang av oppgaven, Revidering av bemerkelser	14,5	12	12	38,5
	Torstein	Gjennomgang av oppgaven, Revidering av bemerkelser				
	Sturla	Gjennomgang av oppgaven, Revidering av bemerkelser				
13.05.16	Thomas	Gjennomgang av oppgaven, Revidering av bemerkelser	10	10	10	30
	Torstein	Gjennomgang av oppgaven, Revidering av bemerkelser				
	Sturla	Gjennomgang av oppgaven, Revidering av bemerkelser				
14.05.16	Thomas	Revidering av bemerkelser, Økonomisk vurdering	9	8	0	17
	Torstein	Revidering av bemerkelser				
	Sturla					
15.05.16	Thomas	Gjennomgang av oppgaven, Økonomisk vurdering	9	9	7,5	25,5
	Torstein	Revidering av bemerkelser				
	Sturla					
Uke 20			Thomas	Torstein	Sturla	Tot
16.05.16	Thomas	Vedlegg og vedleggsliste. Særdeles kritiske kommentarer	8,5	8,5	8,5	25,5
	Torstein	Revidering				
	Sturla	Revidering				
17.05.16	Thomas		0	10	10	20
	Torstein	Revidering				
	Sturla	Revidering				
18.05.16	Thomas	Økonomisk vurdering og drøfting, Vedlegg	8,5	9,5	0	18
	Torstein	Gjennomgang av referanser				
	Sturla	Sturla Sjuk				
19.05.16	Thomas	Økonomisk vurdering, Resultat Lumion, Diverse retting	14,5	13	6	33,5
	Torstein	Gjennomgang/Revidering				
	Sturla	Sturla Sjukehuset				
20.05.16	Thomas	Økonomisk vurdering	12	13	0	25
	Torstein	Gjennomgang/Revidering				
	Sturla	Sturla Sjukehuset				
21.05.16	Thomas	Gjennomgang av oppgaven	14	14	14	42
	Torstein	Gjennomgang av oppgaven				
	Sturla	Gjennomgang av oppgaven				
22.05.16	Thomas	Utskrift og poster	15	15	15	45
	Torstein	Utskrift og poster				
	Sturla	Utskrift og poster				
SUM			148	156,5	115	419,5

		Thomas	Torstein	Sturla		Totalt
Januar	Thomas	140	134	133		407
	Torstein					
	Sturla					
Februar	Thomas	133,5	122	124,5		380
	Torstein					
	Sturla					
Mars	Thomas	74	79,5	56		209,5
	Torstein					
	Sturla					
April	Thomas	226	220	225		671
	Torstein					
	Sturla					
Mai	Thomas	206	206	167		579
	Torstein					
	Sturla					
SUM		779,5	761,5	705,5	Totalt	2246,5

VEDLEGG 20 – Forprosjektrapport

20.1 Forprosjektrapport

FORPROSJEKT - RAPPORT
FOR BACHELOROPPGAVE

TITTEL:

Gondolbane til Sukkertoppen

KANDIDATNUMMER(E):

DATO:	EMNEKODE:	EMNE:	DOKUMENT TILGANG:
28.01.16	IE303612	Bacheloroppgave	- Åpen
STUDIUM:		ANT SIDER/VEDLEGG:	BIBL. NR:
BYGGINGENIØR		17/6	- Ikke i bruk -

OPPDRAGSGIVER(E)/VEILEDER(E):

NTNU i Ålesund

OPPGAVE/SAMMENDRAG:

Hensikten med denne rapporten er å undersøke om det realistisk å bygge gondolbane til Sukkertoppen i Ålesund kommune. Hovedoppgavene blir plassering, valg av teknisk løsning, dimensjonering og visualisering.

Denne oppgaven er en eksamensbesvarelse utført av student(er) ved NTNU i Ålesund.

INNHold

INNHold	2
1 INNLEDNING	3
2 BEGREPER	4
3 PROSJEKTORGANISASJON	5
3.1 PROSJEKTGRUPPE.....	5
3.1.1 Oppgaver for prosjektgruppen – organisering.....	5
3.2 STYRINGSGRUPPE (VEILEDER OG KONTAKTPERSON OPPDRAGSGIVER).....	6
4 AVTALER	7
4.1 AVTALE MED OPPDRAGSGIVER.....	7
4.2 ARBEIDSSTED OG RESSURSER.....	7
4.3 GRUPPENORMER – SAMARBEIDSREGLER – HOLDNINGER.....	7
5 PROSJEKTBEKRIVELSE	8
5.1 PROBLEMSTILLING - MÅLSETTING - HENSIKT.....	8
5.1.1 Problemstilling.....	8
5.1.2 Resultatmål.....	8
5.1.3 Samfunns mål og effektmål.....	8
5.2 KRAV TIL LØSNING ELLER PROSJEKTRESULTAT – SPESIFIKASJON.....	9
5.2.1 Generelt.....	9
5.2.2 Spesifikasjoner og funksjonelle krav.....	9
5.2.3 Lovverk og forskrifter.....	9
5.2.4 Økonomiske rammer.....	9
5.2.5 Leveranser fra prosjektet.....	10
5.3 PLANLAGT FRAMGANGSMÅTE(R) FOR UTVIKLINGSARBEIDET – METODE(R).....	10
5.4 INFORMASJONSSAMLING – UTFØRT OG PLANLAGT.....	10
5.5 HOVEDAKTIVITETER I VIDERE ARBEID.....	11
5.6 VURDERING – ANALYSE AV RISIKO.....	11
5.6.1 Forslag til eventuell ytterligere avgrensning av prosjektet.....	11
5.6.2 Suksesskriterier og trusler mot suksess.....	12
5.7 FRAMDRIFTSPLAN – STYRING AV PROSJEKTET.....	12
5.7.1 Hovedplan.....	12
5.7.2 Styringshjelpemidler.....	12
5.7.2.1 Programvare.....	12
5.7.2.2 Litteratur.....	13
5.7.3 Utviklingshjelpemidler.....	13
5.7.4 Intern kontroll – evaluering.....	13
5.8 BESLUTNINGER – BESLUTNINGSPROSESS.....	13
6 DOKUMENTASJON	14
6.1 RAPPORTER OG TEKNISKE DOKUMENTER.....	14
7 PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER	15
7.1 MØTER.....	15
7.1.1 Møter med styringsgruppen.....	15
7.1.2 Prosjektmøter.....	15
7.2 PERIODISKE RAPPORTER.....	15
7.2.1 Framdriftsrapporter (inkl. milepæl).....	15
8 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING	16
9 REFERANSER	16
VEDLEGG	17

