

CHALMERS



Vägprojektering av Riksväg 13

En projektering- och kostnadsjämförelse i Novapoint

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Byggingenjör

MARTIN BENGTTSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Geologi och geoteknik
Väg och Trafik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2014
Examensarbete 2014:140

EXAMENSARBETE 2014:140

Vägprojektering av Riksväg 13

En projektering- och kostnadsjämförelse i Novapoint
Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Byggingenjör

MARTIN BENGTTSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för geologi och geoteknik
Väg och trafik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, 2014

Vägprojektering av Riksväg 13
En projektering- och kostnadsjämförelse i Novapoint
*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Byggingenjör*

MARTIN BENGTTSSON

© MARTIN BENGTTSSON 2014

Examensarbete/Institutionen för bygg- och miljöteknik,
Chalmers tekniska högskola 2014:140

Institutionen för bygg och miljöteknik
Avdelningen för Geologi och geoteknik
Väg och trafik
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Omslag:
Bild på Riksväg 13 mellan Klippan och Ljungbyhed i riktning mot Klippan

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Göteborg 2014

Projektering av Riksväg 13

En projektering- och kostnadsjämförelse i Novapoint
*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Byggingenjör*

MARTIN BENGTSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Geologi och geoteknik
Väg och trafik
Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Riksväg 13 mellan Ljungbyhed och Klippan har samma sträckning som när den byggdes på tidigt 40-tal och har på senare tid varit en omdiskuterad vägsträcka med många olyckor och klagomål. En projekteringsjämförelse gjordes genom att jämföra de dåvarande reglerna med de regler vi har idag gällande vägprojektering. Detta utfördes med hjälp av utdrag ur VGU 2004 och Kungliga väg- och vattenstyrelsens normalbestämmelser från 1927.

Den höga olycksstatistiken på den befintliga vägsträckan har lett till att en nysträckning planeras. År 2009 gjorde dåvarande Vägverket en Effektanalys samt ett Kalkyl-PM för den nya sträckningen som är 3 km kortare och har förbifarter vid både Krika och Bonnarp.

Efter att ha projekterat om befintlig vägsträcka beräknades en kostnad, vilket sedan jämfördes med nysträckningen förbi Krika och Bonnarp. Vid projekteringen användes Novapoint och PMS Objekt vilka är essentiella verktyg vid vägprojektering och som idag används av Trafikverket. Vid dimensionering av överbyggnad användes både PMS Objekt och en manuell metod enligt Väg 94 kap 1-3. Ritningsunderlag erhöles från Klippans kommun i form av 2D ritningar i DWG format. Utifrån informationen i de olika ritningarna skapades en ny DWG i 3D vilket krävdes för att kunna arbeta i Novapoint. När projekteringen var klar användes ett schablonvärde för att räkna ut en ungefärlig kostnad för vägprojektet.

Resultat av kostnadsjämförelsen var att den planerade sträckan förbi Krika och Bonnarp var billigare vilket berodde på att den största andelen av totalkostnaden är entreprenader där det är svårt att avgöra vilka kostnader för vägkroppen som kan försummas vid projekteringen. Detta innebär alltså att kostnaden för den projekterade vägsträckan gäller då inget av den befintliga vägens lager är tillräckligt bra att återanvändas.

Nyckelord: Vägprojektering, Novapoint, PMS Objekt, Road Construction, Projektering, Vianova, Vägutformning, VGU

Planning and designing of road 13
A design and cost comparison in Nova Point
Diploma Thesis in the Engineering Program
Building and Civil Engineering
MARTIN BENGTTSSON
Department of Civil and Environmental Engineering
Division of GeoEngineering
Road and traffic
Chalmers University of Technology

ABSTRACT

Highway 13 between Ljungbyhed and Klippan hasn't changed since it was built in the early 40s. It has recently been a road with many accidents and complaints. The rules that existed in the 40s and the rules we have today regarding road design were compared using extracts from VGU 2004 and the Swedish Royal Civil Board's normal rules from 1927.

Because of the high accident rate on the existing road, a new stretch is now planned. The Swedish Road Administration did an analysis and a calculation memo for the new stretch in 2009 which is 3 km shorter and bypasses both Krika and Bonnarp.

After designing a second alternative on the existing road, a calculation was done which then was compared with the new stretch past Krika and Bonnarp. Both Nova Point and PMS Objects were used which are essential tools for planning and designing roads and are currently used by the Swedish Road Administration. When designing the superstructure, both PMS and a manual method were used. Drawings were obtained from Klippan municipality in the form of 2D drawings in DWG format. Based on the information in these drawings a new DWG in 3D was created. Once the design was complete a standard value was used to calculate an approximate cost for stretch on the existing road.

The results of the cost comparison was in favor of the new stretch that passes Krika and Bonnarp. The reason for this was due to the difficulty to determine what costs for the superstructure that could be neglected when overlapping the existing road. This means that the cost of the projected road applies when none of the existing road layers is good enough to be reused.

Key words: Road design, Nova Point, PMS Objects, Road Construction, Design, Vianova, Road design

Innehåll

SAMMANFATTNING	I
ABSTRACT	III
INNEHÅLL	IV
FÖRORD	V
BETECKNINGAR	VI
1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Avgränsningar	2
2 PROGRAMVAROR	3
2.1 Novapoint	3
2.2 PMS Objekt	3
3 HISTORIA	3
3.1 Vägar	3
3.2 Vägprojektering	4
4 METOD	5
4.1 Dimensionering av överbyggnad	5
4.2 Arbetsgång i Novapoint	7
5 RITNINGAR	11
5.1 Normalsektion	11
5.2 Planritning	11
5.3 Profilirritning	11
5.4 Tvärsektioner	11
6 PROJEKTERINGSJÄMFÖRELSE	11
7 KOSTNADSJÄMFÖRELSE	12
8 SLUTSATS	13
9 FIGURFÖRTECKNINGAR	14
10 REFERENSER	15
11 Bilaga 1a Kalkyl	17
12 Bilaga 1b Effektanalys	22
13 Bilaga 2 Normalbestämmelser	35
14 Bilaga 3 PMS Objekt	39
15 Bilaga 4 Excel Sammansatt	44
16 Bilaga 5 Planritning	45
17 Bilaga 6 Normalsektioner	56
18 Bilaga 7 Tvärsektioner	57

Förord

Jag som arbetat med denna rapport är en högskolestudent från byggingenjörsprogrammet på Chalmers tekniska högskola i Göteborg. Arbetet motsvarar 15 hp och handlar om en projektering- och kostnadsjämförelse mellan två vägsträckor.

Jag skulle vilja passa på att rikta ett stort tack till Jan Englund, projektledare på Chalmers tekniska högskola för utmärkt hjälp och handledning.

Jag vill även rikta ett stort tack till:

Gunnar Lanner, tidigare universitetslektor på Chalmers

Jonas Wenner, Vianova Novapoint

Agneta Andersson, Karttekniker Klippans kommun

Lars-Olof Alm, tidigare universitetslektor

Göteborg juni 2014

Martin Bengtsson

Beteckningar

CAD - Computer-aided design

DWG - Filformat för CAD-modeller

NOSAM – Närområdessamverkansgrupper

RTI plan - Regional transportinfrastrukturplan

Rv – Riksväg

TRVK - Trafikverkets tekniska krav vid dimensionering och konstruktiv utformning av vägöverbyggnad och avvattningsystem

VGU – Vägar och gators utformning

VR – Referenshastighet

ÅDT – Årsmedeldygnstrafik

ÅDTk – Årsmedeldygnstrafik per körfält

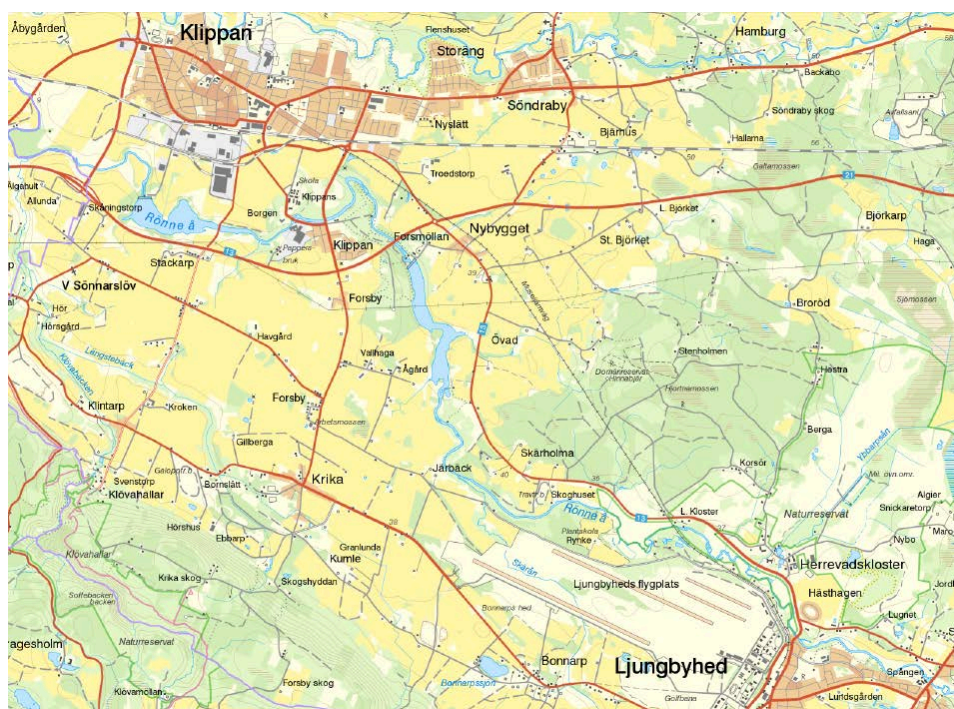
1 Inledning

1.1 Bakgrund

Väg 13 är en svensk riksväg som går mellan Ystad och Ängelholm. Vägen är en 91 km lång landsväg och passerar Sjöbo, Hörby, Höör, Ljungbyhed, Klippan och Munka-Ljungby.

Vägsträckorna mellan Hörby-Höör och Klippan-Ängelholm är byggda på 1970-talet medan Ystad-Hörby och Höör-Klippan har samma sträckning som på 1940-talet med undantag för vägen söder om Sjöbo samt förbifarten utanför Sjöbo vilka är från 60- respektive 80-talet¹.

Den del av vägen som går mellan Ljungbyhed och Klippan har på senare tid varit en omdiskuterad vägsträcka med många olyckor och klagomål, se Figur 1.1. Trots att sträckan endast är 6,5 km lång med en ÅDT på 3200 fordon har där sedan 1999 rapporterats 16 olyckor, varav 2 dödsolyckor.²



Figur 1.1 Översiktskarta över riksväg 13 mellan Klippan och Ljungbyhed

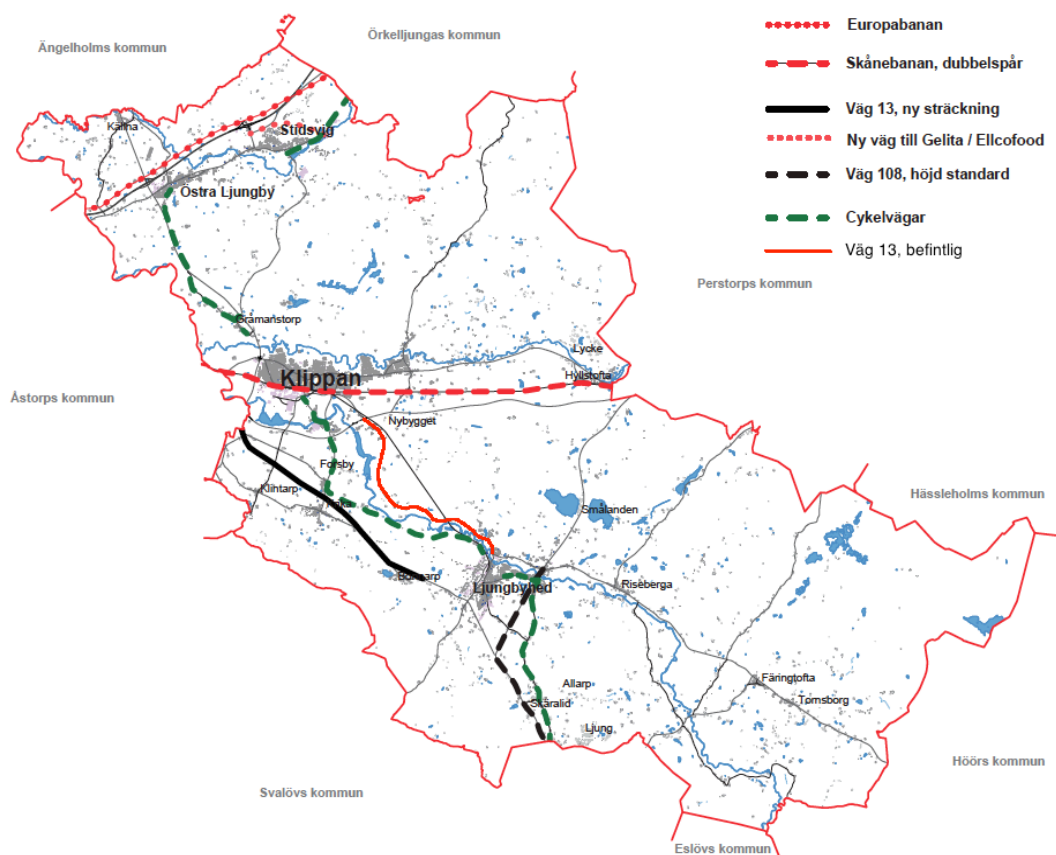
I Klippans kommuns infrastrukturplan nämns en ny sträckning av väg 13 mellan Klippan och Ljungbyhed vilket fanns med redan i underlaget inför upprättandet av RTI-planen 2004-2015, grundat på ett beslut i NOSAM år 2002³, se Figur 1.2.

År 2009 gjorde dåvarande Vägverket en Effektanalys samt ett Kalkyl-PM för den nya sträckningen av vägen med förbifarter vid både Krika och Bonnarp.

Enligt dessa dokument var det många som valde en s.k. ”smitväg” genom byarna Krika och Bonnarp istället för att ta väg 13. (Bilaga 1a, 1b)

Målet med omläggningen av den befintliga vägen förbi Krika och Bonnarp är att öppna upp och leda om trafiken till en 3 km kortare väg med bättre vägstandard.

De nämner även i sin bakgrund att den befintliga vägen ligger i närheten av känsligt inströmningsområde för vattentäcker och har förbud mot transport av farligt gods. (Bilaga 1a, 1b)



Figur 1.2 Översiktsskarta över riksväg 13, ny sträckning mellan Klippan och Ljungbyhed

1.2 Syfte

Syftet med rapporten är att projektera om nuvarande sträcka av riksväg 13 mellan Ljungbyhed och Klippan vilket byggdes på 40-talet samt jämföra de dåvarande reglerna med de regler vi har idag gällande vägprojektering.

När projekteringen är klar räknas en kostnad ut för ombyggnationen och jämförs med den kostnad Vägverket fick fram för den nya sträckningen med förbifarter vid Krika och Bonnarp.

1.3 Avgränsningar

Ritningsunderlag för projekteringen mottogs i form av fastighetskarta, höjddata samt översiktsskarta. All data erhöles från Klippans kommun i form av 2D ritningar i DWG format. Utifrån informationen i de olika ritningarna skapades en ny DWG i 3D vilket krävs för att kunna arbeta i Novapoint. Höjddatan var relativt svag vilket gjorde att laserdata hämtades från SLU (Sveriges lantbruksuniversitet). Dessvärre var denna datamängd för stor att hantera på Chalmers datorer vilket gjorde att tidigare höjddata användes vilket bör beaktas.

2 Programvaror

2.1 Novapoint

Novapoint är ett verktyg skapat av Vianova och används idag av många vägprojektörer. Där finns flera olika versioner där Novapoint Bas är den mest grundläggande och används ofta som plattform för Novapoints andra moduler som väg, VA, landskap, järnväg, tunnel, bro osv.

I Novapoint sker arbetet utifrån underlag av terräng- och jordartsdata som finns samlade i terrängmodellen. Allt konstruktionsarbete och all lagring av terrängdata görs via DWG filen i Autocad som är det grafiska gränssnittet. Det finns en kommunikation mellan DWG filen i Autocad och Novapoints anläggningsmodeller och terrängmodell. Projekteringen görs i DWG:n, anläggningsmodellerna och terrängmodellen med hjälp av Novapoint och Autocad.

I senaste versionen av Novapoint har äkta BIM (Building Information Modeling) möjliggjorts för infrastruktur. Detta tros medföra samma genomgripande förändring i anläggningsbranschen som BIM har gjort i byggbranschen.

