

Dato : 01.09.2015  
 Antall sider : 9  
 Antall vedlegg : 2 (6 sider)

## Gjerstad IL – Nytt skiskytingsanlegg ved Tegårsvann

### Vurdering av støy til omgivelsene

Oppdragsgiver: Stærk &amp; Co. AS v/Turid Hagelia Korshavn

Utført av: Erling J. Andreassen

Kontrollert av: Helge Forsdal

#### SAMMENDRAG

Gjerstad IL planlegger å etablere en rulleskiløype og skiskytingsanlegg øst for Tegårsvann, Vestøl. Det er innregulert et hytteområde like øst for skytebanen.

Ved etablering av ny støyende virksomhet sier retningslinjene T-1442: *Kommunene bør så langt det er mulig ikke tillate etablering av ny støyende virksomhet som medfører at eksisterende bygninger blir utsatt for støynivå som overskrider grenseverdiene i (tabell 2) i retningslinjene.* I praksis innebærer dette at ingen boliger eller annen støysensitiv bebyggelse bør bli liggende i gul eller rød støysone.

Ved bruk av skytebanen inntil 3 dager/kvelder i uken viser beregningene at leirduebanen kan gi overskridelser ved en hyttetomt (utenom Gjerstad ILs egen tomt).

For å unngå overskridelse av anbefalte grenseverdier ved denne hytta foreslås det å øke vollen mot øst slik at den er minst tre meter høyere enn standplass ved standplass. Vollen bør også starte litt i bakkant av standplass for å få full effekt. Med dette tiltaket vil ingen av de omkringliggende hyttetomtene ligge i verken rød eller gul støysone

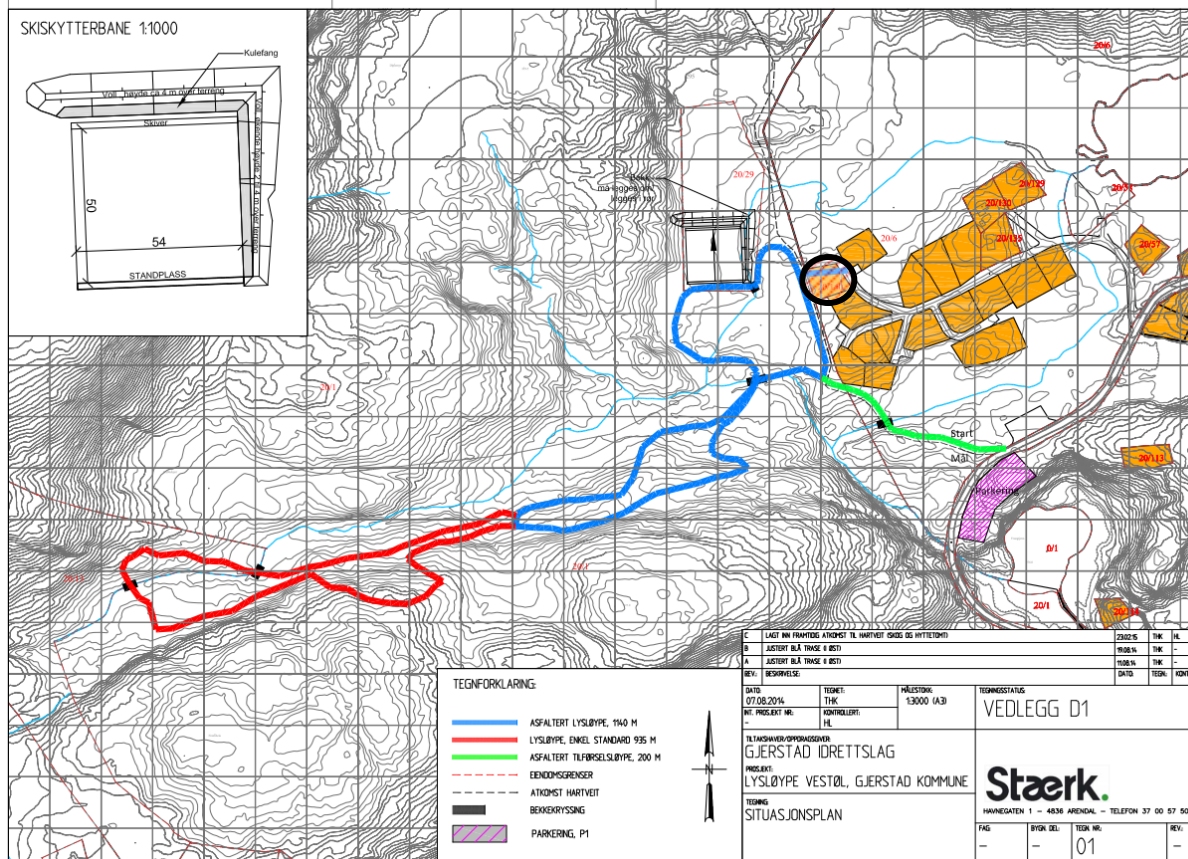
0	21.08.2015		EJA	HF
<b>Rev.</b>	<b>Dato</b>	<b>Endringer</b>	<b>Utført</b>	<b>Kontroll</b>

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>REFERANSEDOKUMENTER</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>GJELDENE KRAV OG RETNINGSLINJER</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>OM BEREGNINGENE</b> .....	<b>5</b>
4.1	METODE .....	5
4.2	TERRENGFORHOLD .....	5
4.3	BEREGNINGSPUNKTER.....	5
4.4	BANEFORHOLD .....	5
4.4.1	<i>Bruk av skytebanen</i> .....	6
<b>5</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>7</b>
5.1	BEREGNINGSSITUASJONER .....	7
5.2	OPPRINNELIG SITUASJON .....	7
5.3	ETTER TILTAK .....	7
5.4	STØYSONER:.....	8
5.5	USIKKERHET - NØYAKTIGHET.....	9
<b>6</b>	<b>VURDERING</b> .....	<b>9</b>

## 1 INNLEDNING

Gjerstad IL planlegger en ny rulleskiløype og skiskytingsanlegg øst for Tegårsvann, Vestøl. Situasjonsplan for anlegget er vist i figuren under. Det er et regulert hyttefelt øst for banen. Dette er bare delvis utbygd. Idrettslaget har kjøpt tomten gnr./bnr. 20/140 nærmest banen (tomten er markert i situasjonsplanen). For å vurdere støynivået fra skytingen til fritidsbebyggelsen er det utført egne beregninger. Resultatene er vurdert opp mot grenseverdiene som er gitt i Miljøverndepartementets retningslinje, T-1442.



## 2 REFERANSEDOKUMENTER

1. *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging* : T-1442/2012
2. *M128-2014 (Veiledning til T-1442/2012)*
3. *Shooting Ranges, prediction of noise*, Nordtest method, NT ACOU 099, approved 1997-05.
4. *SFT rapport nr. 70. Beregningsmetode for støy fra skytebaner.*

### 3 GJELDENE KRAV OG RETNINGSLINJER

Grenseverdier for støy fra skytebaner er angitt i ref. 1). Støygrensene er gitt både til årsmidlet ekvivalentnivå ( $L_{den}$ ) og til maksimale lydnivåer fra enkelt skudd ( $L_{AImax}$ ). Grenseverdier som er gitt i T-1442 er gjengitt nedenfor. Alle grenseverdiene gjelder i *fritt felt* utendørs.