FIGURLISTE

Figur 1 Nettverks-gruppestruktur	5
Figur 2 Spesialisert gruppestruktur	6
Figur 3 Planlagte møtedatoer	15

TABELLISTE

Tabell 1 Informasjonsinnsamling	3
Tabell 2 Planlegging	11
Tabell 3 Utviklingshjelpemidler	13

1 INNLEDNING

Turisme er viktig for Ålesund kommune, spesielt for reiselivsnæring og forretningsliv. I sommerhalvåret ankommer turister fra hele verden med båt, buss og fly. For å opprettholde Ålesund som en attraktiv turistby i fremtiden er det viktig å skape nye aktiviteter og attraksjoner som kan brukes av alle, hele året. Atlanterhavsparken på Tueneset i Ålesund kommune har rundt 120 000 besøkende i året (Atlanterhavsparken, 2016). Tanken om gondolbane til Sukkertoppen med tilhørende café/restaurant på toppen, grunner i en idé om å benytte seg av turiststrømmen som allerede eksisterer i Ålesund og gjøre Sukkertoppen tilgjengelig for flere brukergrupper. En basestasjon i nærhet av Atlanterhavsparken vil dermed være naturlig.

NTNU i Ålesund er oppdragsgiver for dette prosjektet. Våre samarbeidspartnere er Norsk Taubaneteknikk AS i Voss, Ålesund Kommune og Atlanterhavsparken.

Formålet vårt med denne bacheloroppgaven er å få en bedre kjennskap til arbeidet med et konkret prosjekt. Valget av en noe utradisjonell oppgave håper vi også vil gi oss utfordringer og problemstillinger vi ikke ville fått i en annen oppgave.

2 BEGREPER

Taubaneanlegg: Består av infrastruktur og nødvendige delsystemer. Dette innebærer blant annet det tekniske anlegget, linjetraséen, stasjonsbygg, fundamenter og andre nødvendige konstruksjonsdeler.

Gondolbane: Er av type ”totausbane”. Har én eller to vogner/kabiner som ligger på ett eller flere bæretau mellom master. Vognene trekkes av et eget trekketau.

WBS: Work Breakdown Structure. En metode for å bryte prosjektet ned i elementer, komponenter, tjenester og lignende på en logisk og systematisk måte. Dette for å identifisere produkter, tjenester og oppgaver som er nødvendige for å nå prosjektets mål.

3 PROSJEKTORGANISASJON

3.1 Prosjektgruppe

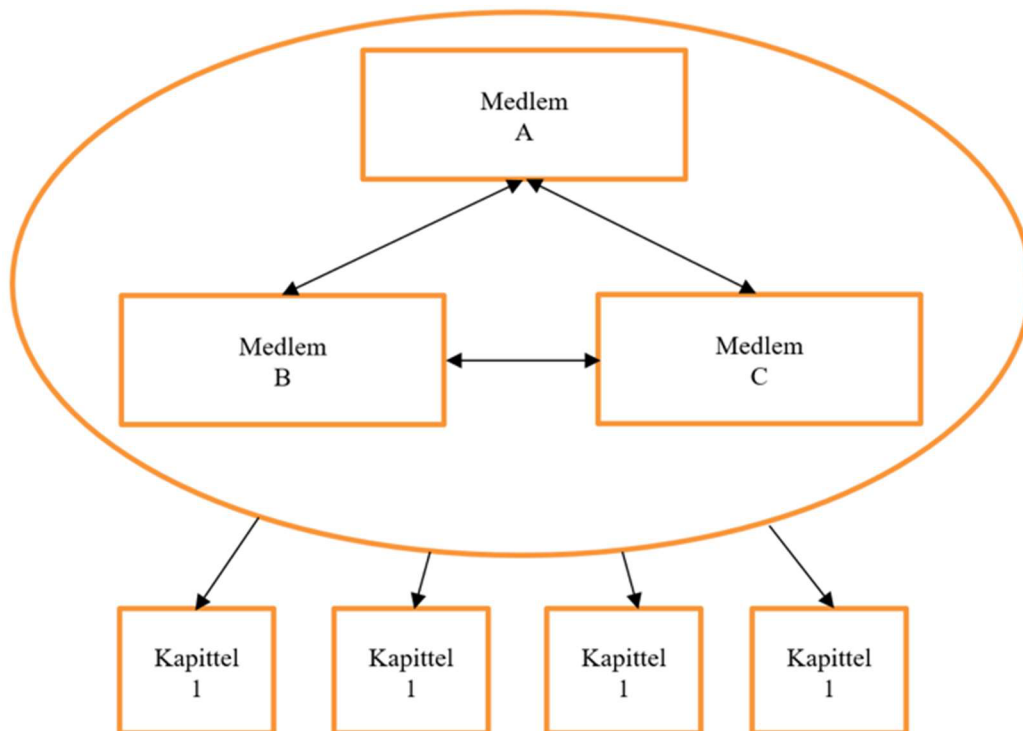
Studentnummere
120162 - Sturla Stavseng
130179 - Thomas Smidesang Hammeren
130177 - Torstein Sellereite

3.1.1 Oppgaver for prosjektgruppen – organisering

Oppgaver for prosjektgruppen:

- Innhente nødvendig informasjon for gjennomføringen av prosjektet
- Vurdere og drøfte ulike løsningsalternativer
- Planlegge og fordele arbeidsoppgaver
- Rapportere til styringsgruppen
- Møte fagpersoner og andre interessenter