De två versioner som används i detta arbete är Novapoint Väg Bas och Novapoint Väg Prof. Den förstnämnda är ett verktyg som täcker de mest grundläggande behoven vid vägprojektering och kan ses som en enklare variant av Väg Prof⁴.

Planering, projektering och redovisning av väg kan ske i båda versioner medan Väg Prof även erbjuder hantering av olika jordlager samt framställning av en 3D-modell för bättre visualisering⁵.

2.2 PMS Objekt

PMS Objekt är ett program som används vid beräkning och dimensionering av en väggropp. Detta görs med hänsyn till de regler som anges i TRVK Väg som är Trafikverkets tekniska krav vid dimensionering och utformning av vägöverbyggnader och avvattningsystem.

Programmet PMS Objekt är framtaget som ett beslutshjälpmedel där användaren själv tar ansvar för att olika krav följs i form av beställning, förfrågningsunderlag eller teknisk beskrivning⁶.

Både Novapoint och PMS Objekt är essentiella verktyg vid vägprojektering och används av Trafikverket.

3 Historia

3.1 Vägar

För att få ökad förståelse för hur Sveriges dåvarande regler gällande vägprojektering förhåller sig till de vi har idag är Sveriges vägghistoria grundläggande.

Ett betydelsefullt år för svensk vägghistoria är 1944. Anledningen till detta är att vägarna på landsbygden förstatligades samtidigt som de viktigaste landsvägarna erhöll en högre status och då även får benämningen Riksvägar⁷.

Andra betydelsefulla händelser som ägde rum under 1940-talet var bl.a. att rätten för markägare att ansluta sin enskilda väg eller utfart till allmän väg begränsades. Kantstolpar av trä med reflexfilm började användas och de första försöken med halkbekämpning genom att använda salt gjordes⁸.

Vid decennieskiftet fanns det nästan lika många motorcyklar som bilar, men det var under denna period, dvs. 50-talet, som bilens stora genombrott skedde vilket bidrog till att fler bilvägar behövdes. Asfalt började nu användas allt mer då den var billig och konkurrerade ut tidigare beläggning med betong. De nya vägarna var inte längre begränsade av olika naturhinder utan projekterades nu både över dalar och rakt genom berg vilket ledde till att ett helt nytt vägnät utbreddes sig. I slutet av decenniet ersattes även naturgrus av krossgrus som vägbanematerial⁸.

Då bilen allt mer börjat användas för privat bruk byggdes på 60-talet allt fler vägar där de viktigaste blev s.k. Europavägar. Det var också nu, närmare bestämt 1967 som Vägverket omorganiserades till Statens Vägverk och blev ett renodlat verk för väghållning. Den 3 september samma år lades det även om till högertrafik⁷.

På 70-talet började mjukare väglinjer projekteras för att smälta in i omgivande terräng istället för tidigare raksträckor. Under 80-talet avtar nya vägsträckor och fokus läggs istället på underhåll av befintliga vägar⁷.

3.2 Vägprojektering

År 1955 började projektering av vägar formas med hänsyn till trafiksäkerhet och dimensionerande hastighet. Anledningen till detta var att massbilismen slog igenom detta decennium. Vid projektering av vägar fanns det då normer som kom att gälla i 20 år framåt och som var till stor del inspirerade av Amerika.¹⁾

Sträckan mellan Klippan och Ljungbyhed är byggd på 40-talet vilket innebär att där inte fanns några fastställda geometriska normer samt att trafiksäkerhet inte var något som beaktades. Istället fanns andra värderingar för vad som var viktigt. Kungliga väg- och vattenstyrelsen prioriterade istället att allmänna vägar framdrogs så rakt som möjligt. Vägens bredd, lutning och plan lämpades efter blivande trafik samt med hänsyn till vägens framtida bestånd och underhållskostnad.¹⁾

Trots att fastställda normer saknades under 40-talet fanns det ändå en typ av normalbestämmelser från 1927 vilket var rekommendationer angående vägbredd, fri höjd, lutning samt horisontal- och vertikalkurvor.

Vägbredden bestämdes med hänsyn till den väntade trafikens storlek samt vad det var för typ av trafik. Då inga särskilda krav förekom var rekommendationen 6m för landsväg samt 4,5m för vanlig bygdeväg. Inne i samhällen ökades vägbredden med 2m för ytterligare körfiler, 3m för uppställning av fordon samt 0,6m respektive 0,8m för gång- och cykelbana.

Angående fri höjd gällde 3,6m vid bro eller annat fast byggnadsverk samt 4,4m vid korsning av telegraf-, telefon- eller annan svagströmsledning. Vid korsning av kraftledning gällde istället elektriska inspektionens föreskrifter.

¹⁾ Lars-Olof Alm, muntlig källa

Brantaste lutningen skulle inte överstiga 50 ‰ och samtidigt minst vara 5 ‰ för att underlätta vattenavrinning. Dessa gällde vid normala förhållanden men kunde, vid väg- och vattenbyggnadsstyrelsens medgivande, ökas till 70 ‰ då mycket svår terräng förekom. Mellan lutningar med större lutningsskillnad än 30 ‰ skulle ett övergångsplan byggas med en minsta längd på 15m samt 10m för landsväg respektive vanlig bygdeväg.

Horisontalkurvor skulle byggas, då kostnadsökningen inte bli för stor, med en radie större än 300m för landsväg och 200m för vanlig bygdeväg men fick minskas vid avsevärd kostnadsbesparing till 40m respektive 20m. Mellan två kurvor är olika håll skulle en raksträcka byggas med en längd på minst 60m för landsväg samt 40m för bygdeväg.

Skevning av vägkroppen gjordes endast då kurvradien understeg 300m för landsväg samt 200m för bygdeväg. Var kurvradien större än så, utfördes den istället med vanlig bombering med lutning 1:20 dvs. 5 ‰. (Bilaga 2)

4 Metod

4.1 Dimensionering av överbyggnad

Vid bestämning av överbyggnadstjocklek finns två olika metoder.

Metod 1 innefattar dataprogrammet PMS Objekt vilket nämnts tidigare medan metod två är en manuell dimensionering som bestäms enligt Väg 94 kap 1-3.

Metod 1.

Programmet PMS är Windows baserat och bygger på Trafikverkets tekniska krav vid dimensionering av vägöverbyggnader.

Dimensioneringen är uppdelad i fyra olika delmoment vars ordning måste följas och där varje delmoment måste vara OK för att kraven ska uppfyllas.

Delmomenten är Trafikberäkning, konstruktionens uppbyggnad, bärighetsberäkning och tjälberäkning.

Bärighetsberäkningen visar förhållandet mellan aktuell och tillåten töjning. Vid stor marginal kan olika lagertjocklekar minskas då detta ofta bidrar till en onödig kostnad. Sista delmomentet består av en tjälberäkning som görs utifrån vald väderstation i närliggande område.

För fullständig PMS Objekt dimensionering se bilaga 3.

Metod 2.

Manuell dimensionering

Teknisk livslängd 40 år då detta används i Vägverkets effektanalys

Regional väg med VR 80 km/h → Jämnhetsklass 3 samt Tvärfallsklass 3 (tabell 1.3-2)

Jämnhetsklass 3 → Tillåten tjällyftning 80mm

Klippan → klimatzon 1 (figur 1.4-1)

Icke tjällyftande jordarter → Tjälfarlighetsklass 1

Ekvivalent antal standardaxlar (3.4.1.1):

$$N_{ekv} = \dot{A}DT_k \cdot 3,65 \cdot A \cdot B \cdot \sum_{j=1}^n \left(1 + \frac{k}{100}\right)^j$$

A = andel tunga fordon i %

B = Ekvivalent antal standardaxlar per tungt fordon.

Saknas uppgifter om detta används istället värdet 1,3

n = avsedd teknisk livslängd i år

j = 1,2,3...n

k = antagen trafikförändring per år i %

$\dot{A}DT_k = \dot{A}DT/2, \dot{A}DT$

$$N_{ekv} = 1\,874\,284$$

Dimensionering med hänsyn till trafik

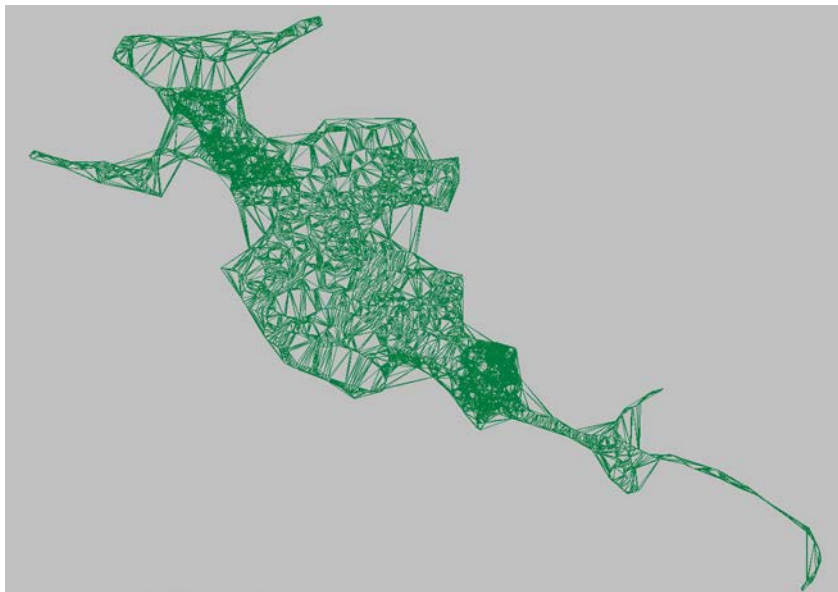
Krossat material, trafikklass 3 samt klimatzon 1 ger:

Bitumenbundet slitlager:	40	mm
Bitumenbundet bärlager:	70	mm
Obundet bärlager:	80	mm
Total överbyggnadstjocklek:	610	mm
Förstärkningslager: 610-40-70-80	420	mm

4.2 Arbetsgång i Novapoint

Projekteringen börjar med att Novapoint öppnas och projektinställningar visas. Projektet tilldelas sedan ett projekt ID varpå val av namn och placering sker. Därefter skapas en Terrängmodell (TMG-fil) som placeras i en egen mapp och som senare kommer att tilldelas olika objekt-koder och gruppnummer. Allt arbete i Novapoint sparas och utgår sedan från denna TMG-fil.

När terrängmodellen är skapad öppnas en DWG fil med höjddata över gällande område. För att höjddatan ska gå att använda måste en triangelmodell göras. Triangelmodellen skapar trianglar av aktiv data i terrängmodellen genom att omvandla inmätta punkter till linjer, se Figur 4.1.



Figur 4.1 Triangelmodell över gällande område

Efter att ha sparat trianguleringen i en grupp räcker det sedan att läsa in en översikt-karta för aktuellt vägområde så finns redan all höjddata lagrad i projektets terrängmodell. När triangelmodellen blivit sparad är nästa steg i projekteringen dragning av väg vilket i Novapoint kallas för linjekonstruktion.

För att öppna funktionen linjekonstruktion behöver Novapoint Väg Prof aktiveras, vilket görs genom att klicka på välj modul under Novapoint fliken och sedan verkställ. Innan man börjar med linjekonstruktion bör även minimi radier ändras efter vilken referenshastighet samt standard som ska gälla.

Kontroll av delsträckans nuvarande horisontalradier gjordes utifrån en översiktsplan i Autocad med resultat mellan 220m till 600m. Dessutom har vissa kurvor visat sig vara feldoserade vilket ej är förvånande då rekommendationerna från normalbestämmelserna i kap 3.2 beskriver att skevning endast behövdes då radien var mindre än 300m för landsväg. Idag är gränsen för att uppnå låg standard gällande horisontalkurvor 220m vid VR 70km/h dvs. en referenshastighet som är 10km/h lägre än den aktuella hastigheten. Vägsträckan håller alltså inte det vi idag anser vara en god standard och kurvradien behöver projekteras om.

Eftersom syftet sedan är att räkna ut en kostnad för ombyggnationen och jämföra den med den nya sträckningen som Vägverket räknat på år 2009 används inte det senaste utdraget från VGU. Detta görs istället enligt utdrag från VGU 2004, se Tabell 4.1.

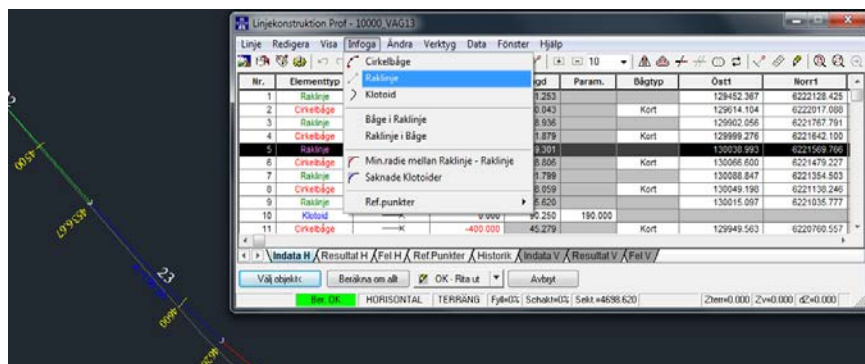
VR(km/h)	Miljö	Skevning (%)	STANDARD		
			God	Mindre god	Låg
20	GC-väg (G-nät)		20	15	10
	GC-väg (Ö-nät)		40	30	20
50		4	140	110	90
		2,5	170	130	100
70		5,5	300	250	200
		4	340	270	210
90		2,5	370	300	220
		5,5	500	450	400
110		4	520	450	400
		2,5	600	500	450
110		5,5	800	700	600
		4	900	800	700
		2,5	1000	900	800

Tabell 4.1 Minimiradier i horisontalkurvor enligt VGU 2004 (Utdrag ur VGU 2004, Linjeföring)

Då sträckan som projekteras i detta arbete har referenshastighet 80km/h görs en interpolering av ovanstående radier vilket ger för god standard med max skevning en radie på 400m. Vägens linjeföring kan nu ritas ut vilket kan göras på flera olika sätt. Det första alternativet är att dra en linje i Autocad varefter man kontrollerar om beräkningen är OK. Det går också att använda de kommandon som finns under linjekonstruktion vilka är att peka ut vinkelspetsar eller att infoga raklinjer, cirkelbågar samt klotoider, se Figur 4.2.

Viktigt att tänka på vid projektering i plan är att få vägen att smälta in med omgivande terräng och samtidigt ge en bekväm och säker körupplevelse. Därför bör nivåkurvor beaktas samt klotoider användas för att ge mjuka övergångar mellan raksträckor och kurvor.

Den metod jag använde var att efterhand infoga olika element då det ger större möjlighet att ändra/ångra ett steg istället för att först dra ut hela vägsträckan och sedan upptäcka att beräkningen ej är OK.

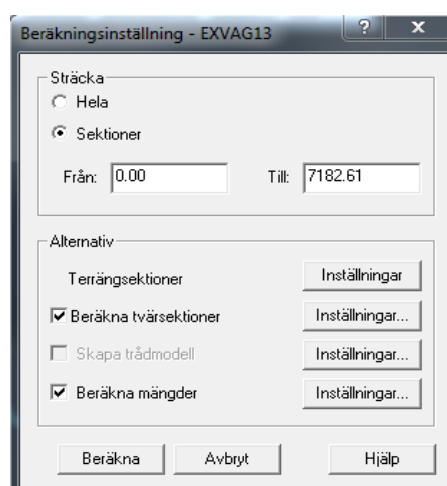


Figur 4.2 Figur över linjekonstruktion i Novapoint

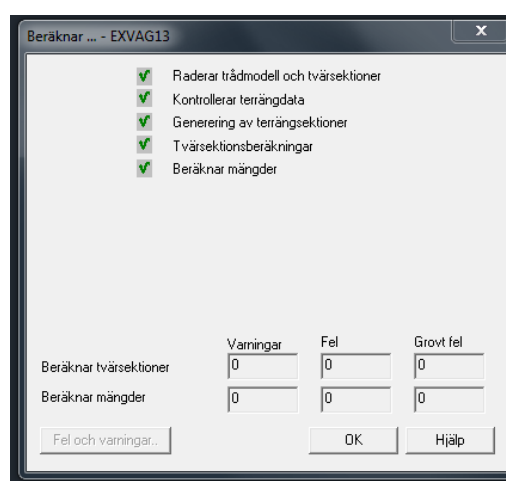
När beräkningen av linjekonstruktionen är OK ges linjen ett linjenamn vilket då även lagras geometrin i terrängmodellen. Geometrin lagras därefter varje gång man klickar OK-Rita ut.