**Tabell 1. Grenseverdier i T-1442**

Bruksfrekvens	SKYTEBANER kl. 07-23	
	GUL sone	RØD sone
A > 65.000 skudd pr. år eller aktivitet mer enn 3 dager eller kvelder pr. uke	$L_{den} = 30$ dBA $L_{AImax} = 60$ dBA(I)	$L_{den} = 35$ dBA $L_{AImax} = 70$ dBA(I)
B < 65.000 skudd pr. år og aktivitet inntil 3 dager eller kvelder pr. uke.	$L_{den} = 30$ dBA $L_{AImax} = 65$ dBA(I)	$L_{den} = 35$ dBA $L_{AImax} = 75$ dBA(I)
C < 20.000 skudd pr. år og aktivitet inntil 2 dager eller kvelder pr. uke.	$L_{den} = 30$ dBA $L_{AImax} = 70$ dBA(I)	$L_{den} = 35$ dBA $L_{AImax} = 80$ dBA(I)

I retningslinjene er det videre angitt at aktivitet ikke bør foregå i nattperioden kl. 23-07.

I følge retningslinjene T-1442 tilsvarende soneinndelingen følgende:

- rød sone:* angir områder som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås
- gul sone:* er en vurderingssone, hvor ny støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold

I tilfeller ved etablering av ny støyende virksomhet sier retningslinjene T-1442 følgende: *Kommunene bør så langt det er mulig ikke tillate etablering av ny støyende virksomhet som medfører at eksisterende bygninger blir utsatt for støynivå som overskrider grenseverdiene i (tabell 2) i retningslinjene.* I praksis innebærer dette at ingen boliger eller annen støysensitiv bebyggelse bør bli liggende i gul eller rød sone.

#### Kommentarer

Ifølge veiledningen til T-1442 vil ekvivalentnivået kun være utslagsgivende for skytebaner med svært stor aktivitet, dvs. der hvor antall skudd overstiger 150.000-500.000 pr. år (150.000 hvis all skyting foregår på kveldstid). For det planlagte skiskytingsanlegget i Gjerstad vil ikke dette være tilfellet. Maksimalnivå fra enkeltskudd vil være dimensjonerende for støysonene.

Det bemerkes at grenseverdiene for maksimalnivå gjelder for ett enkelt skudd, beregnet eller målt med skytter i posisjon og skytestilling som gir høyest støynivå i det enkelte mottakerpunkt. Ved måling og/eller beregning skal det legges til grunn gunstigste forhold for lydutbredelse (medvindsforhold i alle mottakerpunkter).

Skytebanen skal drives av Gjerstad IL, og vi får opplyst at det vil være aktivitet inntil tre dager/kvelder i uken, og at det vil bli skutt mindre enn 65 000 skudd i året. Man kan dermed legge krav i rad B i tabell 1 til grunn. Det vil si at gul og rød støysone har følgende nedre grenseverdi:

- Gul sone :  $L_{AImax} = 65 \text{ dBA(I)}$

- Rød sone :  $L_{AImax} = 75 \text{ dBA(I)}$

## 4 OM BEREGNINGENE

### 4.1 Metode

I følge veiledningen M128-2014 skal støy fra skytebaner beregnes etter *Shooting Ranges-Prediction of noise*, Nordtest Method-NT ACOU 099, 1997-05. Dette er en felles nordisk metode som benyttes til beregning av maksimal impulsstøy fra enkeltskudd. Metoden gjelder primært munningsstøy men også støy fra prosjektil (kulesmell) dersom dette gir mer støy.

Beregningene er utført etter denne metoden ved bruk av dataprogrammet Cadna/A. Kulesmell er ikke implementert i dette beregningsprogrammet og er derfor ikke tatt hensyn til. Kulesmell vil kunne opptre i to smale sektorer i ca. 45° retning fra skyteretningen fra overlydsprosjektiler (riflebaner). I disse sektorene kan støynivået i visse tilfeller være marginalt høyere enn det de beregnede støysonene viser. I følge opplysninger fra Norges Skiskytterforbund selges det ikke skiskytingsammunisjon som har utgangshastighet over lydhastigheten i Norge. Kulesmell er derfor ikke aktuelt for denne skytebanen.

### 4.2 Terrengforhold

Det er benyttet terrengdata slik de fremkommer på mottatt digitalt kart. Ekvidistansen er generelt 1 m. Effekten av bygninger (skjerming/refleksjoner) er ikke tatt med i beregningene.

Det er regnet med en generell markdemping på 80% (absorpsjonsfaktor på 0,80) noe som tilsvarer "middels myk" til "myk" mark.

Det er trolig liten fare for refleksjoner fra fjellpartier omkring banen. Det er ikke mulig å ta hensyn til eller å beregne refleksjonslyd med dagens digitale kart og med foreliggende beregningsmetoder. Eventuell refleksjonslyd må kartlegges ved målinger på stedet.

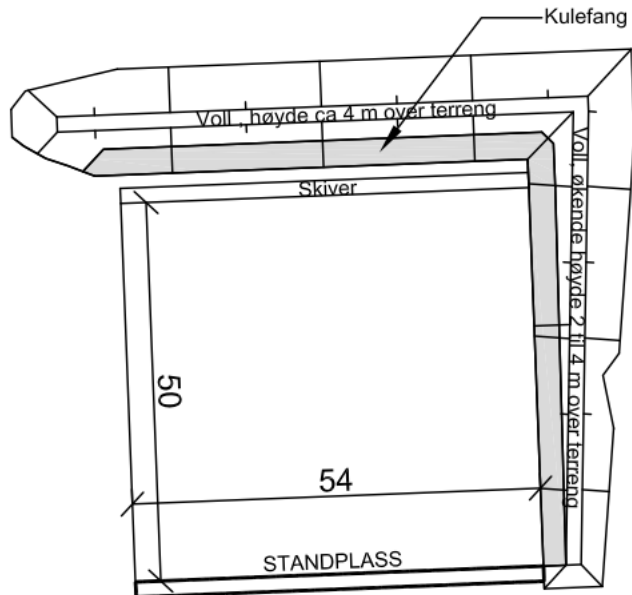
### 4.3 Beregningspunkter

Det er beregnet støysoner rundt banene. Det er regnet med grid-oppløsning på 5 x 5 m. Beregningshøyde er satt til 4 m i tråd med anbefaling i retningslinjene T-1442.

### 4.4 Baneforhold

Skyteretningen vil være mot nord. Terrenghøyde for fremtidig standplass er ikke kjent. I bergningene er det forutsatt at standplassen ligger på kote +292, som tilsvarer omtrent 1 m over eksisterende terreng i sørøstre hjørne av skytebanen.

På nord og østsiden av banen er det planlagt voller som vist i figuren under. Siden fremtidig terreng er ukjent, er det forutsatt at 4 m over terreng betyr at topp ligger på kote +296 (4 m over standplass). Tilsvarende er det forutsatt at 2 m over terreng betyr at topp voll ligger på kote +294.