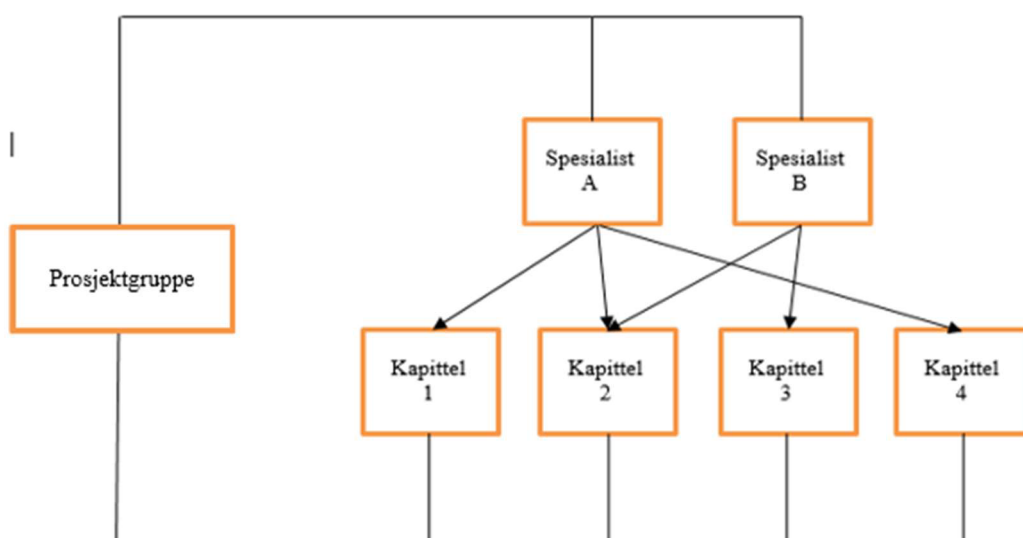
Organiseringen av gruppen vil i stor grad bære preg av en nettverks-gruppestruktur. Gruppemedlemmene tar et kollektivt ansvar for hele rapporten, og det er ikke tydelig hvem som arbeider med de forskjellige deloppgavene. Det er heller ikke valgt en typisk leder for gruppen, noe som krever at gruppen kommer godt overens og samarbeider godt i alle ledd. (Rolstadås , et al., 2014)



Figur 1 Nettverks-gruppestruktur

(Rolstadås , et al., 2014, p. 247)

Utover i prosjektet vil det kunne bli nødvendig å endre prosjektorganisasjonen, og det vil mest sannsynlig være en naturlig prosess. Ettersom vi arbeider med forskjellige typer oppgaver, fra visualisering til dimensjonering, vil deltagerne i gruppen utvikle seg innenfor de retningene de arbeider mest med. Som en tilnærming vil vi etter hvert kunne kalle oss «spesialister» på forskjellige felt. Prosjektgruppen vil da kunne endre styringsform til en mer spesialisert gruppestruktur. Hver spesialist vil kunne arbeide med flere kapitler og vil samarbeide med ulike andre spesialister innen det enkelte kapittel. (Rolstadås , et al., 2014)



Figur 2 Spesialisert gruppestruktur
(Rolstadås , et al., 2014, p. 246)

3.2 Styringsgruppe

Styringsgruppen består av:

- Veiledere: Vemund Årskog og Terje Tvedt
- Oppdragsgiver: NTNU i Ålesund

4 AVTALER

4.1 Avtale med oppdragsgiver

Vår oppdragsgiver er NTNU i Ålesund.

I kontrakten står oppdragsgiver og NTNU i Ålesund sine forpliktelser som følger:

- Støtte studentene i utvelgelse og utforming/beskrivelse av bacheloroppgaven.
- Oppdragsgiver skal bistå med veileder for studentgruppen.
- Dekke alle nødvendige utgifter som reise, kontorhold, kopiering, spesiell programvare etc.
- Forsikre studentene som om de var tilsatt i firmaet.
- Fagseksjonen skal stille med ansvarlig veileder.
- Fagseksjon Bygg ved veileder skal godkjenne oppgaven etter beskrivelse gitt i studiehåndboken.
- Veileder har ansvar for oppfølging og kontroll av fremdrift i bacheloroppgaven.
- NTNU i Ålesund ved veileder har ansvar for at vurdering av bacheloroppgaven blir utført i henhold til vedtatte retningslinjer.

Se vedlegg nr. 1 for fullstendig versjon av avtale.

4.2 Arbeidssted og ressurser

Arbeidsplass: Vi deler verkstedet i lab-bygget med en annen bachelorgruppe. Her blir det laget et kontorlandskap som tjener begge gruppene.

Ressurser: NTNU i Ålesund står for kontormateriell og rekvisita.

Personer: Terje Tvedt og Vemund Årskog er våre veildere. Vi har tilgang til fagpersoner ved NTNU i Ålesund. Samt personer fra andre instanser som vi skal møte med utover i hovedoppgaven.

4.3 Gruppenormer – samarbeidsregler – holdninger

Prosjektgruppen har satt noen regler som skal sikre et godt samarbeid innad i gruppen:

- Oppmøtetid 08.15 – 16.15.
- Gi beskjed hvis man kommer sent eller ikke har mulighet til å møte opp.
- Felles matpause midt på dagen, i tillegg til to pauser i løpet av dagen.
- Rydde arbeidsplassen ved endt arbeidsdag, selv om man ikke er den siste som går.
- Sammenkomst etter arbeidstid hver andre uke, eventuelt også ved fullførte milepæler.
- Man må forvente utvidet arbeidstid på kveldstid og i helger.

Som kommende byggingeniører ønsker vi å fremstå på en profesjonell måte. Det er viktig at våre holdninger ovenfor profesjonen kan gjenspeiles i arbeidslivet, og at vi ter oss slik det forventes. Her er noen punkter vi mener er viktige for å gjøre nettopp dette:

- Punktlighet
- Eierskap til våre arbeidsoppgaver
- Stille forberedt til møter

5 PROSJEKTBEKRIVELSE

5.1 Problemstilling - målsetting - hensikt

5.1.1 Problemstilling

Hensikten med denne rapporten er å undersøke om det er realistisk å bygge gondolbane til Sukkertoppen i Ålesund kommune.

- **Delproblemstilling 1**
Hvordan utforme og plassere taubaneanlegget på en måte som er mest mulig økonomisk, men samtidig minst mulig sjenerende?
- **Delproblemstilling 2**
Hvilke løsninger må benyttes for å imøtekomme tekniske og funksjonelle krav?
- **Delproblemstilling 3**
Undersøke hvilke krefter som virker på konstruksjonen og dimensjonere fundamenter deretter.
- **Delproblemstilling 4**
Hvordan framstille dette prosjektet på en måte som fanger folks oppmerksomhet?

5.1.2 Resultatmål

- Best mulig plassering av taubaneanlegget
- Visualisere gondolbane til Sukkertoppen
- Utarbeide forslag til regulering
- Dimensjonere fundamenter
- Lage prisoverslag på konstruksjonen samt mulig inntjening

5.1.3 Samfunns mål

Som bakgrunn for oppgaven har vi satt samfunns mål. Dette er for å reflektere rundt hva som kan være de overordnede målene for oppgaven. Spesielt med tanke på en videreføring av oppgaven til et reelt prosjekt hvor en gondolbane skal realiseres.