Vertikalgeometrin konstrueras i stort sätt som horisontalgeometrin och kräver att denna är lagrad. Viktigt att tänka på vid projektering i profil är att skillnaderna mellan väglinjen man skapar och marken som fås från triangelmodellen inte är för stora. Om väglinjen projekteras ovanför marknivån kommer fyllning att krävas medan om vägen projekteras under marknivån kan schaktning komma att behövas. Balansen mellan fyllning och schaktning är viktig då den har stora kostnadskonsekvenser. Samtidigt som denna balans bör uppfyllas är även säkerhet och dynamik viktig.

En vägmodell kan nu skapas med linjegeometrin som referens. I vägmodellen görs mängdberäkning, beräkning av skevning och breddökning samt skapning av trådmodell. Det är även i vägmodellen som normalsektionen skapas enligt en vägstandard.



Figur 4.3 Beräkningsinställningar

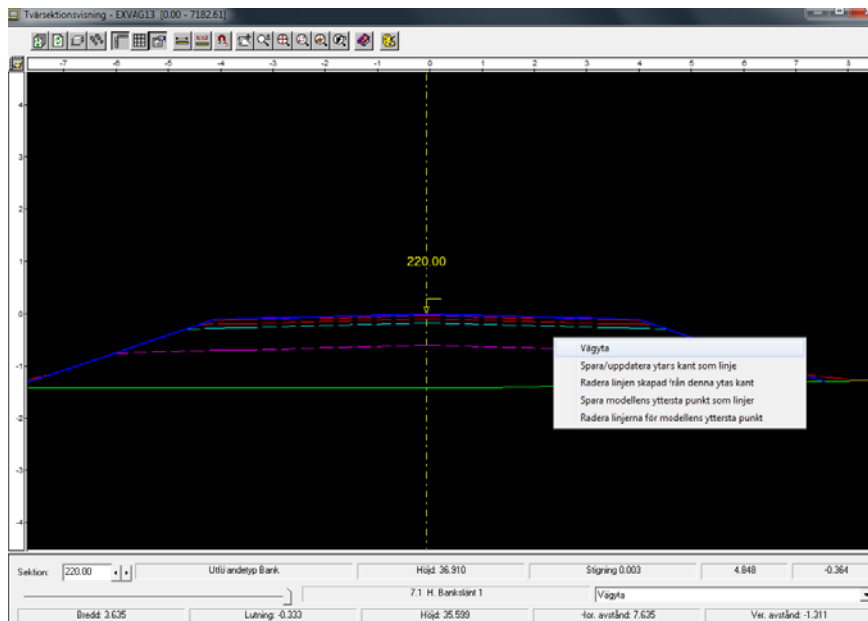


Figur 4.4 Beräkningsresultat

Figur 4.3 till vänster visar hur man i vägmodellens beräkningsinställningar kan välja att beräkna tvärsektioner och mängder för hela vägsträckan eller endast olika sektioner vilket passar detta projekt bra då vägen som projekteras överlappar befintlig väg på flera ställen.

Figur 4.4 till höger visar hur det ser ut när beräkningen är utförd samt vad programmet tar hänsyn till vid beräkning av tvärsektioner och mängder. Varningar eller fel som uppstår kan bero på att triangelmodellen inte helt täcker de områden där vägen dragits. Detta kan åtgärdas genom att öka sökbredden under fliken terrängsektioner i vägmodellens inställningar.

När beräkningen är godkänd och inga varningar eller fel påträffats kan sektionerna visas och justeringar som berör de olika vägytorna kan göras genom att högerklicka på linjen man vill ändra i tvärsektionen och sedan klicka på vägyta. Man kan även se hur tvärsnittet ändras för de olika sektionerna samt vad varje streck motsvarar för yta genom att vänsterklicka, se Figur 4.5.



Figur 4.5 Tvärsektionsvisning i Novapoint

En mängdrapport i Excel kan också skapas då beräkningen är gjord där teoretisk och verklig volym av schaktning samt fyllning visas. Även total mängd för överbyggnadens olika lager visas vilket underlättar vid kostnadsberäkningar. Sammanfattad mängdrapport visas som bilaga 4.

En trådmodell kan nu skapas vilket bidrar till en bättre överblick över hur vägen kommer se ut när den är färdigställd. Det kan även underlätta vid frågor om sikt eller för att snabbt se hur dike/bank påverkar närliggande terräng.

Figur 4.6 nedan visar den skapade trådmodellen med riktning mot Klippan i sektion 2/000 räknat från vänster, alltså 2 km utanför Klippan.



Figur 4.6 Trådmodell över riksväg 13 i sektion 2/000

5 Ritningar

Ritningar som redovisas är planritning, normalsektion samt tvärsektioner. Samtliga redovisas som bilagor 5,6 och 7.

5.1 Normalsektion

Normalsektionen redovisar en typsektion även kallad vägbeskrivning. Beräkningen från PMS behövs här då de olika lagren skall vara med. Novapoint skapar en normalsektion som sedan gäller för hela vägen vilket gör att manuell korrigering behöver göras vid speciella krav så som breddning av väg eller dikeslutning. Detta görs enkelt i vägytor under fliken data i vägmodellen. Det kan även vara bra att både visa normalsektion för bank och skärning då vägkroppen ändras.

5.2 Planritning

Planritningen visar hur den projekterade vägen ser ut uppifrån med omgivande terräng och byggnation. Viktigt att tänka på är att det som ska byggas ritas tjockare än bakgrunden samt att norrpil och ritningsbeteckningar redovisas.

5.3 Profilritning

I profilritningen visas vertikalkurvorna och dess påverkan på schakt och fyllning dvs. förhållandet mellan mark- och vägyta. Ritningsbeteckning behövs även här för t.ex. räcke, trumma eller bro.

5.4 Tvärsektioner

Tvärsektioner beskriver, precis som normalsektion, ett snitt i vägen där vägkroppen och dess lager redovisas. Skillnaden mellan normalsektion och tvärsektion är att en normalsektion beskriver en typ av sektion som gäller för hela vägsträckan medan en tvärsektion visar det aktuella snittet för en viss sektion.

6 Projekteringsjämförelse

För att se hur de dåvarande reglerna förhåller sig med de regler vi har idag gällande vägprojektering görs en projekteringsjämförelse med hjälp av utdrag ur VGU 2004 och Kungliga väg- och vattenstyrelsens normalbestämmelser från 1927.

Rekommendationerna från 1927 gällde vägbredd, fri höjd, lutning samt horisontal- och vertikalkurvor. För vägbredd och fri höjd nämns inga krav i Utdrag ur VGU från 2004. Utformningen av horisontal- och vertikalkurvor nämns däremot och sker med hänsyn till trafiksäkerhet, framkomlighet, sikt, terränganpassning, estetik samt visuell ledning. Minsta tillåtna horisontalradie för en sträcka med VR 70km/h är 200-300m beroende på vilken standard vägen ska hålla. I normalbestämmelserna från 1927 ges rekommendationer att överstiga 200-300m beroende på om det var en landsväg eller bygdeväg. För vertikalkurvor med god standard krävs idag 2500-3000m beroende på om det är konkav eller konvex vertikalkurva medan det i normalbestämmelserna inte finns några rekommendationer alls. När det gällde lutning så skulle brantaste lutningen inte överstiga 50 ‰ och samtidigt minst vara 5 ‰ för att underlätta vattenavrinning. Idag är det istället 60 ‰. De dåvarande reglerna skiljer alltså inte sig något nämnvärt jämfört med de regler som gäller idag. Detta med undantag för skevning av vägkroppen som år 1940 endast utfördes då kurvradien understeg 300m för landsväg. Var kurvradien större än så, användes istället vanlig bombering med en

lutning på 5 %. Detta gör att bilens centripetalkraft inte går ner i vägen och väghållningen blir sämre. Framförallt är det något som dagens bilförare är ovana vid. Anledningen till många av de olyckor och klagomål som nämns i rapportens bakgrund var dessutom att vägen var ”feldoserad”.

7 Kostnadsjämförelse

Kostnaden för omläggningen med förbifarter vid Krika och Bonnarp uppskattas till 35Mkr med en maximal avvikelse på 8Mkr. Olika entreprenadkostnader stod för 28Mkr medan resterande andel dvs. 7Mkr var projekteringskostnader, marklösen, arkeologi samt generella osäkerheter vilket visas i tabell nedan. (Bilaga 1a)

Aktivitet	Pris	Andel
Projektering	2 777 041 kr	8 %
Marklösenkostnader	1 259 020 kr	4 %
Arkeologi	2 408 163 kr	7 %
Entreprenader	27 982 429 kr	80 %
Generella osäkerheter	513 963 kr	1 %
Total kostnad	34 940 616 kr	100 %

Enligt Johan Windahl, kalkylsamordnare på trafikverket, kan en schablonkostnad på ca 700-800kr/m² färdig väg beträffande själva entreprenaden användas för att räkna ut en ungefärlig kostnad för om projekteringen av befintlig väg. I denna schablonkostnad ingår obundna och bundna bärlager samt lite extra som enligt Johan är nödvändigt. Andra kostnader såsom grundförstärkning, VA-arbete samt inlösen av fastigheter kan försummas då den projekterade vägsträckan överlappar befintlig väg på de flesta ställen.

Kostnaden för den projekterade vägsträckan blir därför längd × bredd × schablonkostnad vilket då varierar mellan 38Mkr och 43Mkr beroende på 700-800kr/m². I tabellen används istället 750kr/m² vilket ger 40,5Mkr.

Aktivitet	Pris	Andel
Entreprenader	40 500 000 kr	99 %
Generella osäkerheter	409 090 kr	1 %
Total kostnad	40 909 000 kr	100 %

Resultatet blir således att den planerade sträckningen förbi Krika och Bonnarp är bättre ur ett ekonomiskt perspektiv än den som projekteras i detta arbete. Anledningen till detta är att den planerade sträckningen är 2km kortare än den som projekterats.

8 Slutsats

Efter att ha projekterat om vägsträckan mellan Klippan och Ljungbyhed kan olika slutsatser dras. Trots brist på regler kring vägprojektering på 40-talet har vägar och gators utformning inte genomgått någon större förändring under dessa 70 år. Vid projekteringsstart antogs att slutresultatet skulle bli billigare än den planerade sträckan då projekteringen överlappade befintlig väg. Trots försummandet av grundförstärkningsarbeten, VA-arbete samt inlösen av fastigheter stämmer ej detta med slutresultatet. Anledningen till detta är att den största andelen av totalkostnaden är entreprenader där det är svårt att avgöra vilka kostnader för vägkroppen som kan försummas vid projekteringen. Detta innebär alltså att kostnaden för den projekterade vägsträckan gäller då inget av den befintliga vägens lager är tillräckligt bra att återanvändas vilket man bör ta hänsyn till.

9 Figurförteckningar

Figur 1.1	Översiktskarta över riksväg 13 mellan Klippan och Ljungbyhed	1
Figur 1.2	Översiktskarta över riksväg 13, ny sträckning mellan Klippan och Ljungbyhed, (Infrastrukturplan, Klippan)	2
Figur 4.1	Triangelmodell över gällande område	7
Figur 4.2	Figur över linjekonstruktion i Novapoint	8
Figur 4.3	Beräkningsinställningar	9
Figur 4.4	Beräkningsresultat	9
Figur 4.5	Tvärsektionsvisning i Novapoint	10

10 Referenser

¹ KAKs bilatlas över Sverige [Kartografiskt material] / utgiven i samarbete mellan Kungl. automobilklubben och Generalstabens litografiska anstalt. (1946)

² Trafikverket, Trafikinformation <http://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation#>. (2014-04-02)

³ Infrastrukturplan, Klippan
http://www.klippan.se/download/18.4ab64a2c13f99e5559f7cd/1373974872493/2_Infrastuktur.pdf. (2014-02-27)

⁴ Vianova väg prof <http://www.vianova.se/Produkter/Novapoint/Novapoint-Vaeg-Prof#.UzkrhV7dMXw>. (2014-03-20)

⁵ Vianova väg bas <http://www.vianova.se/Produkter/Novapoint/Novapoint-Vaeg-Bas#.Uzkrhl7dMXw>. (2014-03-20)

⁶ Trafikverket, PMS Objekt <http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Vag/Tekniska-dokument/Vagteknik/PMS-Objekt/>. (2014-03-20)

⁷ Öjerskog, P. Sveriges väghistoria.
<http://www.natrabывagmuseum.se/vaghistoria.html>. (2014-03-24)

⁸ Trafikverket, Väghistoria
<http://www.trafikverket.se/Museer/Vagsamlingar/Samlingar--kunskap/Vaghistoria/Vaghistora/Vaghistoria-i-artal/1944-till-idag-/>. (2014-03-20)

Utdrag ur VGU 2004

<http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Vag/Utformning-av-vagar-och-gator/vgu/aldre/pub/>. (2014-02-27)

Utdrag ur VGU 2004, Linjeföring

http://www.trafikverket.se/TrvSeFiler/Foretag/Bygga_och_underhalla/Vag/Vagutformning/Dokument_vag_och_gatuutformning/Vagar_och_gators_utformning/Linjeforing/06_horisontalkurvor.pdf. (2014-02-27)

Kalkyl-PM**Väg 13 (1816/1819) Ljungbyhed-Klippan**

Kalkyl-PM

Datum: 2009-05-25 Beteckning: Väg 13 (1816/1819) Ljungbyhed-Klippan

1. Bakgrund

Väg 13 mellan Ljungbyhed och Klippan har idag en ogen sträckning. Den innebär en omväg för trafiken, vilket har medfört att många istället väljer väg 1816/1819 genom bla byarna Krika och Bonnarp som "smitväg". Denna väg är ca 3 km kortare.

Vägen ligger i närheten av känsligt inströmningsområde för vattentäkter och har förbud mot transport av farligt gods i hela sin sträckning.

2. Mål

Omläggningen av befintlig väg 1816 förbi byarna Bonnarp och Krika öppnar upp möjligheten att leda om riksvägstrafiken till en kortare väg med bättre vägstandard. Samtidigt ökar tillgängligheten mellan Ljungbyhed och Klippan. Åtgärden syftar också till att öka tillgängligheten mellan Klippans kommun och Malmö/Lund- regionen.

Kostnadskalkyl enligt successivmetoden syftar till att ge en realistisk bild av kostnaderna för planerade objekt. Jämfört med traditionell kalkylmetodik läggs större fokus på identifiering, analys och värdering av osäkerheter.

3. Förutsättningar och basfakta, kort beskrivning av objektet

Objektet avser en ombyggnad av vägarna 1816 och 1819 mellan korsningen v1816/v13 i öster och korsningen v1819/v21 i norr. Ombyggnaden sker huvudsakligen i befintlig sträckning, men förbi byarna Bonnarp och Krika läggs väg 1816 om i ny sträckning. Nuvarande sträckning av väg 13 får en annan vägvisning och nytt vägnummer mellan dessa korsningar.

Korsningen mellan vägarna 1816 och 13 byggs om så att väg 13-1816 (blivande väg 13) får genomgående standard. Väg 108 norrifrån får ansluta i ett trevägskäl. Korsningen mellan vägarna 1819 och 21 hastighetssäkras.

Då vägen ligger i närheten av känsligt vattenskyddsområde för vattentäkter kan särskilda grundvattenskyddsåtgärder behöva övervägas.

Allmänna förutsättningar:

- Prisnivå 2008-06-01
- Kalkylerna förutsätter att vi blir korrekt kompenserade för verkliga kostnadsökningar.
- Forcemajoure ingår inte i kalkylen.
- Moms ingår inte.
- Kalkylen inkluderar alla kostnader oavsett eventuell extern finansiering.

4. Finansiering

Investeringskostnad för objektet är tidigare beräknad till 34 Mkr i 2006 års prisnivå.

5. Kalkylarbetet

Kalkylen är genomförd som en förenklad kostnadsanalys enligt successivmetoden. Kostnaderna baseras delvis på uppgifter från KOMPIS, delvis på bedömningar gjorda av kalkylgruppen. Med hänsyn till det tidiga skedet finns ingen detaljerad kostnadsberäkning framtagen. Kostnads kalkylen är därför något osäker, men dess kvalitet har säkrats genom studier av liknande referensobjekt.