#### 4.4.1 Bruk av skytebanen

Skytebanen skal drives av Gjerstad IL. Følgende er opplyst om planlagt bruk:

Antall skudd pr. år:	Mindre enn 65.000 skudd
Brukstid for banen:	Inntil 3 dager eller kvelder i uken.
Våpen / Kaliber:	Anschütz Model 1907/.22 kaliber (utgangshastighet på kule omtrent 325 – 330 m/s)

## 5 RESULTATER

### 5.1 Beregnings situasjoner

Støysonekart er beregnet for følgende situasjoner:

<i>Situasjon</i>	<i>Skytterposisjon</i>	<i>Vedlegg</i>
Uten ekstra tiltak	Stående skytter, lengst øst på standplass	1a
Uten ekstra tiltak	Stående skytter, midt på standplass	1b
Uten ekstra tiltak	Kombinert støysone (stående skytter lengst øst og vest, samt midt på standplass)	1c
Med ekstra tiltak	Stående skytter, lengst øst på standplass	2a
Med ekstra tiltak	Stående skytter, midt på standplass	2b
Med ekstra tiltak	Kombinert støysone (stående skytter lengst øst og vest, samt midt på standplass)	2c

### 5.2 Opprinnelig situasjon

I vedlegg 1a er nivået fra den støymessig verste skyteposisjonen for hyttene i øst vist. Dette vil være med skytter på første skive.

Tomten gnr/bnr 20/140 som er mest støyutsatt nabo til skytebanen, er eid av Gjerstad idrettslag og vil være i bruk i forbindelse med aktiviteter i anlegget. Denne er derfor ikke hensyntatt i videre vurderinger.

Tomten som etter idrettslagets tomt er mest støyutsatt ligger like nordøst for idrettslagets tomt. På deler av tomten er det et støynivå som ligger i overkant av nedre grense for gul støysone. Øvrige tomter har støynivå under grensen for gul støysone.

Av vedlegg 1b kan man se at ved skyting fra omtrent midterste skive og vestover vil ingen av hyttetomtene ligge i gul støysone.

For at støynivået skal komme under nedre grense for gul støysone på mest støyutsatt tomt (foruten Gjerstad ILs egen tomt) vil det være nødvendig med tiltak.

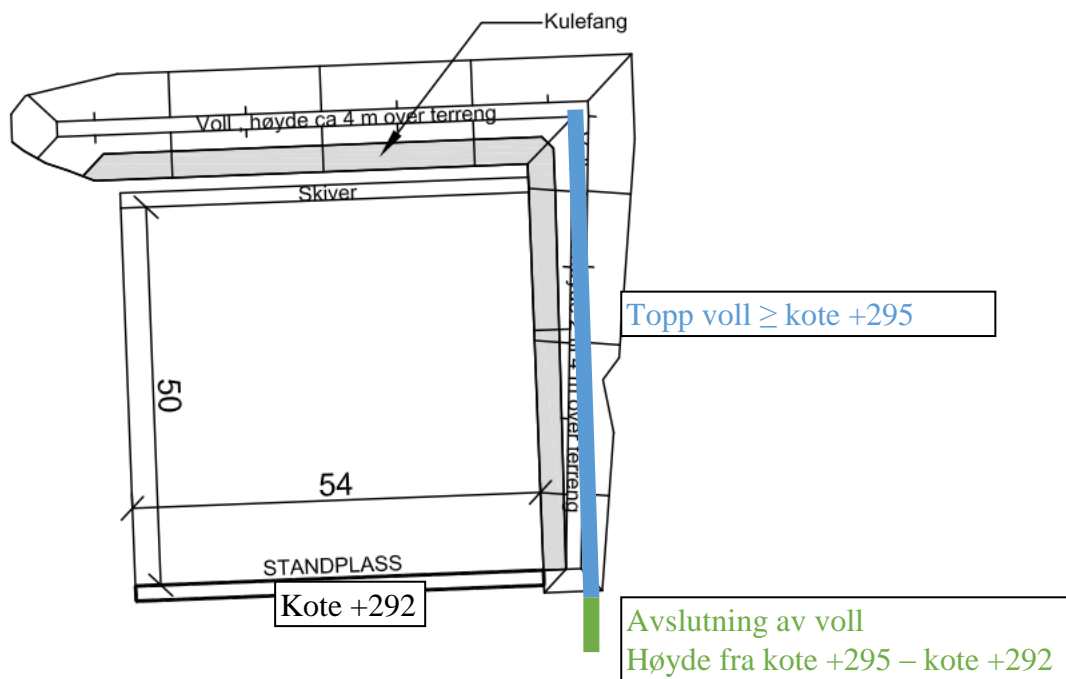
### 5.3 Etter tiltak

Støygrensene for skytebaner gjelder i utgangspunktet utendørs ved boliger/fritidsboliger og skal sikre tilfredsstillende støyforhold på uteplasser og utenfor fasader. Dersom grenseverdien for gul sone tilfredsstilles utendørs regner man at det ikke er støyproblemer innendørs.

Det er lite å gjøre med selve støykildene (våpnene). Støyreducerende tiltak for skytebaner må først og fremst rettes mot å hindre fri lydutbredelse fra støykildene mot mottakere. Aktuelle tiltak kan være justert plassering av standplass, endret skyteretning, skjermingstiltak på skytebanen, for eksempel ved å anlegge skjerm/støyvoller nær standplasser.

I samtale med oppdragsgiver har vi forstått at det er skjering med høyere voll som er det mest aktuelle i dette tilfellet. En annen mulighet kunne vært å flytte standplass rundt 50 m lengre mot nord.

I figuren under er det angitt anbefalt høyde og utstrekning av støyvoll. Høyden forutsetter at standplass er på kote +292. Endres høyden på standplass vesentlig kan det bli nødvendig med en annen høyde på vollen. I tillegg til nødvendig utstrekning på voll med minstehøyde er avslutningen på vollen lagt inn for å illustrere total utstrekning fra start til slutt. Med et stigningsforhold på 1:2 vil avslutningen av en 4 m høy voll være på 8 m. Avslutningen kan utformes kortere, eksempelvis ved bruk av støttemurer.



Vedlegg 2a viser støyutbredelsen for stående skytter ved skive 1. Av vedlegget kan man se at økningen i vollhøyde gir god effekt for hyttetomtene i øst ved denne skyteposisjonen.

Etter hvert som avstanden mellom voll og skytter øker vil også skjermingseffekten av vollen minke. For en stående skytter ved en av de midterste skivene vil ikke vollen ha noen støyreducerende effekt. Støynivå med ny vollhøyde er vist i vedlegg 2b. Sammenligner man dette siste vedlegget med vedlegg 1b ser man at støyutbredelsen er omtrent lik.

#### 5.4 Støysoner:

Vedlegg 1c viser støysoner for opprinnelig planlagt skjerming ved skytebanen.

Vedlegg 2c viser støysoner for anbefalt minste skjerming ved skytebanen (som definert i kapittel 5.3).

I begge vedleggene er det lagt til grunn én stående skytter på første, midtre og siste skive ved utarbeidelse av støysonekart.