Samfunns mål:

- Økt aktivitetstilbud og turisme i Ålesund
- Tilrettelegge Sukkertoppen for flere brukere
- Økt publisitet i by og fylke

5.2 Krav til løsning eller prosjekresultat – spesifikasjon

5.2.1 Generelt

Rapporten skal tydelig vise hvordan en taubane til Sukkertoppen vil kunne se ut. Taubanen er et konsept basert på en idé og vil fremstilles på en måte som gir best mulig innblikk i hvordan et slikt prosjekt kan utføres. Dette anser prosjektgruppen som viktig for å få oppmerksomhet rundt prosjektet. Rapporten kommer ikke til å ta for seg alle nødvendige prosesser og oppgaver som i et reelt gondolbaneprosjekt. Fokuset vil være å vurdere ulike løsninger opp mot hverandre.

5.2.2 Spesifikasjoner og funksjonelle krav

Spesifikasjonene til anlegget vil defineres i prosjektidentifiseringsfasen. Til dette arbeidet trengs grundig analyse av blant annet terreng og besøkstall. Noen grunnleggende spesifikasjoner kan likevel angis.

- Anlegget skal være universelt utformet med tilgjengelighet for alle brukergrupper.
- Taubanen skal ha lukkede kabiner.
- Anlegget skal ha nøddriftsmaskineri med energikilde uavhengig av hoveddriftsmaskineriets. (Samferdselsdepartementet, 2002)

Prosjektets krav er definert i forskriftene. Vedlegg 2 i *"Forskrift om tekniske krav til taubaneanlegg inkludert kabelbaneanlegg til persontransport"* angir de grunnleggende krav for denne type anlegg.

5.2.3 Lovverk og forskrifter

Taubanen skal i all hovedsak prosjekteres etter gjeldende lover og forskrifter. *"Lov om anlæg av taugbaner og løpestrenger mv"* tredde i kraft 1. Juli 1912, men ble sist endret i 2009. Flere av dagens lovbestemmelser er ikke lenger aktuelle og det er behov for oppdatert regelverk. Ny lov er under utarbeiding og er pr dags dato (26.01.2016) til høring med høringsfrist 19.02.2016. Vi vil i denne rapporten ta utgangspunkt i dette høringsforslaget. (Regjeringen, 2015)

Forskriftene med hjemmel i loven av 1912 er vesentlig nyere, og vil være veiledende for løsningsvalgene. Den mest sentrale forskriften, *"Forskrift om tekniske krav til taubaneanlegg inkludert kabelbaneanlegg til persontransport"* tredde i kraft 3. Mai 2002. *"Forskrift om bygging og drift av taubaner og kabelbaner"* er også aktuell.

5.2.4 Økonomiske rammer

Prosjektet har ingen klart definert økonomisk ramme. Det tekniske vil bli vurdert opp mot det økonomiske for å komme frem til den helhetlige beste løsningen.

5.2.5 Leveranser fra prosjektet

Prosjektet vil anses som fullført når følgende leveranser er fullført:

- Forslag til reguleringskart for anlegget. Denne vil også vise tilkomst og parkering ved bunnstasjon.
- 3D-visuaslisering av gondolbane med tilhørende bunnstasjon, toppstasjon, restaurant og terreng.
- Dimensjonering av fundamenter for maskineri i topp/bunnstasjon, samt fundamenter for eventuelle frittstående master.
- Økonomisk vurdering av prosjektet i helhet.

Leveransene vil kontrolleres opp mot resultatmål og problemstilling.

Endringer av leveranser og leveranseomfang kan forekomme gjennom prosjektgjennomføringen.

5.3 Planlagt framgangsmåte for utviklingsarbeidet – metode

Som prosjektstyringsmetode baserer prosjektgruppen seg på Work Breakdown Structure [WBS] også kalt arbeidsstruktur. WBS er nedbryting av prosjektet i aktiviteter. Vi har valgt å skille mellom hovedaktiviteter og delaktiviteter. (Rolstadås, et al., 2014)

WBS danner en strukturert oversikt for prosjektet og dets arbeidsoppgaver. Vi vil ta utgangspunkt i WBS for å lage tidsplan, gantt- og nettverksdiagram. Vedlegg nr. 2 viser vår WBS.

5.4 Informasjonsinnsamling – utført og planlagt

I forprosjektet har vi gjort oss kjent med hvor informasjon vi trenger befinner seg. Med bruk av tidsplanen under som hjelpemiddel skal vi samle litteratur til oppgaven etter forprosjektet er levert. Vi forventer å finne mer informasjon enn hva som er nevnt i listen under.

1 Informasjonsinnsamling	14,88 days	Mon 18.01	Fri 05.02	
1.1 Eksterne kilder	12,88 days	Mon 18.01	Wed 03.02	
1.1.1 Ålesund kommune	7 hrs	Mon 18.01	Mon 18.01	Sturla;Thomas;Torstein
1.1.2 Taubaneteknikk	0,88 days	Fri 29.01	Fri 29.01	Torstein;Sturla;Thomas
1.1.3 Turistsjef Geir Vik	7 hrs	Mon 25.01	Mon 25.01	Sturla;Thomas;Torstein
1.1.4 Atlanterhavsparken	7 hrs	Wed 03.02	Wed 03.02	Sturla;Torstein;Thomas
1.1.5 Innovasjon Norge	7 hrs	Tue 02.02	Tue 02.02	Sturla;Thomas;Torstein
1.1.6 Andre prosjekter	1,88 days	Tue 02.02	Wed 03.02	
1.1.6.1 Hoven-Loen	7 hrs	Wed 03.02	Wed 03.02	Thomas;Torstein
1.1.6.2 Hangursbanen	7 hrs	Tue 02.02	Tue 02.02	Sturla
1.2 Lover/forskrifter	4,5 days	Mon 01.02	Fri 05.02	
1.2.1 Taubaneloven	4 hrs	Mon 01.02	Mon 01.02	Sturla
1.2.2 Forskrift om tek. krav til taubaneloven	4 hrs	Thu 04.02	Thu 04.02	Thomas
1.2.3 Forskrift tau-/kabelbaner	4 hrs	Thu 04.02	Thu 04.02	Torstein
1.2.4 Naturmangfoldsloven	4 hrs	Wed 03.02	Wed 03.02	Sturla
1.2.5 Plan og bygningsloven	4 hrs	Fri 05.02	Fri 05.02	Thomas
1.2.6 TEK 10	4 hrs	Fri 05.02	Fri 05.02	Torstein

Tabell 1 Informasjonsinnsamling

5.5 Hovedaktiviteter i videre arbeid

Når vi er ferdige med informasjonsinnsamling starter planleggingsfasen. I planleggingsfasen skal vi gjøre en analyse som består av å kartlegge området samt tolke informasjon vi har funnet gjennom informasjonsinnsamlingen. Denne informasjonen danner grunnlaget for beslutningene som må tas. Beslutningene som tas danner grunnlaget for løsningsvalgene.