Bedömning av generella osäkerhetsfaktorer är genomförd av Vägverket Region Skåne med fördelning enligt:

Generell osäkerhetsfaktor	Billigaste scenariot	Troligt scenario	Dyraste scenariot
10.1 Konjunktur och marknadsläge	-10 %	0 %	+15 %
10.2 Lagar och regelverk	0 %	0 %	0 %
10.3 Vägverkets projektorganisation	0 %	0 %	0 %
10.4 Resurser – personal och maskiner	-2 %	0 %	+2 %
10.5 Opinion och omvärld	0 %	0 %	0 %
10.6 Genomförande under byggtiden	0 %	0 %	+5 %

Kalkylgruppens sammansättning:

Kjell Lindahl
Petra Hammarin

Vägverket Region Skåne Samhällsutveckling
Vectura

6. Kostnader och osäkerheter

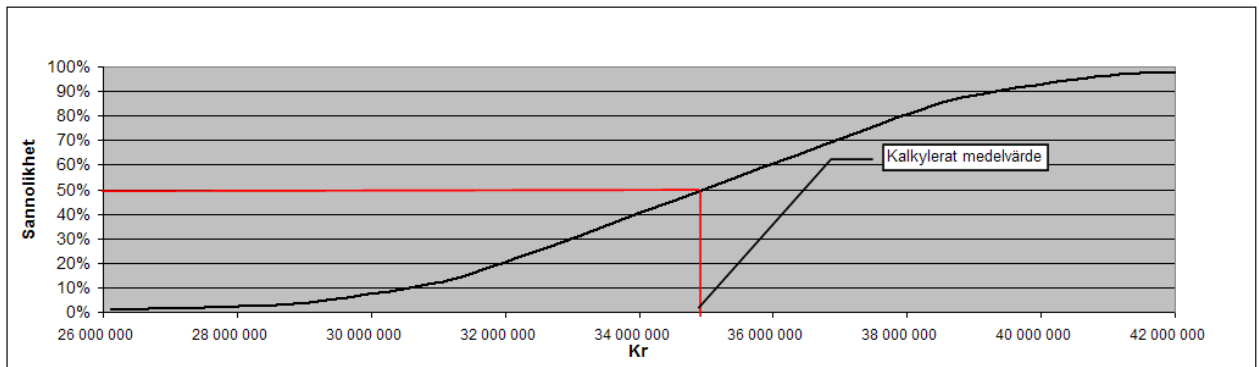
Analysen för projektet under givna förutsättningar visar följande resultat efter korrekt avrundning:

- ett medelvärde för kostnaden på 35 Mkr
- en beräknad osäkerhet i form av en standardavvikelse på 3,5 Mkr

Det innebär att storleken på osäkerheten är 10 % av medelvärdet, vilken bedöms som en normal osäkerhet i detta skede.

Resultatet är normalfördelat enligt beslutsdiagrammet och kalkylsammansättningen nedan.

Bedömd kostnad *	Std. avvikelse	Max** avvikelse	Enhet
34 940 616 kr	+/- 3 421 236	+/- 8 826 789 kr +/- 25,3%	kr



Kostnadssammansättning						
Block	Beskrivning	Bedömd kostnad	Andel %	Varians	Prio./kalkylrisk	Anmärkning
1.1	Projektering (AP, BH inkl. FU/rel.)	2 777 041 kr	8%	+/- 473876795005	4%	arbetsplan, bygghandling, byggskede och relation
1.2	Marklösenkostnader	1 259 020 kr	4%	+/- 11747762747	0%	
1.3	Arkeologi	2 408 163 kr	7%	+/- 739969938721	6%	
2	Entreprenader	27 982 429 kr	80%	+/- 7882788345473	67%	inklusive sidoentreprenader
3	Generella osäkerheter	513 963 kr	1%	+/- 2596474475095	22%	
Summa anläggningskostnad vid 50% sannolikhet:		34 940 616 kr	100%	+/- 11704857317042	100%	
Summa anläggningskostnad vid 85% sannolikhet:		38 550 705 kr				
Osäkerhet vid 99% sannolikhet (%):			25,3%			
Osäkerhet vid 99% sannolikhet (kr):				+/- 8 826 789 kr		
4	Hittills nedlagda kostnader	0 kr				

Rekommenderad investeringsram för år 35 Mkr.

De största osäkerheterna i kalkylen är:

1. Entreprenader 67 %
2. Generella osäkerheter 22 %

Av de generella osäkerheterna utgör konjunktur/marknadsläge den största osäkerheten. Dessa osäkerheter kommer att minska i och med att byggstarten blir mer definitiv och konjunkturen blir stabilare.

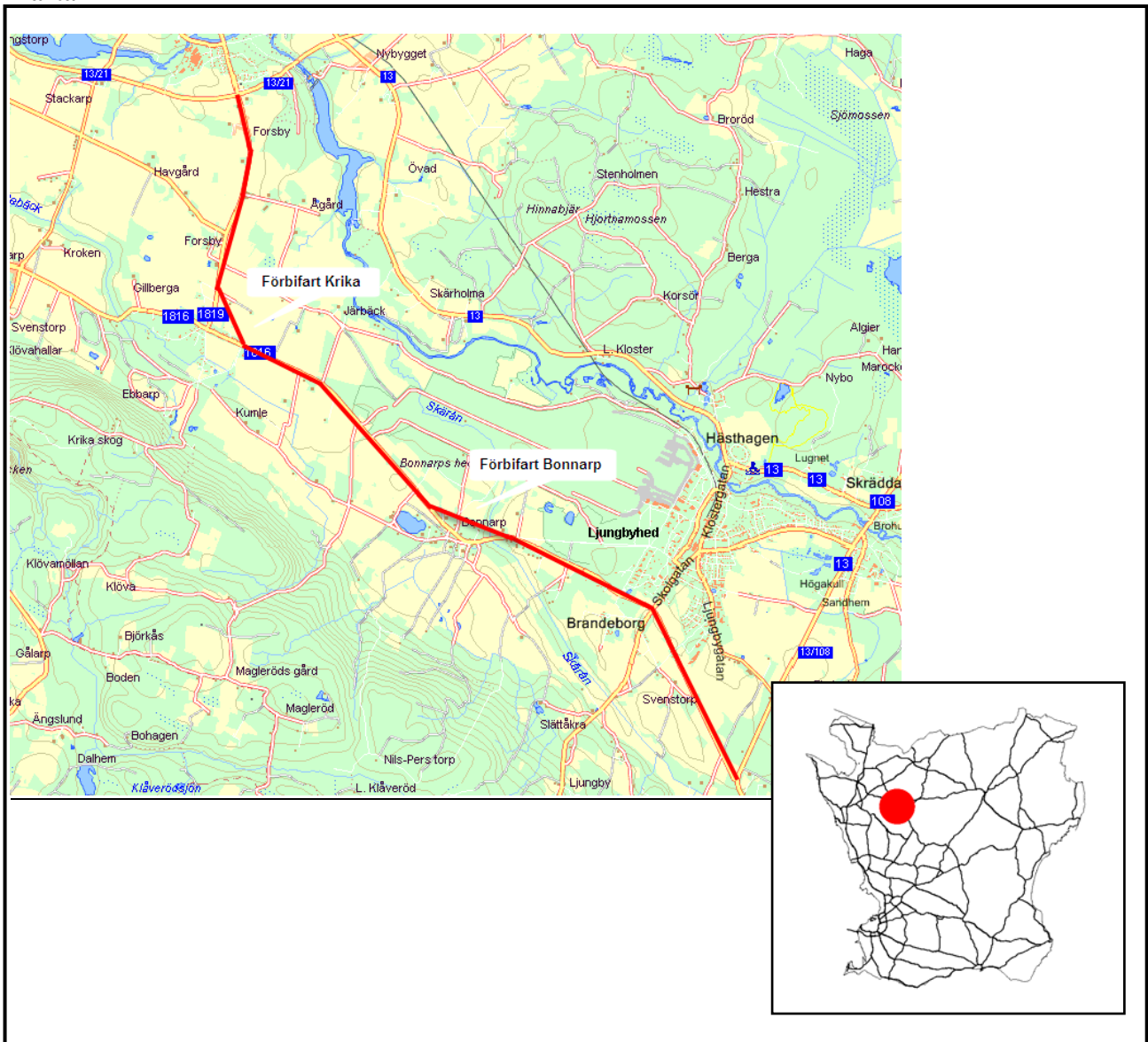
Bilagor

Kalkylbok Väg 13 Ljungbyhed-Klippan

KOMPIS Väg 108 Ljungbyhed-Klippan

Effektanalys – Ljungbyhed-Klippan

Karta



Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	2
1. ÖVERSIKT	3
2. SAMMANFATTNING.....	4
3. TRAFIKOMFÖRDELNING.....	6
4. EFFEKTREDOVISNING.....	7
5. NYTTOREDOVISNING	9
6. PROJEKTDATA OCH NYCKELTAL.....	12
7. FÖRUTSÄTTNINGAR.....	12

1. Översikt

Objektuppgifter

Region	Län	VägNr	ObjektNr	Objekt	Alternativ
Skåne	Skåne	13 (1816)	VSK_020	Ljungbyhed-Klippan	

Fakta om objektet

Plantillhörighet

Regional plan

Planeringsläge

Vägutredning

Nuvarande förhållanden

Väg 13 mellan Ljungbyhed och Klippan har idag en ogen sträckning. Den innebär en omväg för trafiken, vilket har medfört att många istället väljer väg 1816/1819 genom bla byarna Krika och Bonnarp som "smitväg". Denna väg är ca 3 km kortare.

Vägen ligger i närheten av känsligt inströmningsområde för vattentäkter och har förbud mot transport av farligt gods i hela sin sträckning.

Syfte

Omläggningen av befintlig väg 1816 förbi byarna Bonnarp och Krika öppnar upp möjligheten att leda om riksvägstrafiken till en kortare väg med bättre vägstandard. Samtidigt ökar tillgängligheten mellan Ljungbyhed och Klippan. Åtgärden syftar också till att öka tillgängligheten mellan Klippans kommun och Malmö/Lund- regionen.

Förslag till åtgärd

Väg 1816 behåller i huvudsak befintlig standard mellan korsningarna väg 1816/väg 13 i öster respektive väg 1819/väg 21 i norr. Förbi byarna Bonnarp och Krika läggs väg 1816 om i ny sträckning. Nuvarande sträckning av väg 13 får en annan vägvisning och nytt vägnummer mellan dessa korsningar.

Korsningen mellan vägarna 1816 och 13 byggs om så att väg 13-1816 (blivande väg 13) får genomgående standard. Väg 108 norrifrån får ansluta i ett trevägskäl. Korsningen mellan vägarna 1819 och 21 70-säkras.

Då vägen ligger i närheten av känsligt vattenskyddsområde för vattentäkter kan särskilda grundvattenskyddsåtgärder behöva övervägas.

Kostnad exkl SF

34 Mkr i 2006 års prisnivå. (Min: 0 Mkr, Max: 0 Mkr)

Beräkningsår

Beräkningen avser vägutformning år 2010.

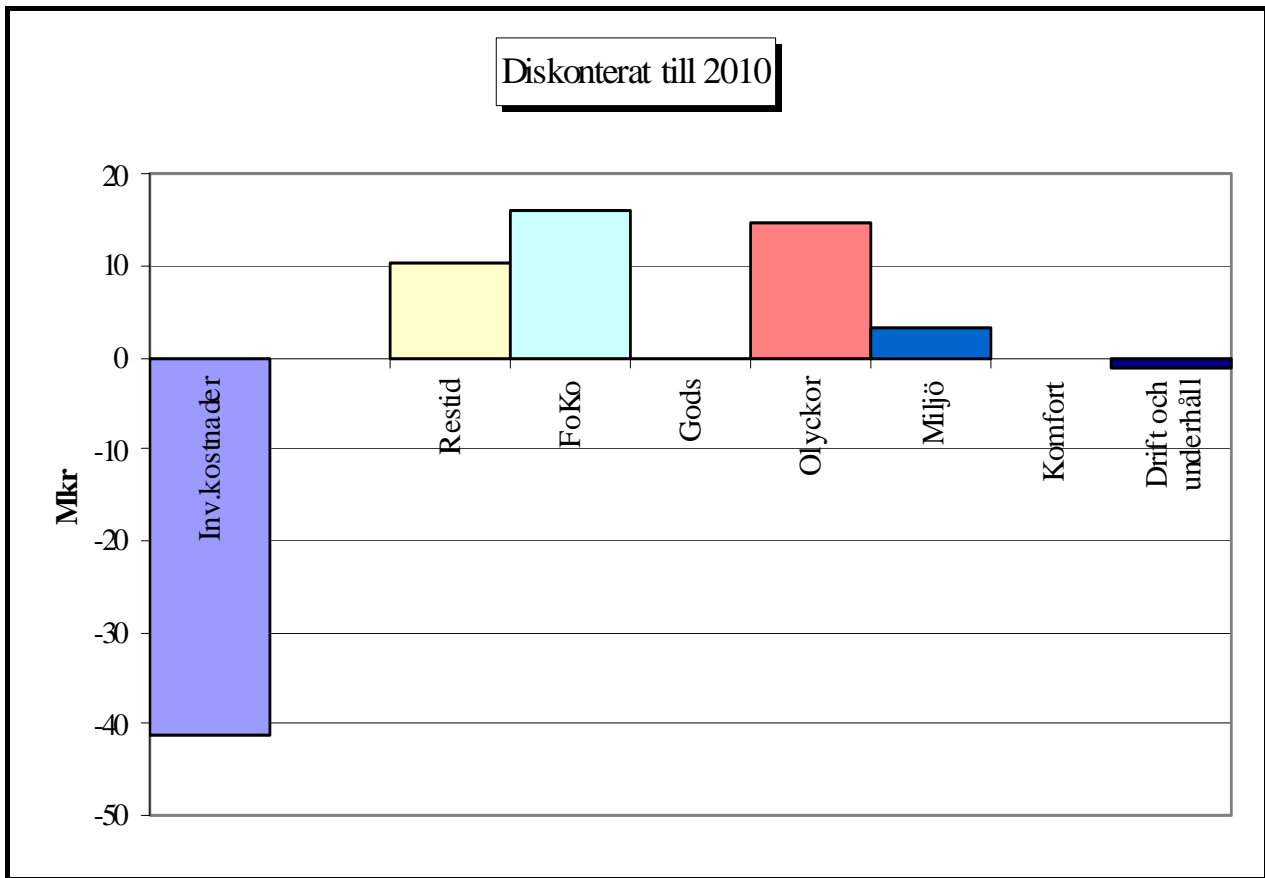
Kommentarer

Förfarterna förbi Bonnarp och Krika uppskattas medföra en vägförkortning på 150 resp 250 m.

2. Sammanfattning

Nettonu värden (basvägnät - utredningsvägnät)	Diskonteringsår 2010	
<i>EVA-beräknade effekter</i>	Kkr	%
Restidskostnader	10 200	24%
Fordonskostnader	15 995	37%
Godskostnader	-140	0%
TS-effekter	14 701	34%
Luftföroreningar(utsläpp)	3 275	8%
Komfort	0	0%
<i>Summa EVA-beräknade effekter</i>	<u>44 031</u>	<u>103%</u>
<i>Manuellt kompletterade effekter</i>		
<i>Summa manuellt kompletterade effekter</i>	<u>0</u>	<u>0%</u>
<i>Summa effekter</i>	<u>44 031</u>	<u>103%</u>
Drift och underhåll	-1 079	-3%
Summa effekter totalt	42 952	100%
Nettonu värde/kostnadskvot		
NNK	0.1	
NK	0.1	
Kostnadseffektivitet (per annuïtetsberäknad investerad krona exkl. SF)		
Trafiksäkerhet ¹	19 Mkr/DSS	
Trafiksäkerhet ¹	1323 Mkr/Räddat liv	
Restid ²	721 kr/restimme	
Nyckeltal		
Väglängd, km		
Pris per meter, kr/m		
Trafikplatser, st		
Broar, st		
Kostnad, Kkr		
Kapitaliserad inv.kostnad exkl. skattefaktor ³	34 000	
Kapitaliserad inv.kostnad inkl. skattefaktor I och II	41 140	
Investeringskostnad inkl. SF, annuïtetsberäknad	2 079	
Investeringskostnad exkl. skattefaktor	34 000	
Diskonterat restvärde exkl. skattefaktor	1 536	

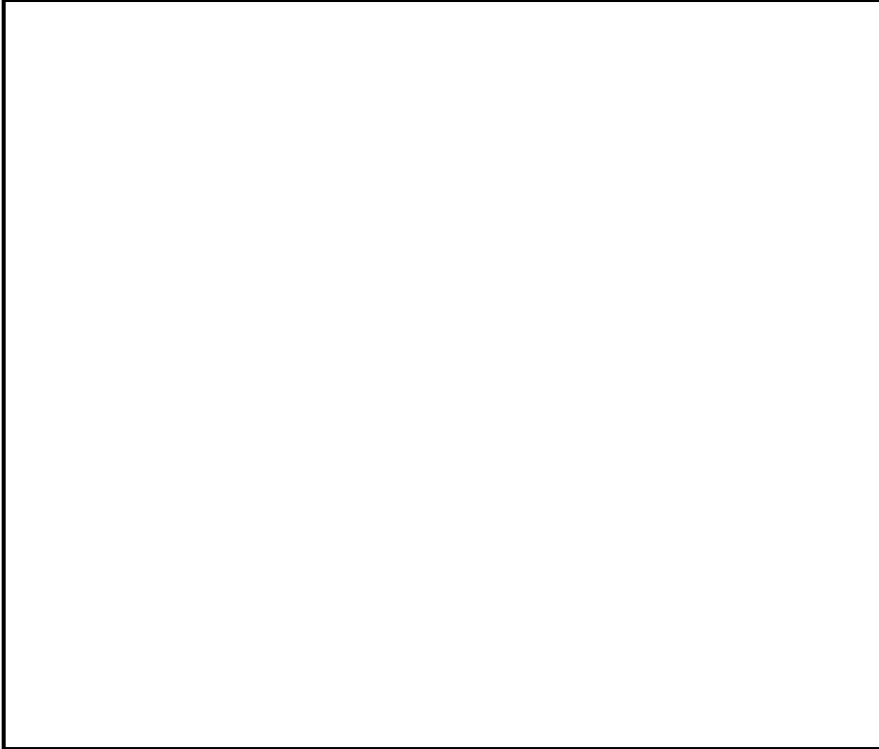
1. Detta mått beskriver objektets kostnadseffektivitet vad gäller trafiksäkerhet. Måttet anger hur mycket det kostar att minska en DSS. Observera att ingen hänsyn tas till att andra effekter åtgärdas samtidigt.
2. Detta mått beskriver objektets kostnadseffektivitet vad gäller restid. Måttet anger hur mycket det kostar att minska en restidstimme. Observera att ingen hänsyn tas till att andra effekter åtgärdas samtidigt.
3. Investeringskostnad inkl. pålägg för central och regional administration samt kapitalisering p.g.a. Byggtid > 1 år. Uppgiften anges exkl. skattefaktor.