### **5.5 Usikkerhet - nøyaktighet**

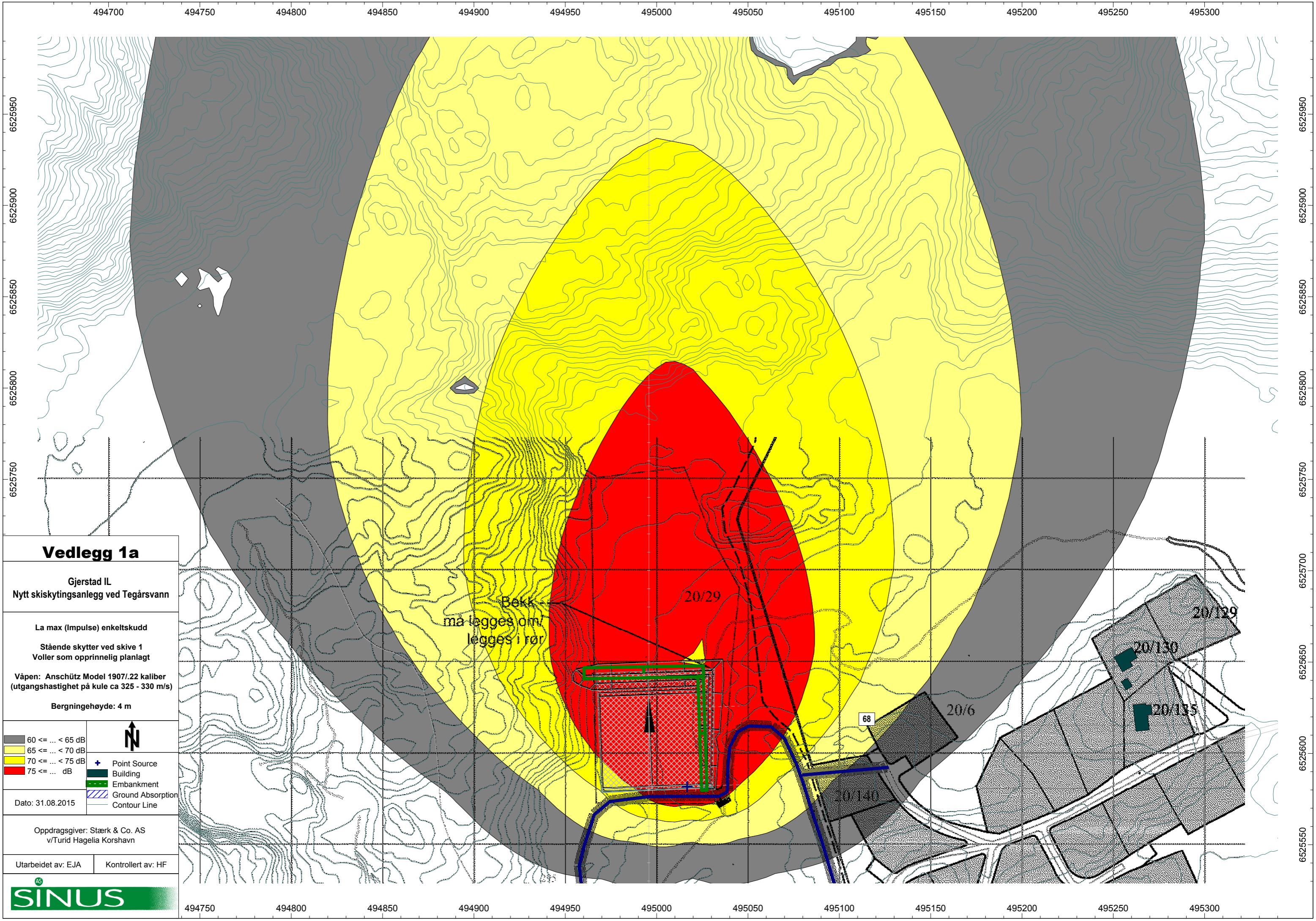
De viste støysonene er tilsynelatende presise og har glatte overganger mellom de ulike fargene. Alle støyberegninger er omfattet av visse usikkerheter og man bør derfor ikke se altfor detaljert på plasseringen av den enkelte strek i vedleggene.

Et moment i denne sammenheng er en forenkling i beregningsmetoden ved at man ikke regner med avbøyning av lyden (diffraksjon) i horisontalplanet - kun i vertikalplanet. Det regnes med at lyden følger en krum lydbane som bøyer ned mot bakken i medvind, men det tas ikke tilsvarende hensyn til avbøyning i retning i horisontalplanet. Beregningene viser tilnærmede rette linjer for støysonene i skjermede sektorer bak lokale høydedrag. I praksis vil disse linjene også kunne krumme inn bak skjermen under spesielle meteorologiske forhold.

## **6 VURDERING**

Beregningene viser at etablering av skytebanen vil gi støynivå i overkant av nedre grense for gul støysoner ved én hytte, med planlagt utforming av vollen rundt skytebanen. Det er derfor vurdert avbøtende tiltak.

Foreslått tiltak består i å øke høyden på vollen mot øst slik at den er minst tre meter høyere enn standplass ved standplass. Vollen bør også starte litt i bakkant av standplass for å få full effekt. Med dette tiltaket vil ingen av de omkringliggende hyttetomtene ligge i verken rød eller gul støysoner.



**Vedlegg 1a**

Gjerstad IL  
 Nytt skiskytingsanlegg ved Tegårsvann

La max (Impulse) enkeltskudd  
 Stående skytter ved skive 1  
 Voller som opprinnelig planlagt

Våpen: Anschütz Model 1907/.22 kaliber  
 (utgangshastighet på kule ca 325 - 330 m/s)