2 Analyse	8 days	Wed 10.02	Fri 19.02	
2.1 Kartlegging	3 days	Wed 10.02	Fri 12.02	
2.1.1 Drone	1 day	Wed 10.02	Wed 10.02	Sturla;Thomas;Torstein
2.1.2 3D-skanning	1 day	Thu 11.02	Thu 11.02	Sturla;Torstein
2.1.3 Behandling av data	2 days	Thu 11.02	Fri 12.02	Thomas
2.2 Tolking av informasjon	3 days	Wed 17.02	Fri 19.02	
2.2.1 Sammenfatte litteratur	1 day	Wed 17.02	Wed 17.02	Sturla;Torstein
2.2.2 Belyse problemer/utfordringer	2 days	Thu 18.02	Fri 19.02	Sturla;Thomas;Torstein
3 Beslutninger	16,5 days?	Fri 05.02	Mon 29.02	
3.1 Gondoltype	1 day	Mon 22.02	Mon 22.02	Sturla;Thomas;Torstein
3.2 Bunnstasjon	1,88 days	Tue 23.02	Wed 24.02	Sturla;Thomas;Torstein
3.3 Toppstasjon	2 days	Thu 25.02	Fri 26.02	Sturla;Thomas;Torstein
3.4 Trasévalg	1 day	Mon 29.02	Mon 29.02	Sturla;Thomas;Torstein
3.5 Café				Sturla;Thomas;Torstein
4 Syntese	25 days?	Tue 01.03	Thu 21.04	
4.1 Regulering	5 days?	Tue 01.03	Mon 07.03	
4.1.1 Kart	3 days	Tue 01.03	Thu 03.03	Sturla
4.1.2 Vei og tilkomst	1 day	Fri 04.03	Fri 04.03	Sturla
4.1.3 Parkering	1 day?	Mon 07.03	Mon 07.03	Sturla
4.2 Visualisering	15 days	Tue 01.03	Thu 07.04	
4.2.1 Revit	10 days	Tue 01.03	Thu 31.03	Thomas;Torstein
4.2.2 Lumion	5 days	Fri 01.04	Thu 07.04	Thomas;Torstein
4.3 Dimensjonering	15 days	Tue 08.03	Thu 14.04	
4.3.1 Lastgrunnlag	4 days	Tue 08.03	Thu 31.03	Sturla
4.3.2 Tegninger	5 days	Fri 01.04	Thu 07.04	Sturla
4.3.3 Dimensjonering	5 days	Fri 08.04	Thu 14.04	Thomas;Torstein;Sturla
4.4 Prisoverslag	5 days	Fri 15.04	Thu 21.04	Sturla;Thomas;Torstein

Tabell 2 Planlegging

5.6 Vurdering – analyse av risiko

5.6.1 Forslag til eventuell ytterligere avgrensning av prosjektet

Omfanget, kompleksitetsnivå og det estetiske når det gjelder café/restaurant på toppen er et element som ikke har klare rammer og som trenger ytterligere presisering. Vurderinger rundt plassering i terrenget, synlighet og forbindelse med taubanens toppstasjon er fortsatt uklart. Et forslag er at prosjektgruppen skal samarbeide med arkitektstudie ved NTNU, hvor vi ønsker at studentene utarbeider et forslag til plassering og arkitektur ut fra våre kriterier.

5.6.2 Suksesskriterier og trusler mot suksess

Suksesskriterier

- At tidsskjemaet blir overholdt
- Arrangert møte med Norsk Taubaneteknikk AS overholdes
 - o Vi får svar på den informasjonen vi trenger.
 - o 3D-modeller for visualisering
 - o Kostnadsoverslag
- At gruppen holder seg innenfor respektive rammer

Trusler mot suksess

- Konflikt mellom oss og planlagte samarbeidspartnere
- Sensitiv/konfidensiell informasjon som er essensiell for prosjektet, men som våre samarbeidspartnere ikke vil dele.
- Konflikt innad i prosjektgruppen
- Utfordringer med å innhente nok vesentlig informasjon

5.7 Framdriftsplan – styring av prosjektet

5.7.1 Hovedplan

Hovedplanen er laget med utgangspunkt i WBS-diagrammet. Planen er et gantt-diagram med aktiviteter tilsvarende tabellene i punkt 5.4 og 5.5. Planen ligger i vedlegg nr. 3.

Hovedtrekkene i oppgaven er informasjonsinnsamling og planlegging. Planlegging er her den største biten og underpunktene kan også anses som hovedaktiviteter.

Analyse tar for seg kartlegging av området vi skal benytte i oppgaven, og det å tolke informasjonen vi har kommet fram til. Både kartdata og informasjon fra andre eksterne kilder, lover og andre prosjekter. Sammen skal denne informasjonen danne grunnlag for å ta beslutninger for valg av type anlegg og plassering.

Videre vil beslutningene legges til rette for å visualisere, dimensjonere, lage forslag til reguleringskart samt det å gjøre et prisoverslag av anlegget.

Som milepæler har vi valgt informasjonsinnsamling, beslutninger og visualisering. Disse anser vi som viktigst for å svare på problemstillingen og for å komme frem til et resultat.

5.7.2 Styringshjelpemidler

5.7.2.1 Programvare

- Microsoft Project vil i hovedsak være det viktigste verktøyet vårt for styring av prosjektet. Programmet bidrar til å gjøre tidsplanleggingen oversiktlig og forståelig. Programmet setter opp et *lenket Gantt-diagram* som viser aktiviteter og tidsbruk. At diagrammet er lenket vil si at det også viser avhengigheten mellom ulike aktiviteter ved hjelp av loddrette piler. (Rolstadås, et al., 2014, p. 157)
- Microsoft Excel benyttes hovedsaklig til loggføring, men vil også kunne benyttes til andre styringsoppgaver.
- Microsoft Visio benyttes som presentasjonsverktøy for WBS og lignende.