**Kommentarer****Intrång (efter åtgärd)**

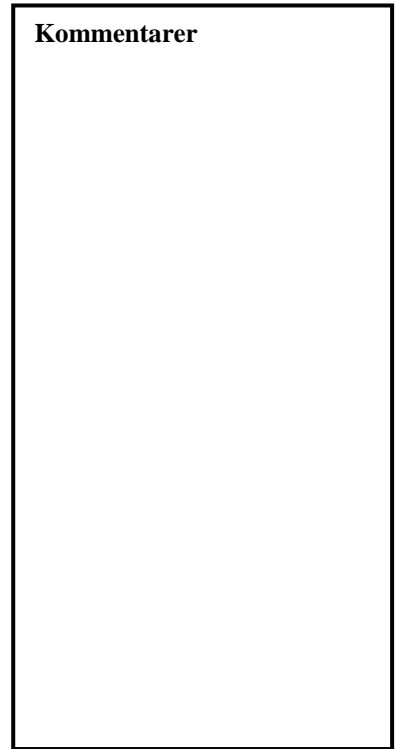
3. Trafikomfördelning

Trafikflödesfördelning, Basår

Utan åtgärd



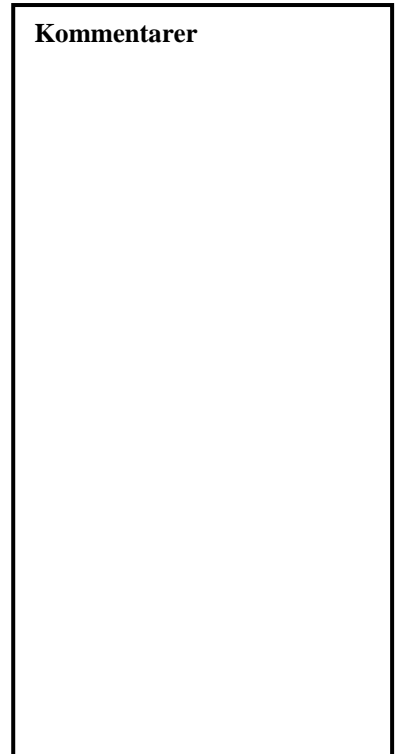
Kommentarer



Med åtgärd



Kommentarer



4. Effektrevisning

Effekter Öppningsår 2011			
	Basvägnät	Utredningsvägnät	Differens (Utredningsvägnät - Basvägnät)
Trafikarbete			
Totalt	49.156	48.911	-0.245 Mfkm
- varav personbil	43.300	43.090	-0.210 Mfkm
- varav lastbil	5.856	5.822	-0.035 Mfkm
Restidseffekter			
Totalt	696.0	694.2	-1.8 Ktim
- varav personbil	610.0	608.2	-1.8 Ktim
<i>på sträcka</i>	568.5	565.6	-3.0 Ktim
<i>i korsning</i>	41.5	42.7	1.2 Ktim
- varav lastbil	85.9	86.0	0.1 Ktim
<i>på sträcka</i>	80.0	80.0	-0.1 Ktim
<i>i korsning</i>	5.9	6.0	0.1 Ktim
Drivmedelseffekter			
Totalt	4 566.2	4 523.8	-42.4 m ³
- bensin	1 893.6	1 875.8	-17.8 m ³
<i>på sträcka</i>	1 774.7	1 751.1	-23.5 m ³
<i>i korsning</i>	119.0	124.7	5.7 m ³
- diesel	2 672.6	2 648.0	-24.6 m ³
<i>på sträcka</i>	2 290.8	2 251.0	-39.7 m ³
<i>i korsning</i>	381.8	396.9	15.1 m ³
TS-effekter			
Totalt dödade och svårt skadade	3.75	3.66	-0.09 personer
På sträcka			
- Olyckor inkl. vilt	34.31	33.99	-0.32 olyckor
- Dödade och svårt skadade	2.41	2.37	-0.04 personer
- Lindrigt skadade	8.04	7.85	-0.19 personer
- Egendomsolyckor	27.87	27.68	-0.19 olyckor
I korsning			
- Olyckor	8.32	8.47	0.15 olyckor
- Dödade och svårt skadade	1.34	1.29	-0.05 personer
- Lindrigt skadade	3.53	3.50	-0.03 personer
- Egendomsolyckor	4.61	4.59	-0.02 olyckor
Miljöeffekter - utsläpp			
Totalt			
- kväveoxider, NOx	43.513	42.921	-0.592 ton
- kolväten, HC	19.022	18.415	-0.607 ton
- koldioxid, CO ₂	10.665	10.566	-0.099 kton
- svaveldioxid, SO ₂	0.048	0.048	0.000 ton
- partiklar	0.616	0.607	-0.009 ton
Manuellt kompletterade effekter			

Effekter Prognosår 1 2020			
	Basvägnät	Utredningsvägnät	Differens (Utredningsvägnät - Basvägnät)
Trafikarbete			
Totalt	54.041	53.771	-0.270 Mfkm
- varav personbil	47.012	46.783	-0.228 Mfkm
- varav lastbil	7.029	6.988	-0.041 Mfkm
Restidseffekter			
Totalt	767.5	765.1	-2.4 Ktim
- varav personbil	664.2	661.8	-2.4 Ktim
<i>på sträcka</i>	618.9	615.2	-3.7 Ktim
<i>i korsning</i>	45.3	46.6	1.3 Ktim
- varav lastbil	103.3	103.3	0.0 Ktim
<i>på sträcka</i>	96.2	96.0	-0.2 Ktim
<i>i korsning</i>	7.1	7.3	0.2 Ktim
Drivmedelseffekter			
Totalt	4 065.4	4 028.4	-37.0 m3
- bensin	1 509.0	1 494.3	-14.7 m3
<i>på sträcka</i>	1 410.7	1 391.3	-19.4 m3
<i>i korsning</i>	98.3	103.0	4.7 m3
- diesel	2 556.4	2 534.1	-22.4 m3
<i>på sträcka</i>	2 173.5	2 136.0	-37.5 m3
<i>i korsning</i>	383.0	398.1	15.2 m3
TS-effekter			
Totalt dödade och svårt skadade	3.77	3.68	-0.09 personer
På sträcka			
- Olyckor inkl. vilt	37.59	37.02	-0.57 olyckor
- Dödade och svårt skadade	2.41	2.38	-0.04 personer
- Lindrigt skadade	9.13	8.92	-0.21 personer
- Egendomsolyckor	30.98	30.55	-0.43 olyckor
I korsning			
- Olyckor	9.35	9.51	0.16 olyckor
- Dödade och svårt skadade	1.36	1.31	-0.05 personer
- Lindrigt skadade	3.95	3.91	-0.04 personer
- Egendomsolyckor	5.34	5.32	-0.02 olyckor
Miljöeffekter - utsläpp			
Totalt			
- kväveoxider, NOx	22.303	21.998	-0.305 ton
- kolväten, HC	7.514	7.289	-0.225 ton
- koldioxid, CO2	9.548	9.462	-0.087 kton
- svaveldioxid, SO2	0.042	0.042	0.000 ton
- partiklar	0.334	0.327	-0.007 ton
Manuellt kompletterade effekter			

5. Nyttoredovisning

Ekonomi			
Öppningsår	Basvägnät	Utredningsvägnät	Samhälsek nytta
2011			
EVA-värderade effekter			
- restidskostnader	120.9	120.6	0.3 Mkr
<i>varav personbil</i>	95.3	95.0	0.3 Mkr
<i>varav lastbil</i>	25.6	25.6	0.0 Mkr
- komfort grus -> belagd	0.0	0.0	0.0 Mkr
- fordonskostnader	86.7	86.0	0.8 Mkr
<i>varav drivmedel</i>	22.2	22.0	0.2 Mkr
<i>varav personbil</i>	37.7	37.4	0.3 Mkr
<i>varav lastbil</i>	26.8	26.5	0.3 Mkr
- godskostnader	2.7	2.7	0.0 Mkr
- olyckskostnader	39.1	38.5	0.7 Mkr
- miljökostnader	20.1	19.9	0.2 Mkr
<i>varav kväveoxider, NOx</i>	3.3	3.2	0.0 Mkr
<i>varav kolväten, HC</i>	0.7	0.7	0.0 Mkr
<i>varav koldioxid, CO2</i>	16.0	15.8	0.1 Mkr
<i>varav svaveldioxid, SO2</i>	0.0	0.0	0.0 Mkr
<i>varav partiklar</i>	0.1	0.1	0.0 Mkr
<i>Summa EVA-värderade effekter</i>	<i>269.5</i>	<i>267.6</i>	<i>1.9 Mkr</i>
Manuellt kompletterade effekter			
<i>Summa manuellt kompletterad effekter</i>			<i>0.0 Mkr</i>
<i>Summa effekter</i>			<i>1.9 Mkr</i>
Drift- o underhållskostnader	8.9	9.0	-0.1 Mkr
Summa effekter totalt			1.8 Mkr

Ekonomi			
Prognosår 1	Basvägnät	Utredningsvägnät	Samhälsek nytta
2020			
EVA-värderade effekter			
- restidskostnader	134.5	134.2	0.4 Mkr
<i>varav personbil</i>	<i>103.8</i>	<i>103.4</i>	<i>0.4 Mkr</i>
<i>varav lastbil</i>	<i>30.7</i>	<i>30.7</i>	<i>0.0 Mkr</i>
- komfört grus -> belagd	0.0	0.0	0.0 Mkr
- fordonskostnader	92.8	92.0	0.8 Mkr
<i>varav drivmedel</i>	<i>19.7</i>	<i>19.5</i>	<i>0.2 Mkr</i>
<i>varav personbil</i>	<i>40.9</i>	<i>40.6</i>	<i>0.3 Mkr</i>
<i>varav lastbil</i>	<i>32.2</i>	<i>31.8</i>	<i>0.3 Mkr</i>
- godskostnader	3.2	3.2	0.0 Mkr
- olyckskostnader	39.5	38.8	0.7 Mkr
- miljökostnader	16.3	16.2	0.2 Mkr
<i>varav kväveoxider, NOx</i>	<i>1.7</i>	<i>1.7</i>	<i>0.0 Mkr</i>
<i>varav kolväten, HC</i>	<i>0.3</i>	<i>0.3</i>	<i>0.0 Mkr</i>
<i>varav koldioxid, CO2</i>	<i>14.3</i>	<i>14.2</i>	<i>0.1 Mkr</i>
<i>varav svaveldioxid, SO2</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0 Mkr</i>
<i>varav partiklar</i>	<i>0.1</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0 Mkr</i>
<i>Summa EVA-värderade effekter</i>	<i>286.4</i>	<i>284.3</i>	<i>2.0 Mkr</i>
Manuellt kompletterade effekter			
<i>Summa manuellt kompletterad effekter</i>			<i>0.0 Mkr</i>
<i>Summa effekter</i>			<i>2.0 Mkr</i>
Drift- o underhållskostnader	9.2	9.2	-0.1 Mkr
Summa effekter totalt			2.0 Mkr

Nivåorden - hela vägnätet			
Diskonteringsår	Basvägnät	Uredningsvägnät	Samhällsek nytta
2010			
EVA-värderade effekter			
-restid	2834.9	2824.7	10.2 Mkr
-foko	1948.3	1932.3	16.0 Mkr
-gods	71.7	71.9	-0.1 Mkr
-olyckor	773.2	758.5	14.7 Mkr
-miljö	334.5	331.2	3.3 Mkr
-konfort	0.0	0.0	0.0 Mkr
<i>Summa EVA-värderade effekter</i>	<i>5 962.7</i>	<i>5 918.6</i>	<i>44.0 Mkr</i>
Manuellt kompletterade effekter			
<i>Summa manuellt kompletterade effekter</i>			<i>0.0 Mkr</i>
<i>Summa effekter</i>			<i>44.0 Mkr</i>
Drift och underhåll	180.1	181.2	-1.1 Mkr
Summa effekter totalt			43.0 Mkr
Lörsanhetsmått			
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II			41.1 Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)			0.1
Nettokostnadskvot(NK)			0.1
Lörsanhetsmått Min			
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II			0.0 Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)			
Nettokostnadskvot(NK)			
Lörsanhetsmått Max			
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II			0.0 Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)			
Nettokostnadskvot(NK)			
Diskonterat restvärde inkl. skattefaktor I och II			1.9 Mkr

6. Projektdata och nyckeltal

Projektdata				
Projektfil:	C:\Documents and Settings\petra.hammarin\Skrivbord\EVA LjKli Samma vägbredd\VSK_020			
Fellogg är skapad?	Nej			
Frångått defaultsättning?	Ja			
Uppskrivningstal:	Prognosår 1		Prognosår 2	
	<i>pb</i>	<i>lb</i>	<i>pb</i>	<i>lb</i>
<i>Trolig tillväxt</i>	1.14	1.35	1.42	2.08
<i>Noll tillväxt</i>	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>Övre gräns</i>	1.28	1.70	1.91	3.16
Nyckeltal				
Hela vägnätet år 2020	Basvägnät	Utredningsvägnät	Differens (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Total väglängd	57.3	59.6	2.30 km	
Trafikarbete	54.041	53.771	-0.27 Mfkm	
Medelhastighet	70.412	70.279	-0.13 km/h	
Personbil i huvudstråk	734.1	450.2	-283.8 sekunder/fordon	
Medelhastighet i huvudstråk	66	80	14 km/h	
Drivmedelsförbrukning/ fkm	0.08	0.07	0.00 liter/fkm	
Olyckor/Mfkm	0.87	0.87	0.00 antal/Mfkm	
Skadade/Mfkm	0.14	0.14	0.00 antal/Mfkm	
NOx, kväveoxider/fkm	0.41	0.41	0.00 g/fkm	
HC, kolväten/fkm	0.14	0.14	0.00 g/fkm	
CO2, koldioxid/fkm	0.18	0.18	0.00 kg/fkm	
SO2, svaveldioxid/fkm	0.00	0.00	0.00 g/fkm	
Partiklar/fkm	0.01	0.01	0.00 g/fkm	
Kostnader per fkm				
Hela vägnätet år 2020	Basvägnät	Utredningsvägnät	Differens (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Värderade effekter totalt	5.47	5.46	-0.01 kr/fkm	
Restidskostnad	2.49	2.50	0.01 kr/fkm	
Fordonskostnad	1.72	1.71	-0.01 kr/fkm	
Godskostnad	0.06	0.06	0.00 kr/fkm	
Olyckskostnad	0.73	0.72	-0.01 kr/fkm	
Miljökostnad	0.30	0.30	0.00 kr/fkm	
Komfortkostnad	0.00	0.00	0.00 kr/fkm	
Drift- o underhållskostnad	0.17	0.17	0.00 kr/fkm	

Tekniska kommentarer

Kodad med 80 km/h i både bas- och utredningsvägnät. Justering av korsningarna 1816/13 och 1819/21. Ingen trafikomfördelning från bef väg 13 till ny väg 13.