Bergningehøyde: 4 m

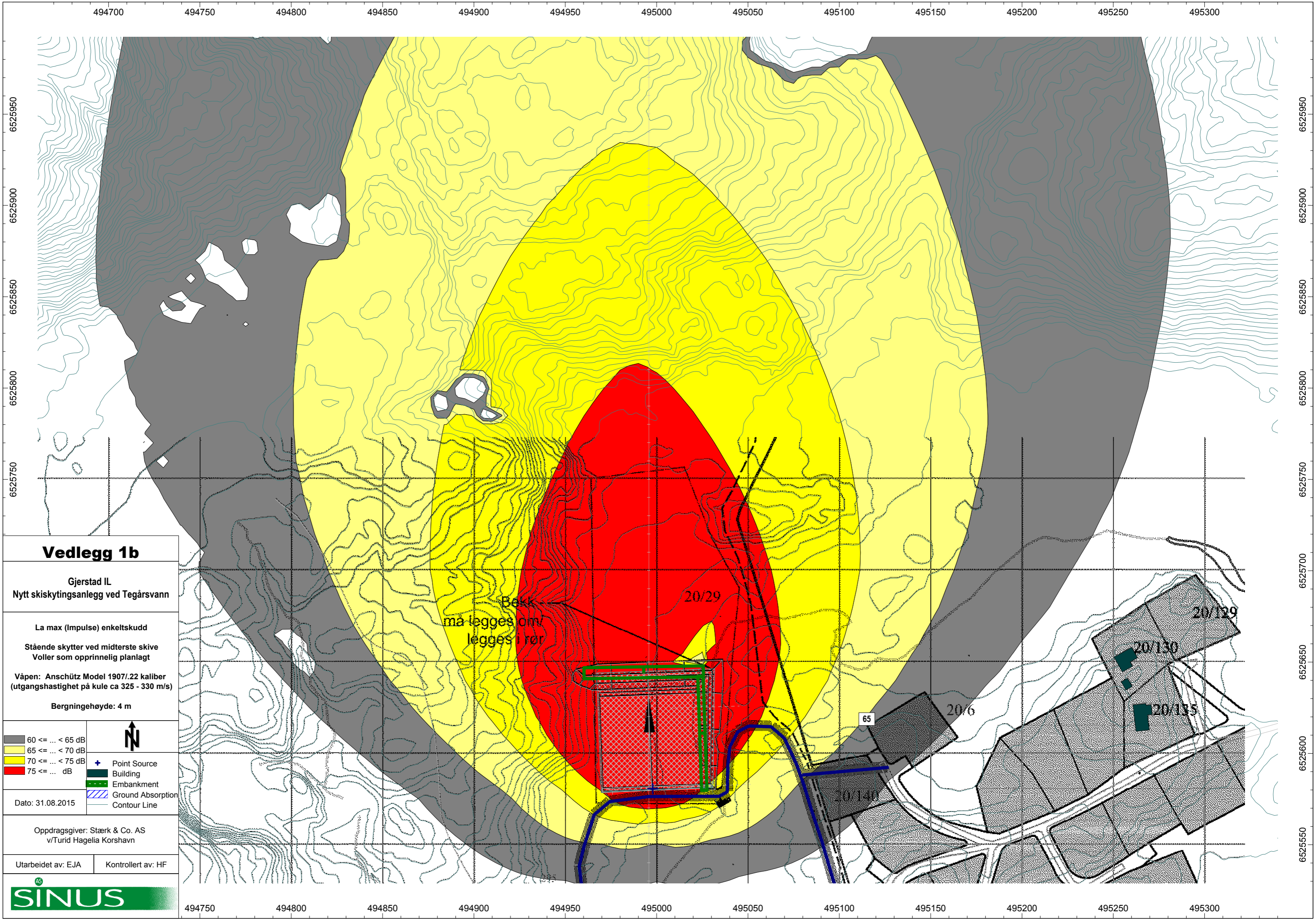
60 <= ... < 65 dB		Point Source
65 <= ... < 70 dB		Building
70 <= ... < 75 dB		Embankment
75 <= ... dB		Ground Absorption
Dato: 31.08.2015		Contour Line

Oppdragsgiver: Stærk & Co. AS  
 v/Turid Hagelia Korshavn

Utarbeidet av: EJA      Kontrollert av: HF



494750      494800      494850      494900      494950      495000      495050      495100      495150      495200      495250      495300



**Vedlegg 1b**

Gjerstad IL  
 Nytt skiskytingsanlegg ved Tegårsvann

La max (Impulse) enkeltskudd  
 Stående skytter ved midterste skive  
 Voller som opprinnelig planlagt

Våpen: Anschütz Model 1907/22 kaliber  
 (utgangshastighet på kule ca 325 - 330 m/s)

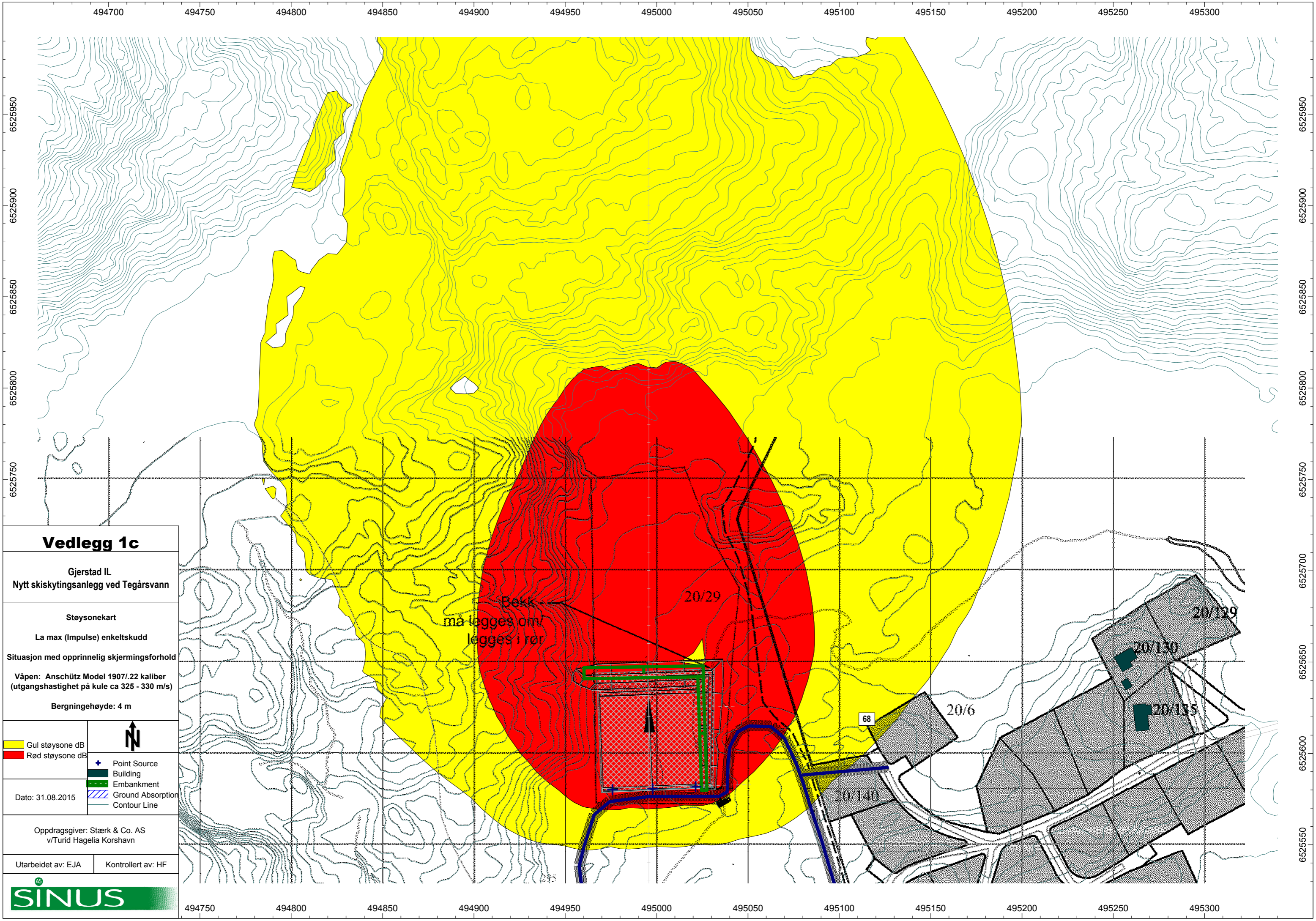
Bergningehøyde: 4 m

60 <= ... < 65 dB		<ul style="list-style-type: none"> <li> Point Source</li> <li> Building</li> <li> Embankment</li> <li> Ground Absorption</li> <li> Contour Line</li> </ul>
65 <= ... < 70 dB		
70 <= ... < 75 dB		
75 <= ... dB		
Dato: 31.08.2015		