5.7.2.2 Litteratur

Litteratur og fagstoff innen temaet vil også benyttes som hjelpemiddel.

- ”Praktisk Prosjektledelse – Fra idé til gevinst” av Rolstadås, Olsson, Johansen og Langlo vil benyttes som oppslagsverk gjennom hele prosjektet.
- ”Praktisk rapportskrivning” av Nils Olsson benyttes hovedsaklig som hjelpemiddel i selve utformingen av rapporten og skriveprosessen, men også som oppslagsverk.

5.7.3 Utviklingshjelpemidler

Produkt	Leverandør	Brukes til
eBee	senseFly	3D skanning av fjell
GLS-2000 Laser Skanner	Topcon	3D skanning av fjell og atlanterhavsparken
Novapoint ^{DCM}	Vianova systems	Forslag til regulering og veg
Autocad	Autodesk	Brukes sammen med novapoint
Revit	Autodesk	Modellering av topp-, bunnstasjon og taubane
Lumion 6.0	Act-3D	Visualisering av topp-, bunnstasjon og taubane
BETONexpress	runet	Dimensjonering av fundament
Excel	Microsoft office	Prisoverslag

Tabell 3 Utviklingshjelpemidler

5.7.4 Intern kontroll – evaluering

Intern kontroll i prosjektet vil hovedsakelig foregå ved diskusjon. Prosjektgruppen deler kontor og jobber tett sammen gjennom hele prosjektet. Logg og framdriftsrapporter vil bidra til å ha kontroll på framdrift mot framdriftsplanen.

Fullførte milepæler definerer når mål og delmål er nådd.

5.8 Beslutninger – beslutningsprosess

Oppgavens spesifisering og avgrensning har blitt gjennomført ved diskusjon og arbeid med WBS i prosjektgruppen. I tillegg har de ulike oppgavenes tidsramme og ressursbruk blitt definert i Microsoft Office Project.

Beslutninger som tas under arbeidet med hovedprosjektet vil gjøres ved diskusjon i prosjektgruppen. Den ansvarlige for arbeidsoppgaven skal sette de andre i prosjektgruppen inn i aktuell problemstilling slik at gruppen kan komme til en beslutning i felleskap.

6 DOKUMENTASJON

6.1 Rapporter og tekniske dokumenter

Dokumentasjon som skal utarbeides

- Framdriftsrapport
- Møtereferat
- Logg
- Endringsrapport
- Tidsplan
- Kildeliste

Rutiner

- Sikkerhetskopi av arbeid hver dag
- Loggføre eget arbeid hver dag
- Planleggingsmøte hver mandag
- Fulle ut framdriftsrapport hver fredag
- Møte med oppdragsgiver hver 14. dag
- Møtereferat fortløpende etter hvert møte
- Kontroll av kilder
- Bruke kildeliste for alle kilder, også kilder som ikke benyttes i oppgaven

Godkjennelse

- Alle rapporter og referater skal ha samme mal. Godkjennes og kontrolleres av samtlige gruppe-medlemmer

Distribusjon, kopiering og oppbevaring

- Forprosjekt og hovedprosjekt leveres på papirform og elektronisk
- Aktuelle parter får kopi av ferdigstilt hovedprosjekt
- Alle filer oppbevares i dropbox og på samtlige gruppe-medlems pc-er. Sikkerhetskopi på ekstern harddisk

7 PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER

7.1 Møter

7.1.1 Møter med styringsgruppen

Møter med styringsgruppen vil skje med 14 dagers intervall fra 19. Januar og til prosjektets sluttdato. Rapporteringen vil i hovedsak inneholde informasjon om hva prosjektgruppen har gjort siden sist møte, fokus/hensikt med arbeidet, og hvilke planlagte aktiviteter som foreligger for neste periode. Om prosjektgruppen har avvik fra planlagte og gjennomførte aktiviteter, skal dette begrunnes. Dersom prosjektgruppen trenger veiledning fra styringsgruppen, skal det være avsatt tid til det. Prosjektgruppen må ha planlagt konkrete spørsmål i forkant av møte.



Figur 3 Planlagte møtedatoer

7.1.2 Prosjektmøter

Hver mandag vil prosjektgruppen ha et koordinering- og planleggingsmøte for å opplyse hverandre om hvordan hver enkelt ligger an med sine arbeidsoppgaver. I tillegg vil gruppen legge en mer detaljert plan for uken ut i fra vår egen fremdriftsplan og eventuelle avvik eller endringer.

Hensikten med prosjektmøtene er å bidra til økt motivasjon, samt oppnå bedre koordinering av gruppen for videre arbeid.

Ved hver milepæl skal gruppen ha et oppsummeringsmøte for å gå igjennom og evaluere prosessen før milepælen.

Hensikten med oppsummeringsmøtene ved oppnådd milepæl er å komme frem til hva som gikk bra, og hva som kunne blitt gjort bedre i prosessen mot milepælen. Fokuset ved møtene er å komme frem til nyttige erfaringer som gruppen kan ta med seg videre i prosjektet. Samtidig er det viktig at milepælen får en motiverende effekt, og gruppen skal derfor markere dette.

7.2 Periodiske rapporter

7.2.1 Framdriftsrapporter (inkl. milepæl)

- Framdriftsrapport til veiledere: Hver 14. dag (se punkt 7.1.1)
- Se vedlagt gantt-diagram for milepæler

8 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING

Dersom prosjektet ikke går etter planen skal prosjektgruppen ha et eller flere møter for å diskutere tiltak som må gjøres. Formålet med møtene vil være å evaluere hva som har forårsaket avvik fra den opprinnelige planen, samt hvilke strakstiltak og vedvarende tiltak som må settes i gang. Om gruppen ikke kommer frem til noen fornuftig løsning, skal styringsgruppen varsles og et møte med dem skal forekomme snarest.

Ved behov for endringer skal det skrives en endringsrapport av prosjektgruppen. Av rapporten skal det komme tydelig frem hva som har forårsaket endringen, hvilke tiltak som blir satt i gang for videre arbeid og eventuelt hvor lang tid det vil ta før prosjektet er på rett spor igjen i forhold til den opprinnelige planen. Om avviket er av en sånn grad at den opprinnelige planen og dens rammer må endres, må prosjektgruppen og styringsgruppen sammen komme frem til en løsning.