Allmänna kalkylförutsättningar		Defaultvärde	Projektvärde	Defaultvärde	Projektvärde
basår, trafik		2006		prognosår 1	2020
Prisnivå, år		2006		prognosår 2	2040
diskonteringsår		2010		disk-ränta (%)	4.00
byggstartår			2010	kalkylperiod, år	40
öppningsår			2011	skattefaktor I, II	1.21
Värderingar					
<i>Tid och komfort</i>				Defaultvärde	Projektvärde
- tjänsteresa personbil				275	kr/tim
- privatresa personbil				76	kr/tim
- lastbil				248	kr/tim
- komfort, grus till belagd				14	kr/tim
<i>Olyckor</i>				Defaultvärde	
- Dödsfall				22 321	kkkr/st
- Svårt skadade				4 147	kkkr/st
- Lindrigt skadade				199	kkkr/st
- Egenomsolycka				14	kkkr/st
<i>Miljö</i>					
		Landsbygd		Tätort	
		Defaultvärde	Projektvärde	Riksgenomsnitt	Projektvärde
- utsläpp NOx		75		78	kr/kg
- utsläpp HC		38		44	kr/kg
- utsläpp CO2		1.50		1.50	kr/kg
- utsläpp SO2		25		53	kr/kg
- utsläpp partiklar				945	kr/kg
				Befolkningsstorlek:	
				Ventilationsfaktor:	
<i>Fordon och last</i>				Defaultvärde	Projektvärde
- nypris pb				181 000	kr
- nypris lu				1 105 000	kr
- nypris ls				2 110 000	kr
- bensin				4.88	kr/liter
- diesel / diesel Pb				4.65 / 5.38	kr/liter
- däck pb				800	kr
- däck lu, ls				3 908	kr
- gods, lu				10	kr/tim
- gods, ls				50	kr/tim
Beläggingsgrad, pers/fordon				Ärendefördelning %	
		Defaultvärde	Projektvärde	Defaultvärde	Projektvärde
- tjänsteresa personbil		1.28		10%	
- privatresa personbil		1.77		90%	
- lastbil		1.20			
Justeringar			Basvägnät	Utredningsvägnät	
- Antal länkar			1	2	
- Antal noder			1	4	

KUNGL. VÄG- OCH VATTENBYGGNADSSTYRELSEN



NORMALBESTÄMMELSER

FÖR ANLÄGGNING AV

V Ä G A R

LANDSVÄGAR OCH VANLIGA BYGDEVÄGAR.

S T O C K H O L M
1 9 2 7

KUNGL. VÄG- OCH VATTENBYGGNADSSTYRELSEN

Normalbestämmelser

för anläggning av

landsvägar och vanliga bygdevägar.

Allmänna bestämmelser.

Landsväg eller vanlig bygdeväg förlägges med hänsyn till vägens avsedda betydelse för den allmänna samfärdseln på sådant sätt, att den med behörigt tillgodoseende av berörda orters behov av väg framdrages, där den med minsta kostnad för byggnad och underhåll kan utföras samt så rakt som förhållandena medgiva, utan eftersträrande av fordringarna på goda lutningsförhållanden och torr väggrund.

Vägens bredd, lutningar, plan och beskaffenhet i öfrigt lämpas efter blivande trafik samt med hänsyn till vägens framtida bestånd och underhållskostnad.

Vägbredd.

Vägbredden, varmed avses nyttiga bredden efter hårdgöringen, skall bestämmas med hänsyn till den väntade trafikens storlek och beskaffenhet, så att den medger tillräckligt utrymme vid möten. Vägbredden bör, där ej särskilda skäl föreligga för annan bredd, vara

Å landsväg 6,0 m.
Å vanlig bygdeväg 4,5 m.

Vid samma vägföretag må flera vägbredder användas, därest förhållandena så påkalla. Inom eller i närheten av samhällen bör vid vägbreddens bestämmande hänsyn lagras till behovet av utrymmen för uppställning av fordon, för ytterligare körfiler samt för gång- och cykelbanor. Härvid bör normalt beräknas:

För uppställning av fordon	2,0 m.
för varje ny fil av fordon	3,0 m.
gångbanebredd för varje fotgängare	0,6 m.
cykelbanebredd för varje cykel	0,8 m.

Fri höjd.

Fria höjden över vägbanan skall vid bro eller annat fast byggnadsverk vara minst 3,6 m. samt vid korsning med telegraf-, telefon- eller annan svagströmsledning minst 4,4 m. Vid korsning med elektrisk kraftledning bestämmes fria höjden över vägen enligt gällande författningar och elektriska inspektionens föreskrifter.

Lutningar.

Brantaste lutningen bör icke överstiga $50 \frac{0}{100}$. Efter väg- och vattenbyggnadsstyrelsens medgivande må vid svårare terrängförhållanden och vid profiltförbättring av väg, då betydande kostnadsbesparing därigenom kan erhållas, lutningen dock uppgå till $60 \frac{0}{100}$ och undantagsvis i mycket svår terräng till $70 \frac{0}{100}$.

För underlättande av vattnets avrinning bör horisontalplan helst undvikas och vägen givas en lutning av minst $5 \frac{0}{100}$.

Mellan lutningar med större lutningsskallnad än $30 \frac{0}{100}$ inlägges ett övergångsplan med en längd av minst

å landsväg	15 m.
å vanlig bygdeväg	10 m.

Kurvor.

Kurva bör, där så utan kostnadsökning kan ske, utföras med en radie icke mindre än

å landsväg	300 m.
å vanlig bygdeväg	200 m.
Minsta radien bör icke underslita	
å landsväg	100 m.
å vanlig bygdeväg	60 m.

I undantagsfall, då avsevärd kostnadsbesparing eller förbättring därigenom kan erhållas, må radien minskas till

å landsväg	40 m.
å vanlig bygdeväg	20 m.

Mellan tvänne åt motsatt håll gående kurvor inlägges en raklinje med en längd av minst

å landsväg	60 m.
å vanlig bygdeväg	40 m.
Vid anslutning till annan väg utföres vägkant med en radie av minst	
å landsväg	15 m.
å vanlig bygdeväg	10 m.

seringen på svag eller annan för vägbyggnad mindre lämplig mark, där så erfordras, även omfattat undergrundens isolering och förstärkning samt väggkroppens förbättring med en eller förhållandena till beskaffenhet och tjocklek anpassat lager av bindjord.

Terrasseringen verkställas i överensstämmelse med arbetsritningar och väg- och vattenbyggnadsstyrelsens eller andra för vägen godkända normalsektioner på sådant sätt, att den fördiga väggkroppen efter sättningar och sammanspackning genom vältning kommer att hålla de enligt normalsektionerna föreskrivna måtten.

Lutningar.

Vid alla bryppunkter i balanslinjen utjämnas vägen vid utförandet medelst kortare lutningskurvor.

Kurvor.

I kurva utföres skevning och breddökning enligt normalsektion, då radien understiger

å landsväg	300 m.
å vanlig bygdeväg	200 m.

Bombning.

Väggkroppens övre yta utföres å raklinjer och i oskeerade kurvor med en stigning från vardera väggkanten mot mitten av 1 : 20.

Avdiktning.

Vägen skall fullständigt avdikas, så att yt- och grundvattnen lätt avrinna. Diken upprättas i allmänhet på båda sidor av vägen. Vid bank i sidlutande mark må dike upprättas endast å vägens övre sida. Vid hög bank samt på vattengenomsläpplig grus- och sandmark, där balansplanet ligger minst 0,3 m. över marken, må diken helt uteslutas.

Vägdike skall utföras med minst den tvärsektion och den bankett, som normalsektionerna angiva. Vid bank å fast mark bestämmes dikesdjupet med hänsyn till vattnets nöjaktiga avledande, och så att dikesbottnen kommer minst 0,5 m. under balansplanet. Dike bör givas rak eller mjukt linjeföring, varför vid planering med växlande korta skärningar och bankar bankett anordnas även i skärning.

Minsta bottenlutning bör för vägdike i skärning vara $5 \frac{9}{100}$ och för bankdike $1 \frac{9}{100}$.

Inom samhälle må vägdike ersättas med rännsten, om nödig torrlägg-

Skapad med PMS Objekt version 5.0
Utskriftsdatum: 2014-04-07 14:22

Projektinformation - VÄG13

Skapat: 2014-04-07 14:02

Kommentarer till projektet

Avsnittsinformation - Rv13

Avsnitt nr: 1
Avsnittstyp: NYBYGGNAD
Skapat datum: 2014-04-07 14:08
Vägnummer: 13
Klimatzon: Klimatzon 1
Referenshastighet(km/h): 80
Antal körfält: 2
Län: Skåne
Dimensioneringsperiod(år): 40
Avsnittslängd(m): 100
Vägbredd(m): 7,5
Vägremsbredd(m): 0
Vägtyp: Normal sektion
Körfältsbredd riktning 1: 3
Körfält: "Riktning 1"
StartpunktX:
StartpunktY:
StartpunktZ:
SlutpunktX:
SlutpunktY:
SlutpunktZ:
Släntriktning riktning 1:
Släntriktning riktning 2:
Stödremsa: 0
Skapat av:
Organisation:

Kommentarer till avsnittet

--Sidbrytning--

Anmärkningar

Inga anmärkningar finns för avsnittet.

Trafikberäkning avsnitt

Beräkningsmetod:	Beräkning enligt TRVK VÄG
ÅDTk:	1 600
Antagen trafikförändring per år(%):	1
Andel tunga fordon(%):	5
Standardaxlar per tungt fordon(B):	1,4
Justerat Bf = (B x fa x fb x fc):	1,4 = 1,4 x 1,0 x 1,0 x 1,0
Beräknat antal standardaxlar:	2 018 460

--Sidbrytning--

Konstruktionens uppbyggnad

Överbyggnadstyp:	GBÖ
Egen överbyggnadstyp:	NEJ
Materialtyp, övre terrass:	2 - Grovkornig jord
Tjälfarlighetsklass övre terrass:	1 - Icke tjällyftande

Lager

Lageröversikt

Lager	Tjocklek(mm)	Förändrat	Namn	
1	40	NEJ	Bitumenbundet slitlager	
2	70	NEJ	Bitumenbundet bärlager	
3	80	NEJ	Obundet bärlager	
4	420	NEJ	Förstärkningslager krossat material	
5	0	NEJ	Skyddslager	
6	0	NEJ	2 - Grovkornig jord	ÖVRE

TERRASS

Total tjocklek ovanför övre terrassyta: 610

Styvhetsmoduler [MPa]

Lager	Vinter	Tjällossningsvinter	Tjällossning	Senvår	Sommar	Höst
1	14500	13000	13000	11000	3500	9000
2	12500	10500	10500	9000	2500	7500
3	1000	150	300	450	450	450
4	450	450	450	450	450	450
5	1000	1000	70	85	100	100
6	1000	1000	70	85	100	100

Övriga egenskaper

Lager	Lyft	ω	ρ	η	σ_f	λ_{ofr}	λ_{fr}
1	NEJ	0,01	2200	0,17	0,13	2	2
2	NEJ	0,01	2200	0,17	0,13	2	2
3	NEJ	0,03	2000	0,25	0,24	1,33	1,02

4	NEJ	0,03	2000	0,25	0,24	1,33	1,02
5	NEJ	0,13	1900	0,28	0,88	1,8	2,43
6	NEJ	0,1	1800	0,32	0,56	1,4	1,64

--Sidbrytning--

Bärighetsberäkning

Beräkningsmetod: GBÖ

Korrigeringsfaktor för dränering(FD): 1,0

Antal axellaster, ackumulerad avseende:

Krav i underkant bitumenlager

Ntill, bb:	2 422 553
Nekv:	2 018 460
Kvot:	0,83

Terrassytekrav

Ntill, te:	17 406 075
Nekv * 2:	4 036 920
Kvot:	0,23

Vertikala trycktöjningar(strain)

Töjning i terrassytan, enstaka last(strain)

Beräknad:	0,0007
Största tillåtna:	0,0025
Kvot:	0,30

Töjningar i detalj(strain)

Dragtöjning i bitumenlager, ackumulerad

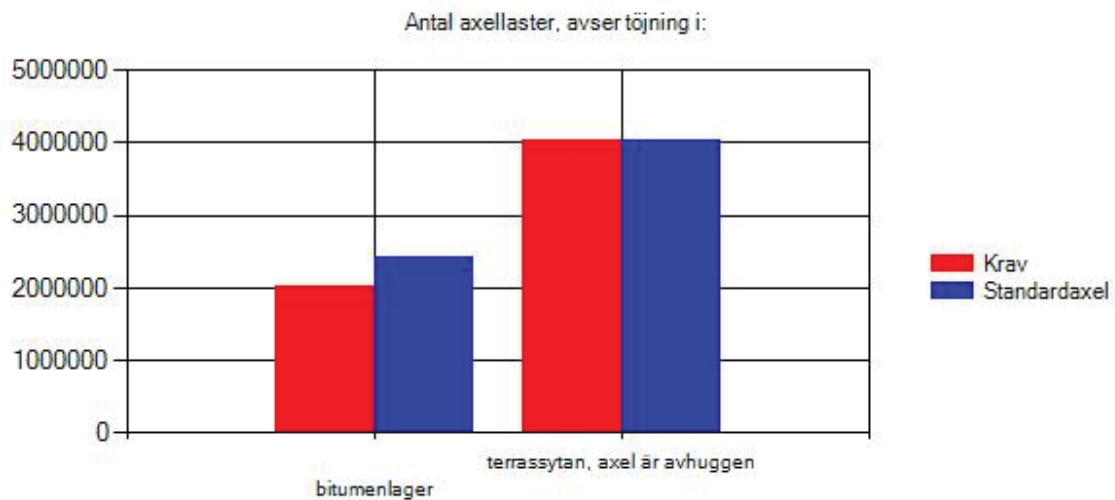
Vinter	Tjällossningsvinter	Tjällossning	Senvår	Sommar	Höst
0,000100	0,000166	0,000152	0,000150	0,000248	0,000163

Trycktöjning i terrassytan, ackumulerad

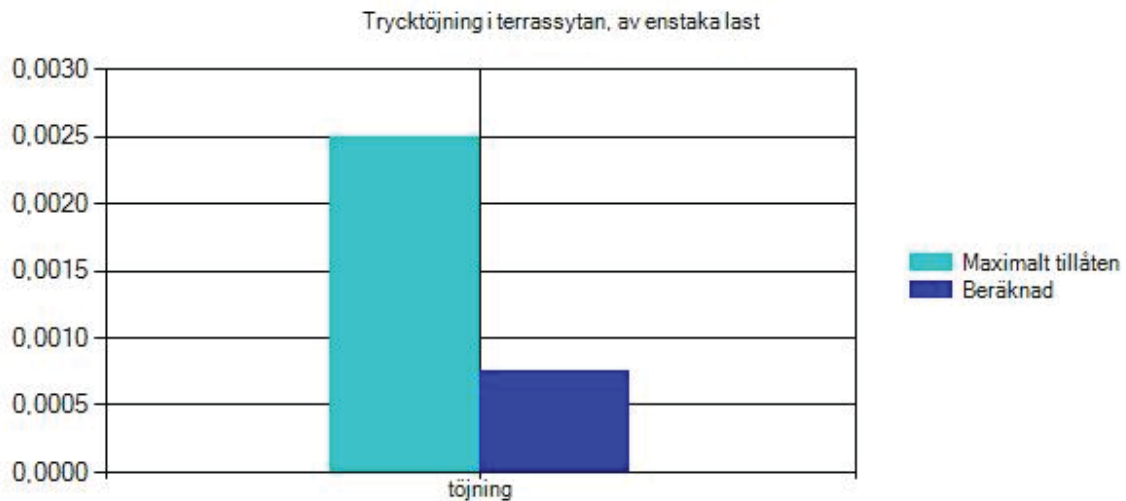
Vinter	Tjällossningsvinter	Tjällossning	Senvår	Sommar	Höst
0,000048	0,000054	0,000293	0,000265	0,000283	0,000253

Trycktöjning i terrassytan, enstaka last

Vinter	Tjällossningsvinter	Tjällossning	Senvår	Sommar	Höst
0,000122	0,000137	0,000749	0,000677	0,000721	0,000645