Oppdragsgiver: Stærk & Co. AS  
 v/Turid Hagelia Korshavn

Utarbeidet av: EJA      Kontrollert av: HF





**Vedlegg 1c**

Gjerstad IL  
Nytt skiskytingsanlegg ved Tegårsvann

Støysonekart  
La max (Impulse) enkeltskudd  
Situasjon med opprinnelig skjermingsforhold  
Våpen: Anschütz Model 1907/22 kaliber  
(utgangshastighet på kule ca 325 - 330 m/s)  
Bergningehøyde: 4 m

Gul støysone dB	
Rød støysone dB	
	Point Source
	Building
	Embankment
	Ground Absorption
	Contour Line

Dato: 31.08.2015

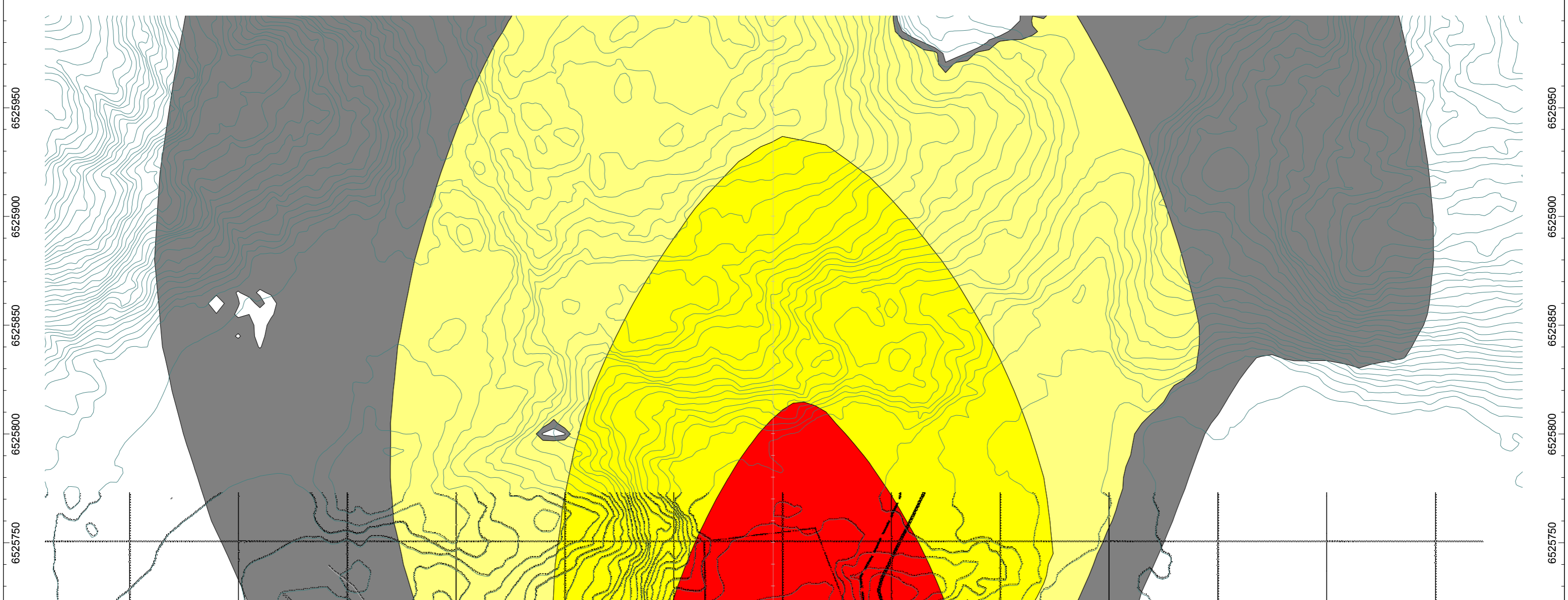
Oppdragsgiver: Stærk & Co. AS  
v/Turid Hagelia Korshavn

Utarbeidet av: EJA      Kontrollert av: HF



494750      494800      494850      494900      494950      495000      495050      495100      495150      495200      495250      495300

494700 494750 494800 494850 494900 494950 495000 495050 495100 495150 495200 495250 495300



**Vedlegg 2a**

Gjerstad IL  
Nytt skiskytingsanlegg ved Tegårsvann

La max (Impulse) enkeltskudd  
Stående skytter ved første skive  
Med økte vollhøyder

Våpen: Anschütz Model 1907/22 kaliber  
(utgangshastighet på kule ca 325 - 330 m/s)

Bergningehøyde: 4 m

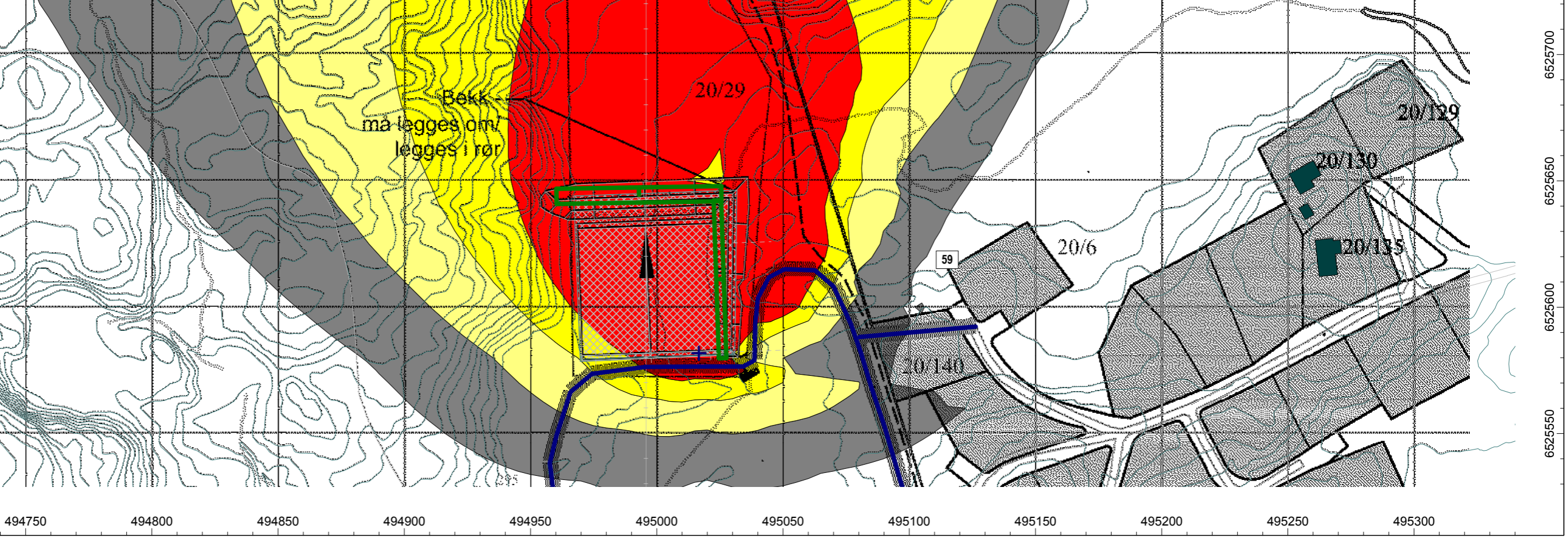
60 <= ... < 65 dB	
65 <= ... < 70 dB	
70 <= ... < 75 dB	
75 <= ... dB	