Ansvar for avviksbehandling ligger hos den prosjektdeltakeren som har arbeidet med oppgaven. Vedkommende skal påse at avviksprosedyren følges, og skal kalle inn til møte samt skrive eventuell endringsrapport.

9 BIBLIOGRAFI

Atlanterhavsparken, 2016. *www.atlanterhavsparken.no*. [Internett]

Available at: <http://www.atlanterhavsparken.no/kontaktmeny/kontakt-oss>

[Funnet 23 Januar 2016].

Regjeringen, 2015. *Regjeringen*. [Internett]

Available at: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/horing---forslag-til-ny-taubanelov/id2466472/>

[Funnet 20 01 2016].

Rolstadås , A., Olsson, N., Johansen , A. & Langlo , J. A., 2014. *Praktisk Prosjektledelse*.

Trondheim : Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.

Samferdselsdepartementet, 2002. *Lovdata*. [Internett]

Available at: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-05-03-453>

[Funnet 26 Januar 2016].

VEDLEGG

Vedlegg 1	Avtale med oppdragsgiver.
Vedlegg 2	Work breakdown structure.
Vedlegg 3	Hovedplan – gantt diagram.
Vedlegg 4	Logg
Vedlegg 5	Fremdriftsrapport
Vedlegg 6	Møtereferater

Bacheloroppgave 2016

I forbindelse med utførelse av Bacheloroppgave i bedrift.

Avtale mellom oppdragsgiver, student og NTNU i Ålesund

Generelt om bacheloroppgaven:

Bacheloroppgaven gjennomføres fortrinnsvis i samarbeid med næringslivet, men kan også utformes i tilknytning til forskningsprosjekt skolens forskningsmiljø er involvert i. Oppgaveperioden deles i en forprosjektfase med egen innlevering og en prosjektfase som avsluttes med en offentlig framføring og rapport. Bacheloroppgaven kan også gjennomføres i bedrift. Oppgaven gjøres i grupper fortrinnsvis med 3 studenter og følges opp av oppnevnte veiledere. Bacheloroppgaven er på 20 studiepoeng som tilsvarer 2/3 av et semester i arbeidsmengde for studenten.

Denne avtale er inngått mellom:

Bedrift:

NTNU i Ålesund

NTNU i Ålesund:

Avdeling AIR, Fagseksjon Bygg,
Veiledere TERJE TVEDT, VEMUND ÅRSKOG

Student:

THOMAS S. HAMMEREN, TORSTEIN SELLEREITE, STURLA STAVSENG

Forpliktelser NTNU i Ålesund:

- Fagseksjonen skal stille med ansvarlig veileder.
- Fagseksjon Bygg ved veileder skal godkjenne oppgaven etter beskrivelse gitt i studiehandboken.
- Veileder har ansvar for oppfølging og kontroll av fremdrift i bacheloroppgaven.
- NTNU i Ålesund ved veileder har ansvar for at vurdering av bacheloroppgaven blir utført i henhold til vedtatte retningslinjer.

Forpliktelser til studentene (studentgruppen(e)):

- Beskrive bacheloroppgaven gjennom forprosjekt og fremdriftsplan

- Levere rapportskjema til veileder hver 14. dag
- Levere og presentere bacheloroppgaven etter oppsatt mal og fremdriftsplan.

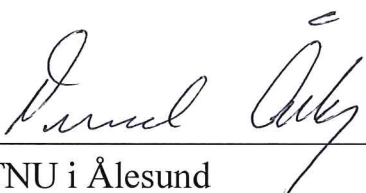
Forpliktelser oppdragsgiver (bedrift):


- Støtte studenten i utvelgelse og utforming/beskrivelse av bacheloroppgaven.
- Navngitt person, fra oppdragsgiver/firma, som kontaktperson/veileder for studentgruppen.
- Dekke alle nødvendige utgifter (ikke lønn) som reise, evt. kontorhold, kopiering, spesielle programvare etc.
- Forsikre studentene som om de var tilsatt i firmaet. (Spesielt ulykkesforsikring når studentene er ute på anlegg).



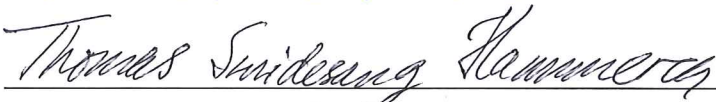
Generelt:

Bacheloroppgaven er NTNUs eiendom, men oppdragsgiver (firma) har rett til å benytte seg av resultatene i oppgaven. Er resultatene i bacheloroppgaven konfidensielle og må beskyttes, gjøres dette ved egen avtale mellom NTNU i Ålesund og oppdragsgiver (bedrift)