Antal axellaster, avser töjning i bitumenlager och terrassyta

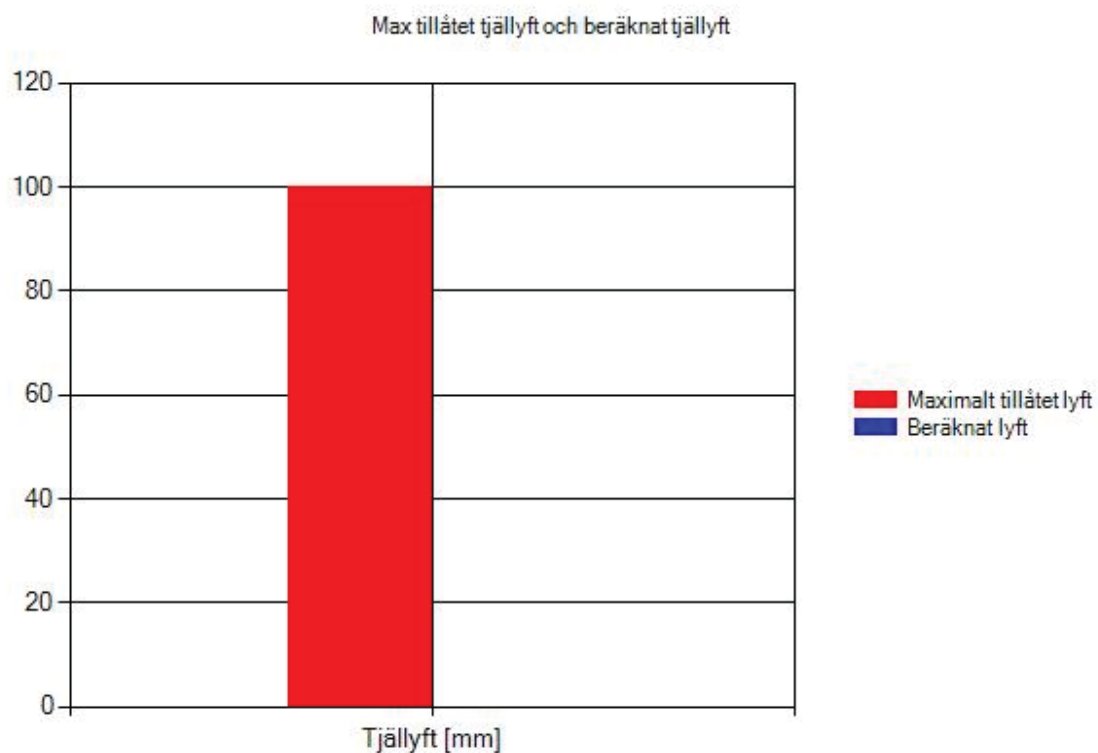


Trycktöjning i terrassyta, av enstaka last
--Sidbrytning--

Tjälberäkning

VViS Id:	1217
Beräknat lyft(mm):	0
Maximalt beräknat tjäldjup(mm):	488
Maximalt korrigerat tjäldjup(mm):	488
Max tillåtet lyft(mm):	100
Lyfthastighet ovan terrass(mm/dag):	0,5
Lyfthastighet under terrass(mm/dag):	0,0
Grundvattentemperatur(C):	8,0
Kvot:	0,00
VViS stationsnamn:	Röstånga
N koordinat:	6203600
E koordinat:	392318
H koordinat:	0
Använd säsong:	93/94

Kommentar:

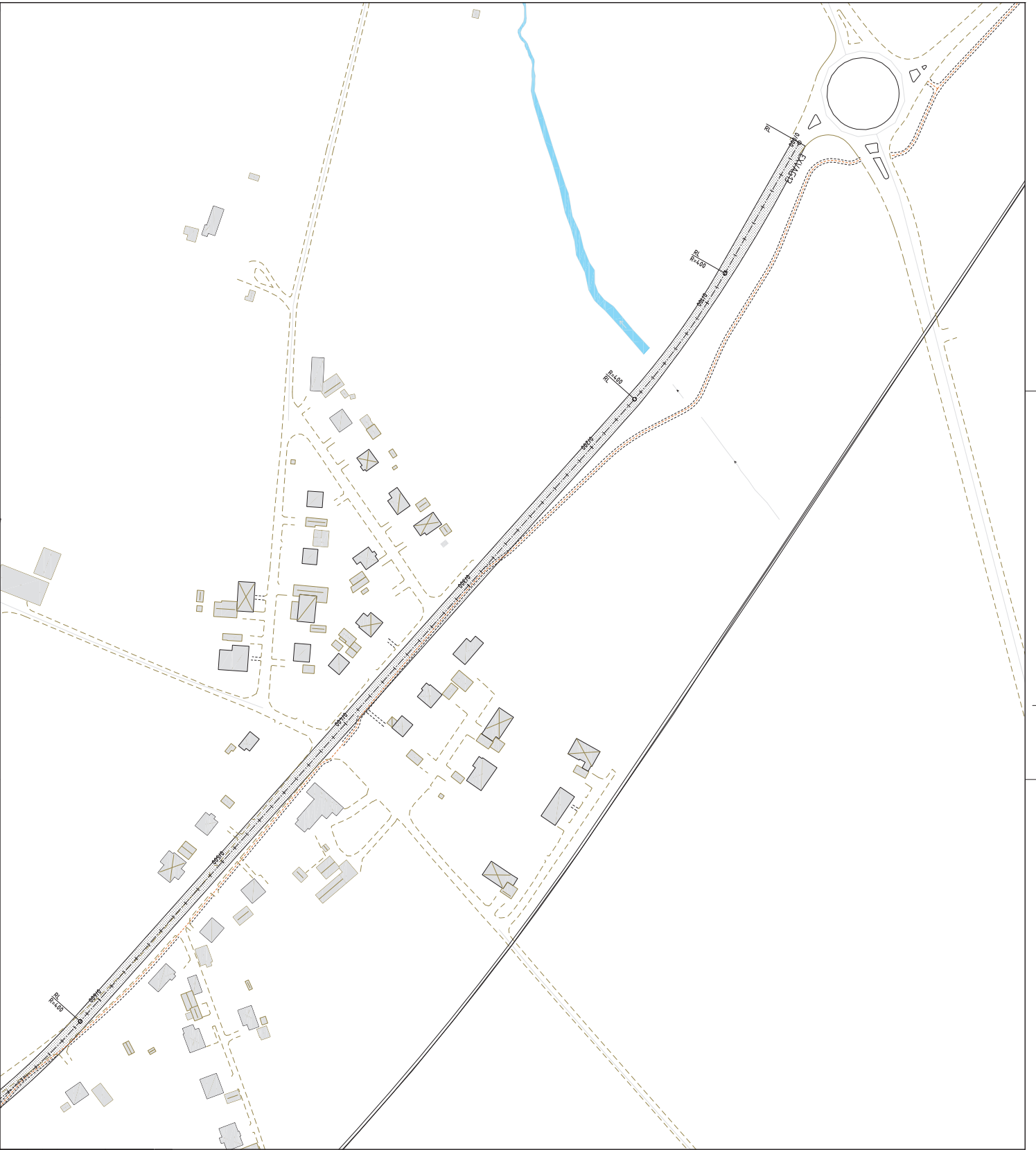


Max tillåtet tjällyft och beräknat tjällyft

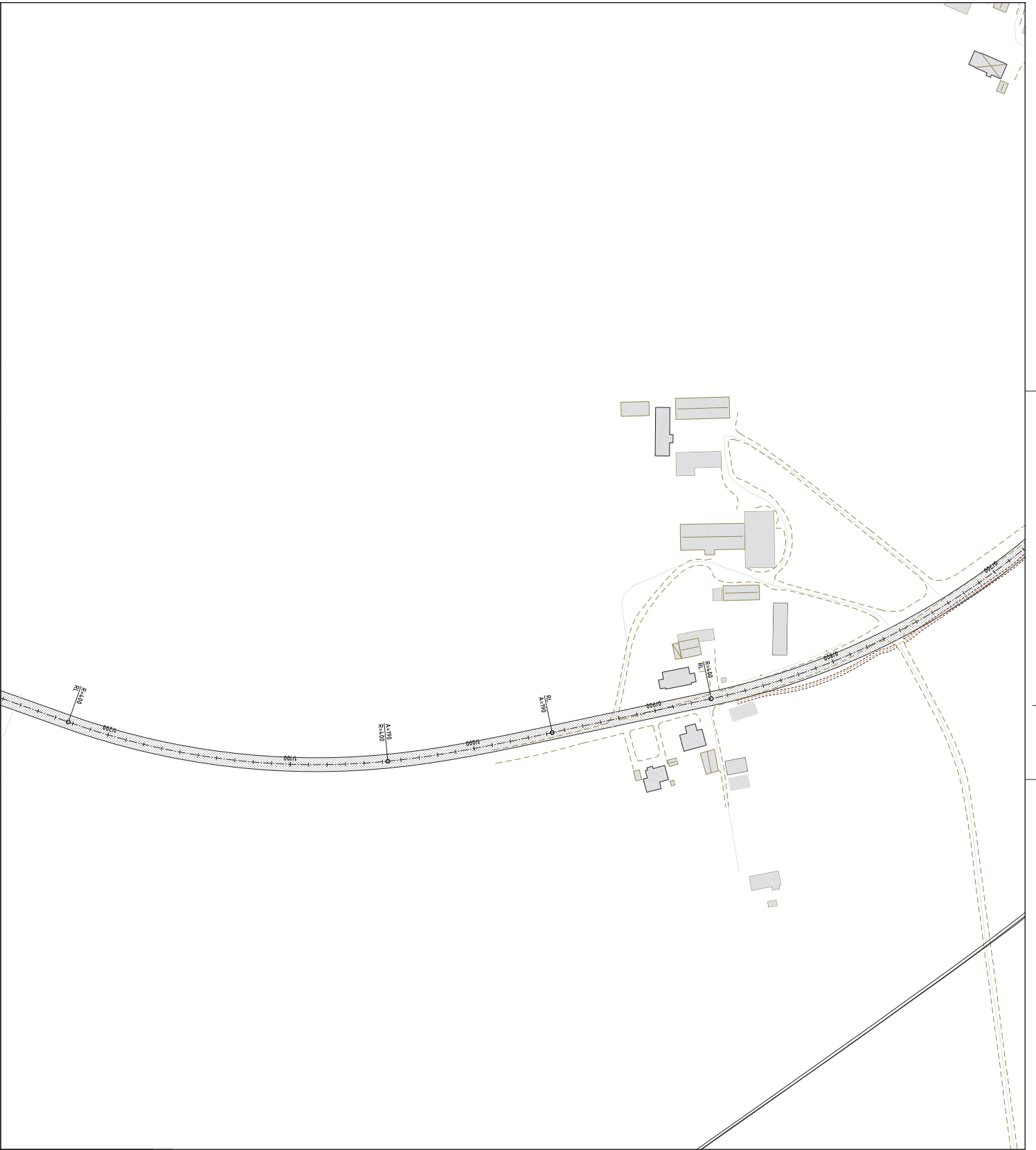
Säsong	Lyft [mm]	Utskiftningsdjup [mm]	Utskiftningsdjup korr. [mm]
1993/1994	0	488	488
1994/1995	0	409	409
1995/1996	0	744	744
1996/1997	0	744	744
1997/1998	0	488	488
1998/1999	0	488	488
1999/2000	0	406	406
2000/2001	0	393	393
2001/2002	0	612	612
2002/2003	0	645	645
2003/2004	0	515	515
2004/2005	0	490	490
2005/2006	0	591	591
2006/2007	0	309	309
2007/2008	0	195	195
2008/2009	0	500	500
2009/2010	0	688	688
2010/2011	0	750	750
2011/2012	0	669	669

Modell: Z:\EXJOBBI\MOD\EXVAG13

Volym	Teoretisk volym	Korrektions faktor	Verklig volym	Area och längd
Terrassering	m3		m3	
Jordschakt	108409	1,00	108409	
Bergschakt	0	-	0	
Djupsprängning	0	-	0	
Fyllning	21439	1,10	23583	
Återfyllning	0	-	0	
Sidomassor	m3		m3	
Jordschakt	0	-	0	
Bergschakt	0	-	0	
Fylling	0	-	0	
Övriga massor	m3			
Urgrävning	0			
Matjord	0			
Vegetation	0			
Beklädnad	0			
Terrängmodellering, schakt	0			
Terrängmodellering, fyllning	0			
Släntkilar	0			
Avrundning, schakt	864			
Avrundning, fyllning	189			
Ingår i terrassering	m3			
Dränering, jordschakt	0			
Dränering, bergschakt	0			
Dränering, fyllning	0			
Tilläggsytor, jordschakt	0			
Tilläggsytor, bergschakt	0			
Tilläggsytor, fyllning	0			
Överbyggnad	m3			m2
Slitlager	2334			57431
Bindlager 1	4265			59252
Bindlager 2	0			0
Bärlager 1	0			0
Bärlager 2	5154			62515
Förstärkningslager 1	31370			66245
Förstärkningslager 2	0			0
Mtrl.skiljande lager	0			0
Area				m2
Mittremsa (Ytgrupp 0)				0
Körbana (Ytgrupp 1)				50267
Vägren (Ytgrupp 2)				7181
Tilläggsytor (Ytgrupp 3)				0
Diken (Ytgrupp 4)				15160
Bergskärning (Ytgrupp 5)				0
Jordskärning (Ytgrupp 6)				31480
Fylling (Ytgrupp 7)				18472
Terrass, jordschakt				54128
Terrass, bergschakt				0
Terrass, fyllning				26995
Bergs överyta				0
Bergschaktdjup ≤1 m				0
Längd				m
Diken, jordskärning				9593
Diken, bergskärning				0
Dränering, jordskärning				0
Dränering, bergskärning				0
Dränering, fyllning				0



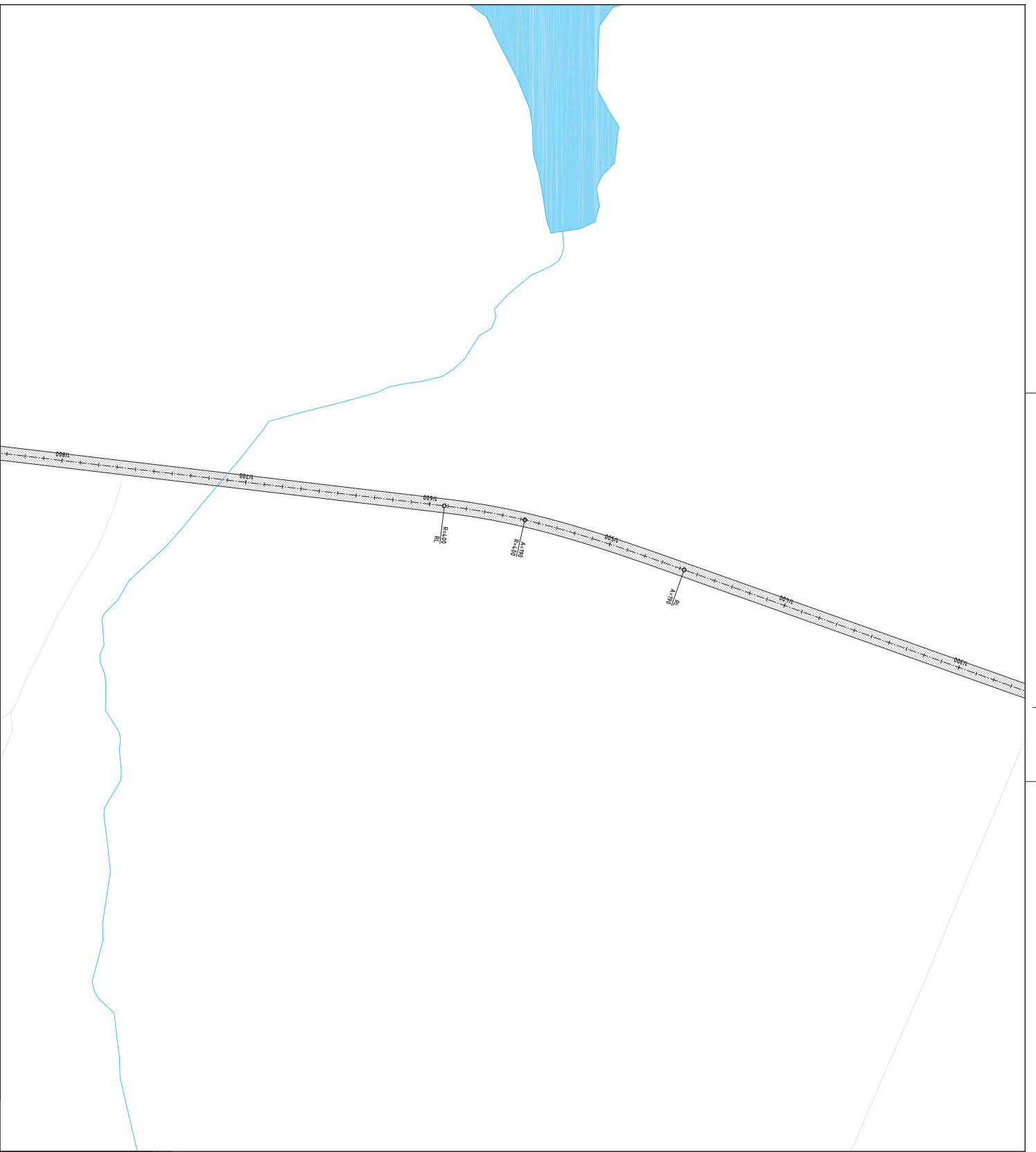
OB EKTIVNAMN DELOMRÅDE ANLÄGGINGSDEL 1		RITNINGSTYP PLAN SOLO		REV DEL 1 REV
PROJEKT ANLÄGGNING		RITNINGSTYP PLAN SOLO		REV DEL 1 REV
PROJEKT ANLÄGGNING		RITNINGSTYP PLAN SOLO		REV DEL 1 REV
PROJEKT ANLÄGGNING		RITNINGSTYP PLAN SOLO		REV DEL 1 REV
PROJEKT ANLÄGGNING		RITNINGSTYP PLAN SOLO		REV DEL 1 REV



PROJEKTNAME		OB. EKT. NAME		REV.	
PROJEKTNR.		DEL. PR. NAME		DEL. 2	
PROJEKTSTADT		ANLAGENSTADT		REV.	
PROJEKTSTADT		ANLAGENSTADT		REV.	
PROJEKTSTADT		ANLAGENSTADT		REV.	
PROJEKTSTADT		ANLAGENSTADT		REV.	