- Point Source
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line

Dato: 31.08.2015

Oppdragsgiver: Stærk & Co. AS  
v/Turid Hagelia Korshavn

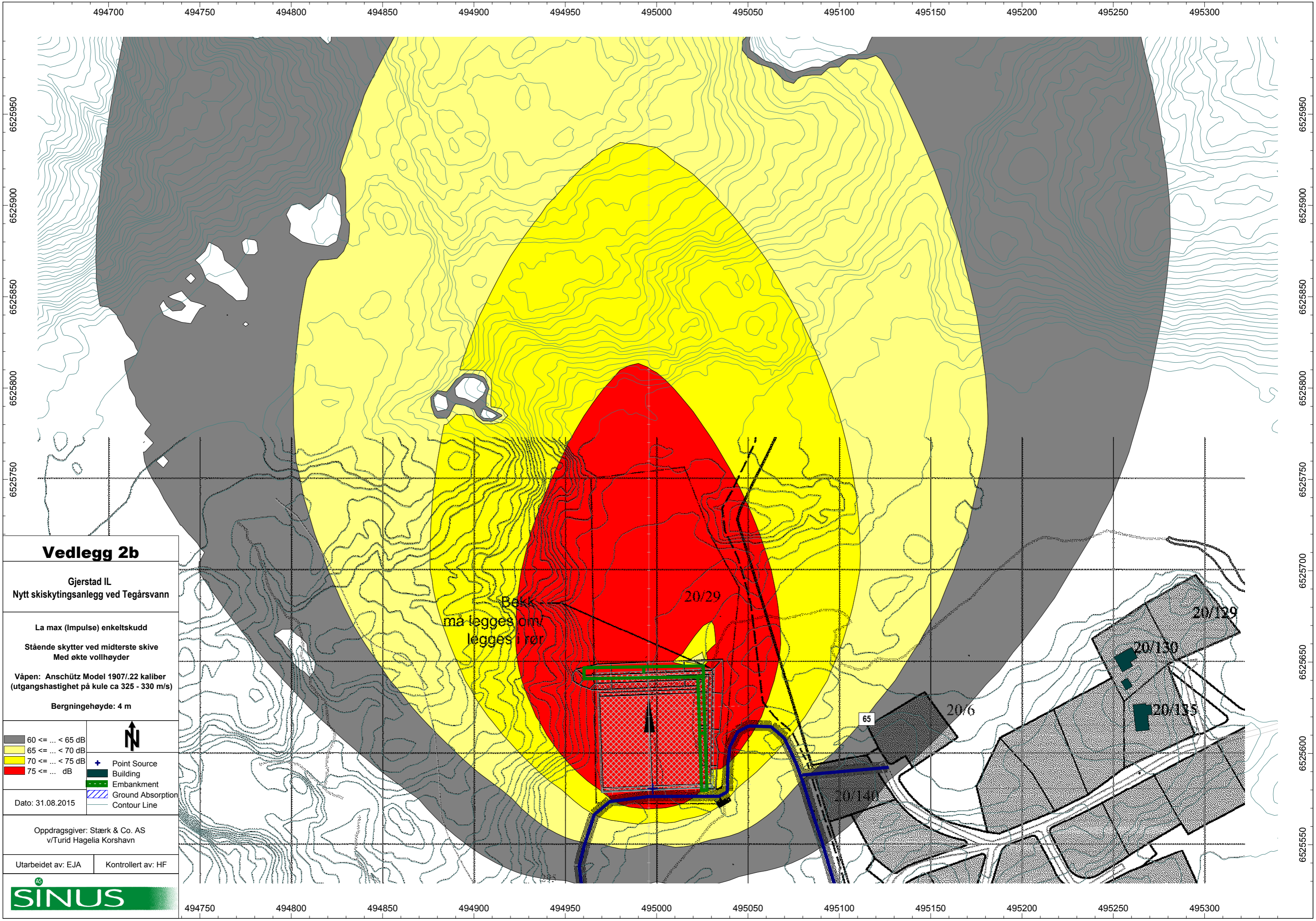
Utarbeidet av: EJA      Kontrollert av: HF



494750 494800 494850 494900 494950 495000 495050 495100 495150 495200 495250 495300

6525950 6525900 6525850 6525800 6525750 6525700 6525650 6525600 6525550

6525950 6525900 6525850 6525800 6525750 6525700 6525650 6525600 6525550



**Vedlegg 2b**

Gjerstad IL  
 Nytt skiskytingsanlegg ved Tegårsvann

La max (Impulse) enkeltskudd  
 Stående skytter ved midterste skive  
 Med økte vollhøyder

Våpen: Anschütz Model 1907/22 kaliber  
 (utgangshastighet på kule ca 325 - 330 m/s)

Bergningehøyde: 4 m

60 <= ... < 65 dB		<ul style="list-style-type: none"> <li> Point Source</li> <li> Building</li> <li> Embankment</li> <li> Ground Absorption</li> <li> Contour Line</li> </ul>
65 <= ... < 70 dB		
70 <= ... < 75 dB		
75 <= ... dB		
Dato: 31.08.2015		