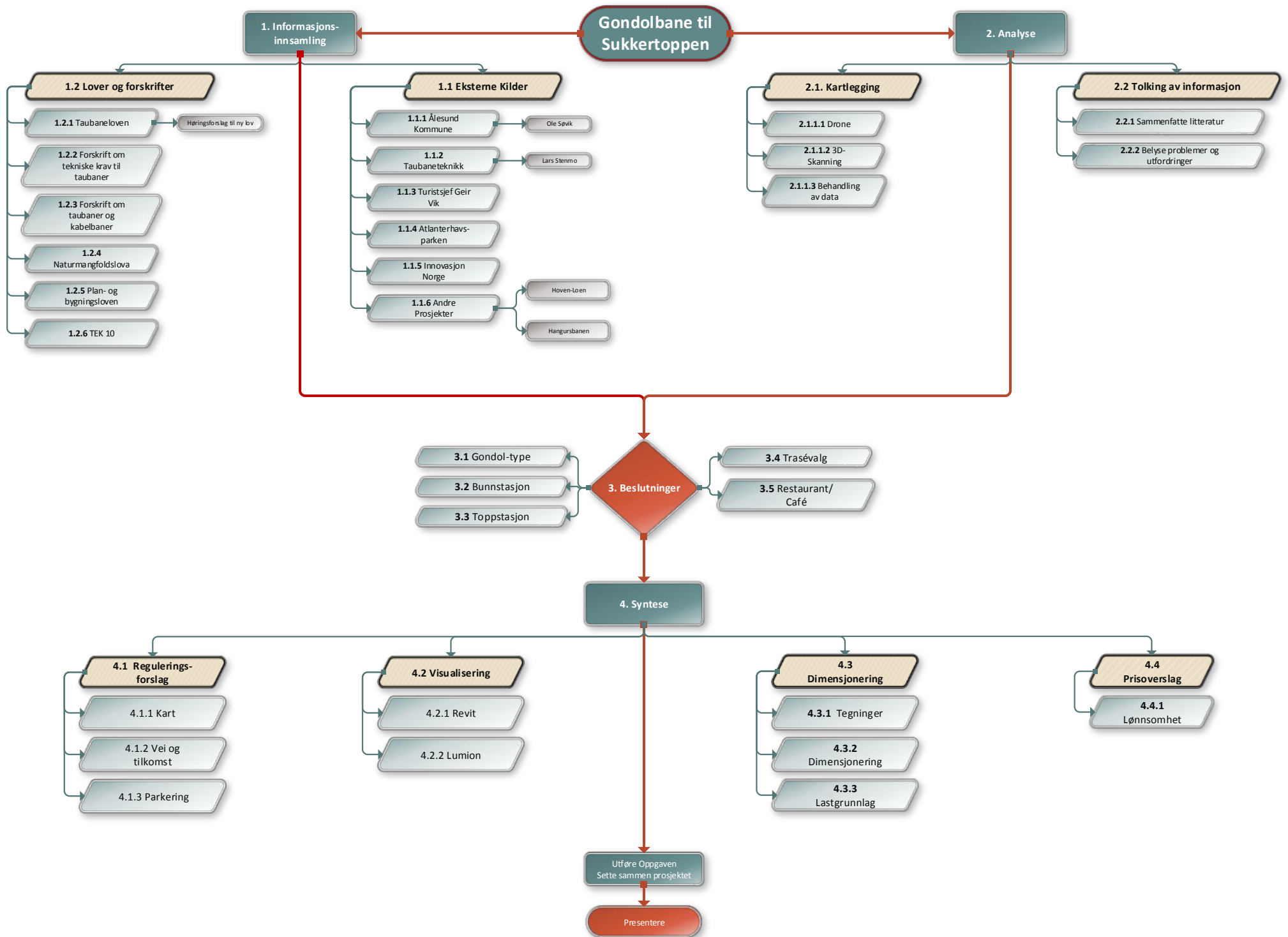
Dato: 28.01.2016

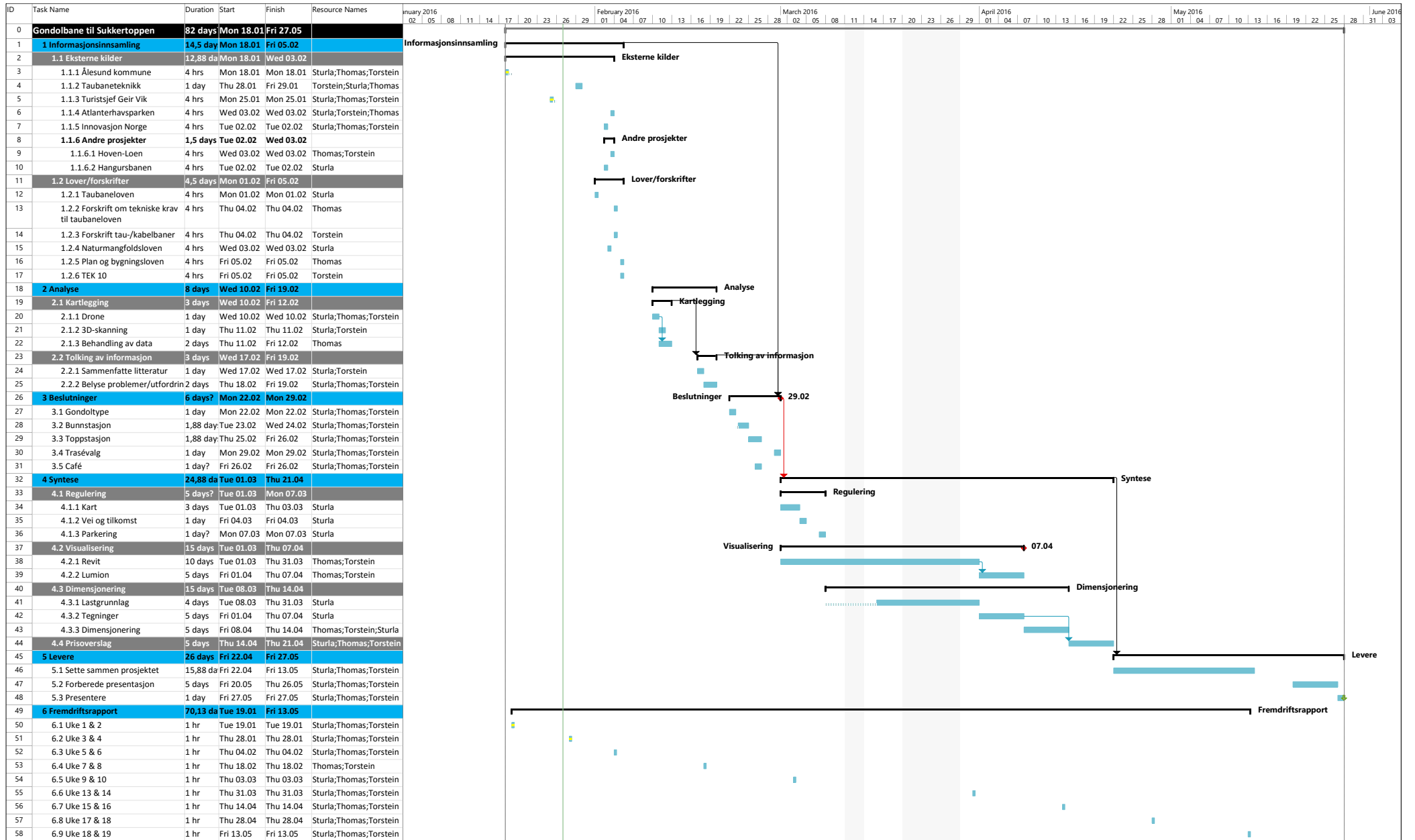


NTNU i Ålesund


Studenter





Project: Gondolbane til Sukkertoppen
Date: Wed 27.01

Task		Summary		Inactive Milestone		Duration-only		Start-only		External Milestone		Manual Progress
Split		Project Summary		Inactive Summary		Manual Summary Rollup		Finish-only		Deadline		
Milestone		Inactive Task		Manual Task		Manual Summary		External Tasks		Progress		