Oppdragsgiver: Stærk & Co. AS  
 v/Turid Hagelia Korshavn

Utarbeidet av: EJA      Kontrollert av: HF



Bakk  
 må legges om/  
 legges i rør

20/29

20/129

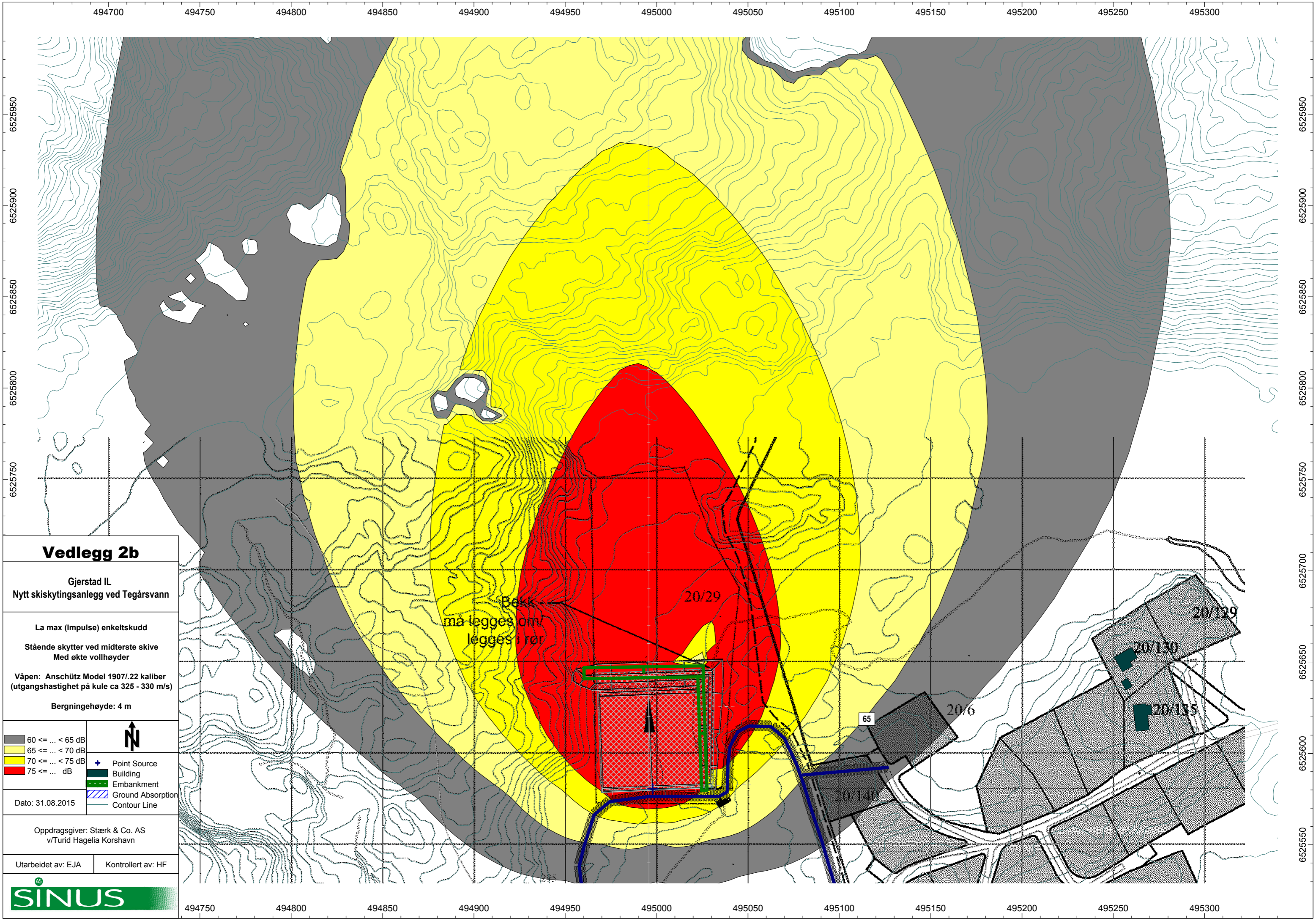
20/130

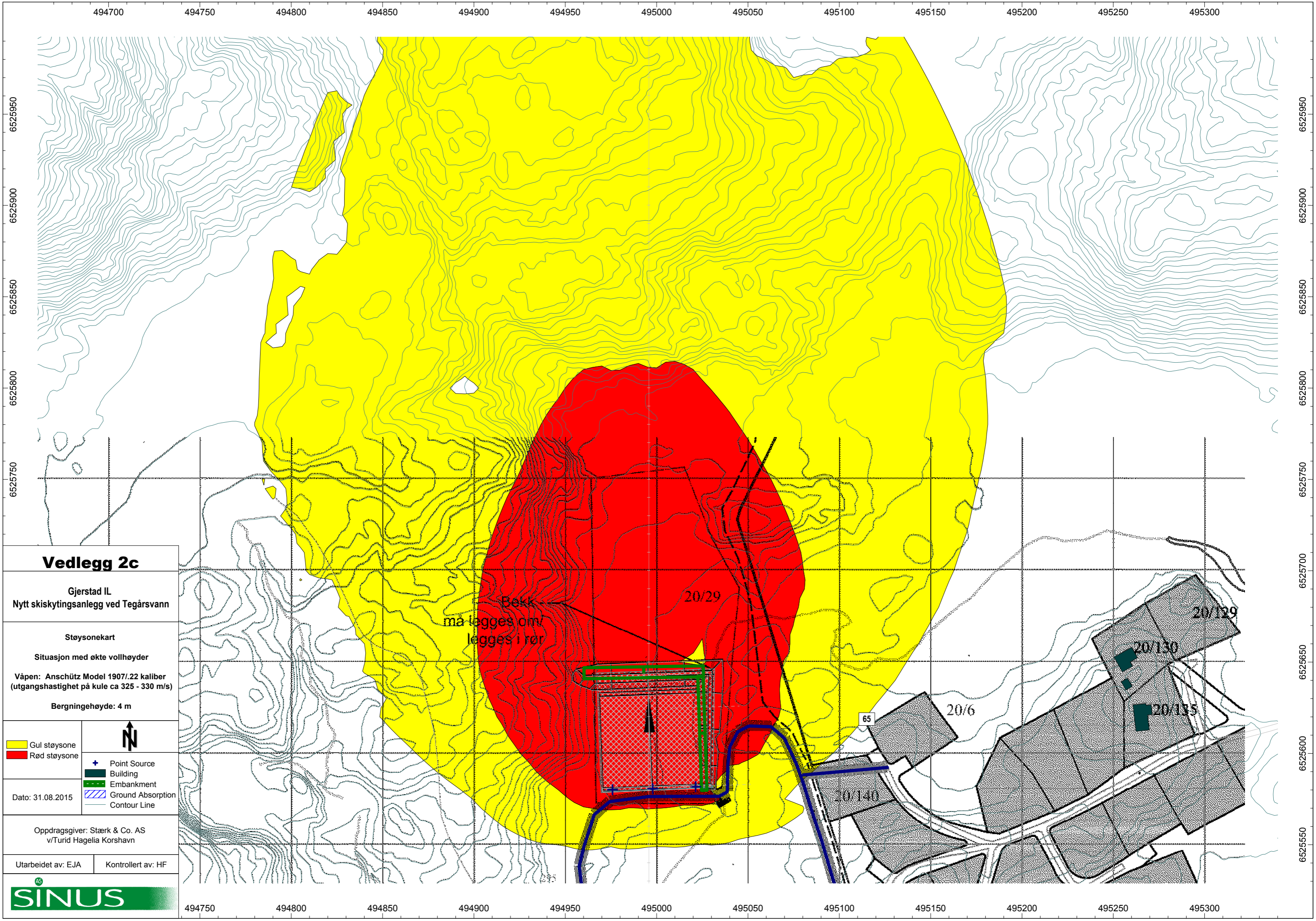
20/135

20/6

65

20/140





**Vedlegg 2c**

Gjerstad IL  
Nytt skiskytingsanlegg ved Tegårsvann

Støysonekart  
Situasjon med økte vollhøyder  
Våpen: Anschütz Model 1907/22 kaliber  
(utgangshastighet på kule ca 325 - 330 m/s)  
Bergningehøyde: 4 m

Gul støysone	
Rød støysone	Point Source
	Building
	Embankment
	Ground Absorption
	Contour Line
Dato: 31.08.2015	

Oppdragsgiver: Stærk & Co. AS  
v/Turid Hagelia Korshavn

Utarbeidet av: EJA      Kontrollert av: HF



494750      494800      494850      494900      494950      495000      495050      495100      495150      495200      495250      495300

6525950  
6525900  
6525850  
6525800  
6525750  
6525700  
6525650  
6525600  
6525550

6525950  
6525900  
6525850  
6525800  
6525750  
6525700  
6525650  
6525600  
6525550