φ

φ



OBLEKTNAVN DELOPRAVE ANLAGNINGSDL1		RITNINGSTYP PLAN	
PROJEKTANT [Redacted]		SKALA 1:100	
DOKUMENT NR [Redacted]		REV DEL 3	
PROJEKT NR [Redacted]		[Redacted]	



PROJEKTNAME		OBJEKTBESCHREIBUNG	
RINNENSTYP		ANLAGENSTADT	
PROJEKTLEITER	PROJEKTNUMMER	PROJEKTNAME	OBJEKTBESCHREIBUNG
PROJEKTLEITER	PROJEKTNUMMER	PROJEKTNAME	OBJEKTBESCHREIBUNG
PROJEKTLEITER	PROJEKTNUMMER	PROJEKTNAME	OBJEKTBESCHREIBUNG

OB. EKT. NAME
 DEL. PR. NAME
ANLAGENSTADT 1

GRUND

DEL. 4

REV



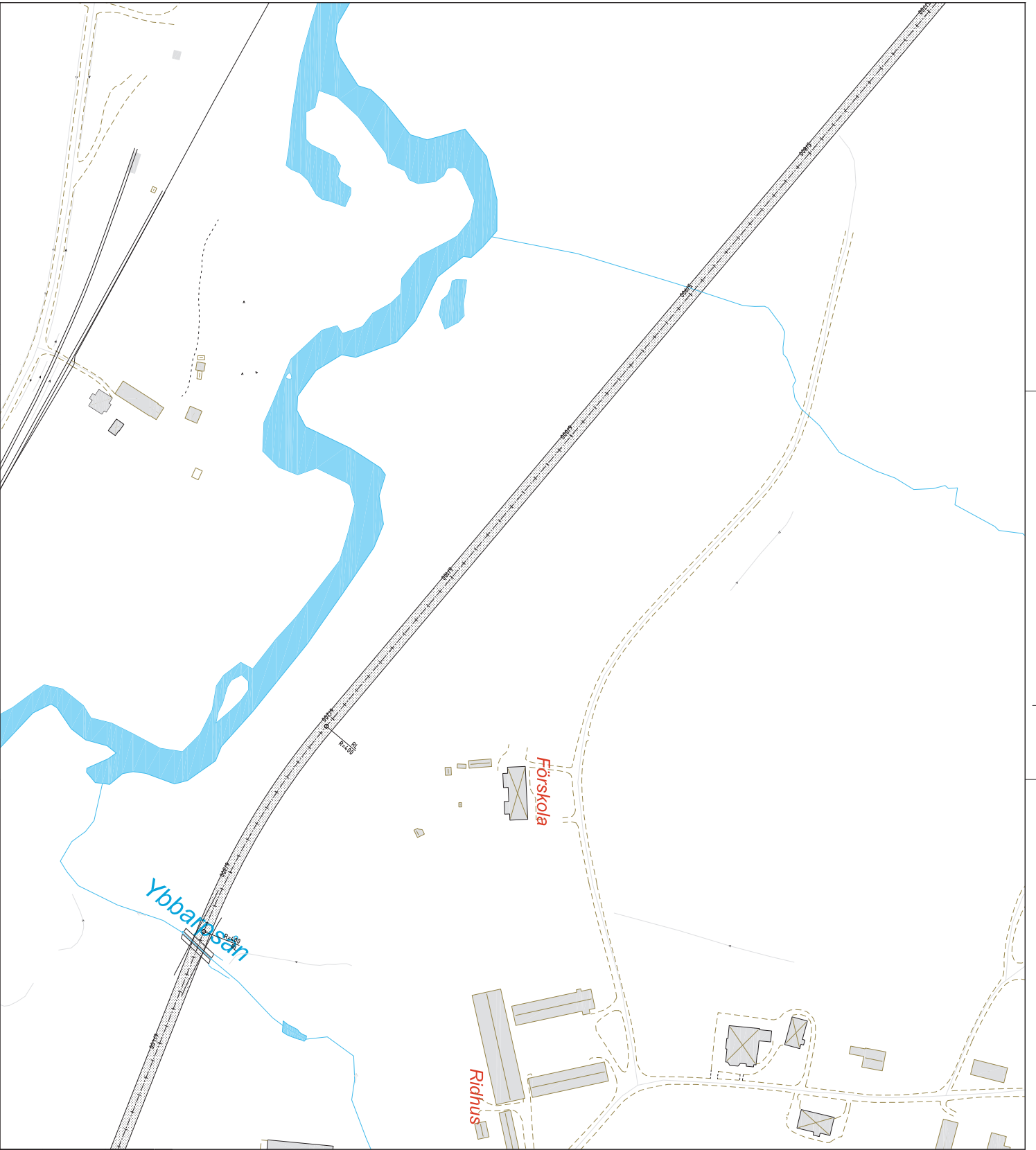
OBLEKTNAVN
 DELOPRÅF
ANLÄGGINGSDEL 1

RITNINGSTYP

REVISION	BYGGNADENS	BYGGNADENS	BYGGNADENS
REV	BYGGNADENS	BYGGNADENS	BYGGNADENS
DEL 6	BYGGNADENS	BYGGNADENS	BYGGNADENS



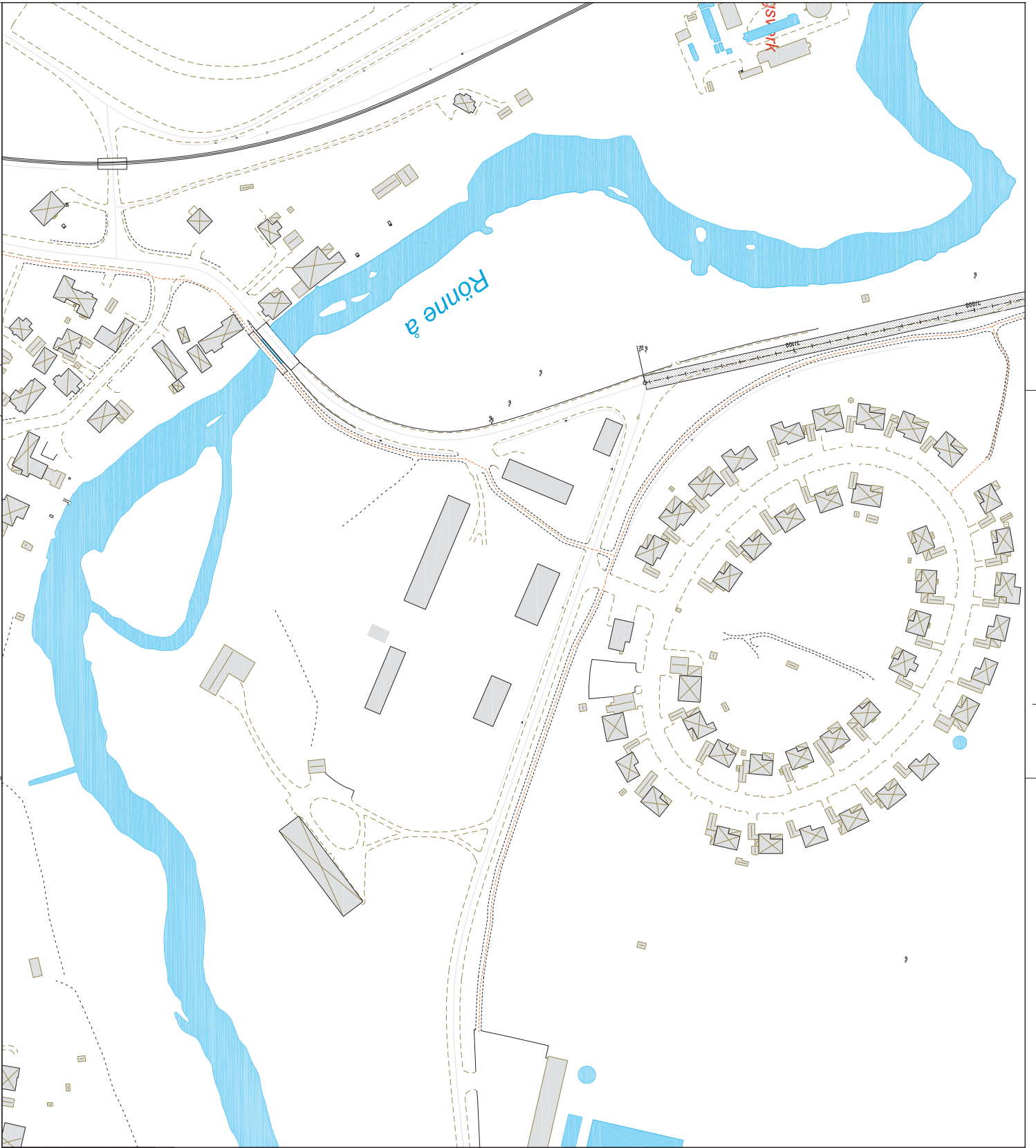
OBJEKTNAAM DELRPADE ANLAGINGSDR1		RITINNESTYP	
PROJEKTOR [REDACTED]	TEKENAAR [REDACTED]	PROJEKTIEFASIE [REDACTED]	SKALA [REDACTED]
PROJEKTIEFASIE [REDACTED]	PROJEKTIEFASIE [REDACTED]	PROJEKTIEFASIE [REDACTED]	PROJEKTIEFASIE [REDACTED]
PROJEKTIEFASIE [REDACTED]	PROJEKTIEFASIE [REDACTED]	PROJEKTIEFASIE [REDACTED]	PROJEKTIEFASIE [REDACTED]
PROJEKTIEFASIE [REDACTED]	PROJEKTIEFASIE [REDACTED]	PROJEKTIEFASIE [REDACTED]	PROJEKTIEFASIE [REDACTED]



RITNINGSTYP RITNINGEN RITNINGEN RITNINGEN RITNINGEN		DEL 9 REV	
OB EKT NAMN DEL OMRÅDE ANLÄGGNINGSDEL 1		RITNINGEN RITNINGEN RITNINGEN RITNINGEN	
RITNINGEN RITNINGEN RITNINGEN RITNINGEN		RITNINGEN RITNINGEN RITNINGEN RITNINGEN	

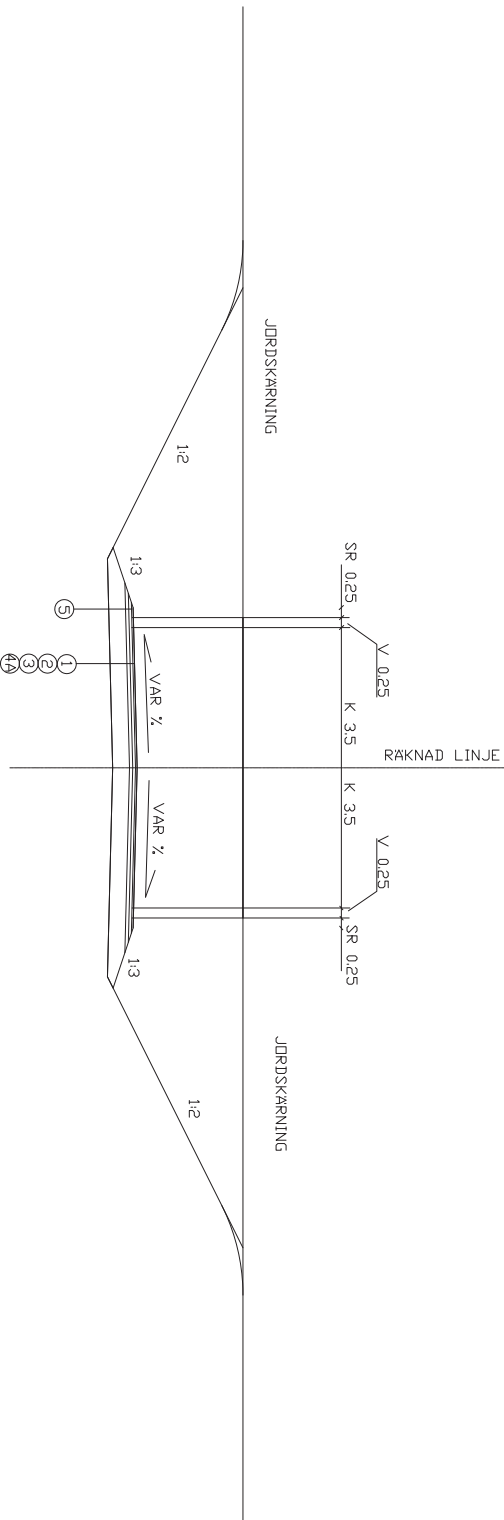


OBJEKTNAVN		OBJEKTNAVN
DELOPRÆGE		DELOPRÆGE
ANLÆGSGRUPPE 1		ANLÆGSGRUPPE 1
RITNINGSTYP		RITNINGSTYP
PROJEKTOREN	BYGGEREN	BYGGEREN
UDVÆRDT	BYGGEREN	BYGGEREN
REVISOR	BYGGEREN	BYGGEREN
DEL 10	REV	REV



PROJEKT RITINNESTYP		OBLASTNAMN DELOMRÅDE ANLÄGGINGSDEL 1	
PROJEKTLEDARE ANSVARIG RITNINGEN	RITNINGSTYP PLAN SKALA	PROJEKT NR. DEL 1	REV.

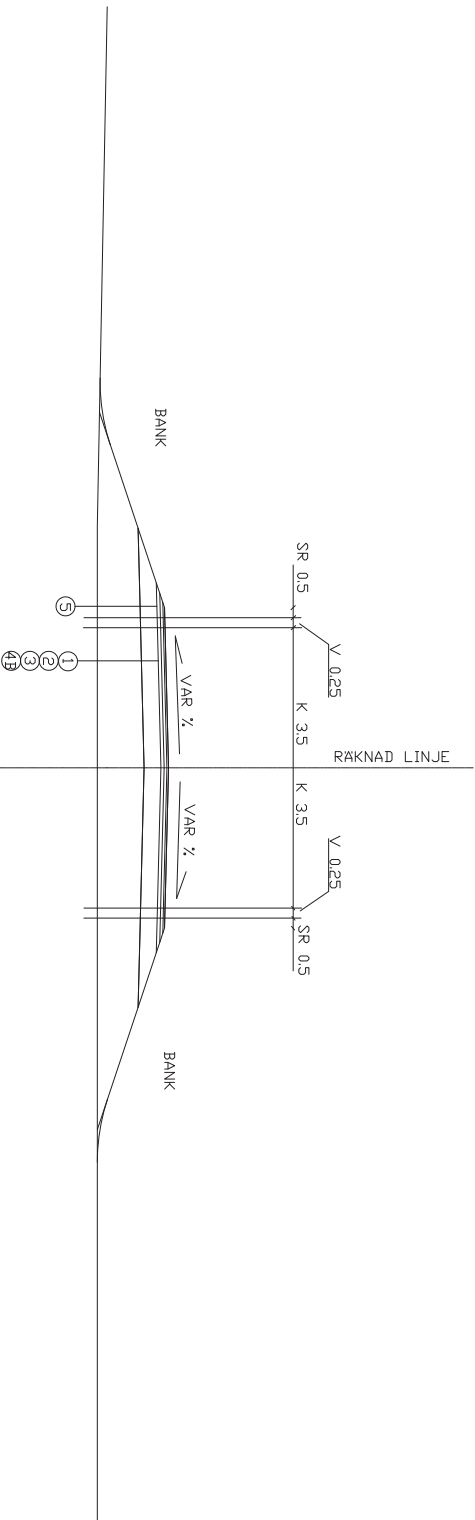
RIKSVAG 13
NORMALSEKTION
SKALA 1:100



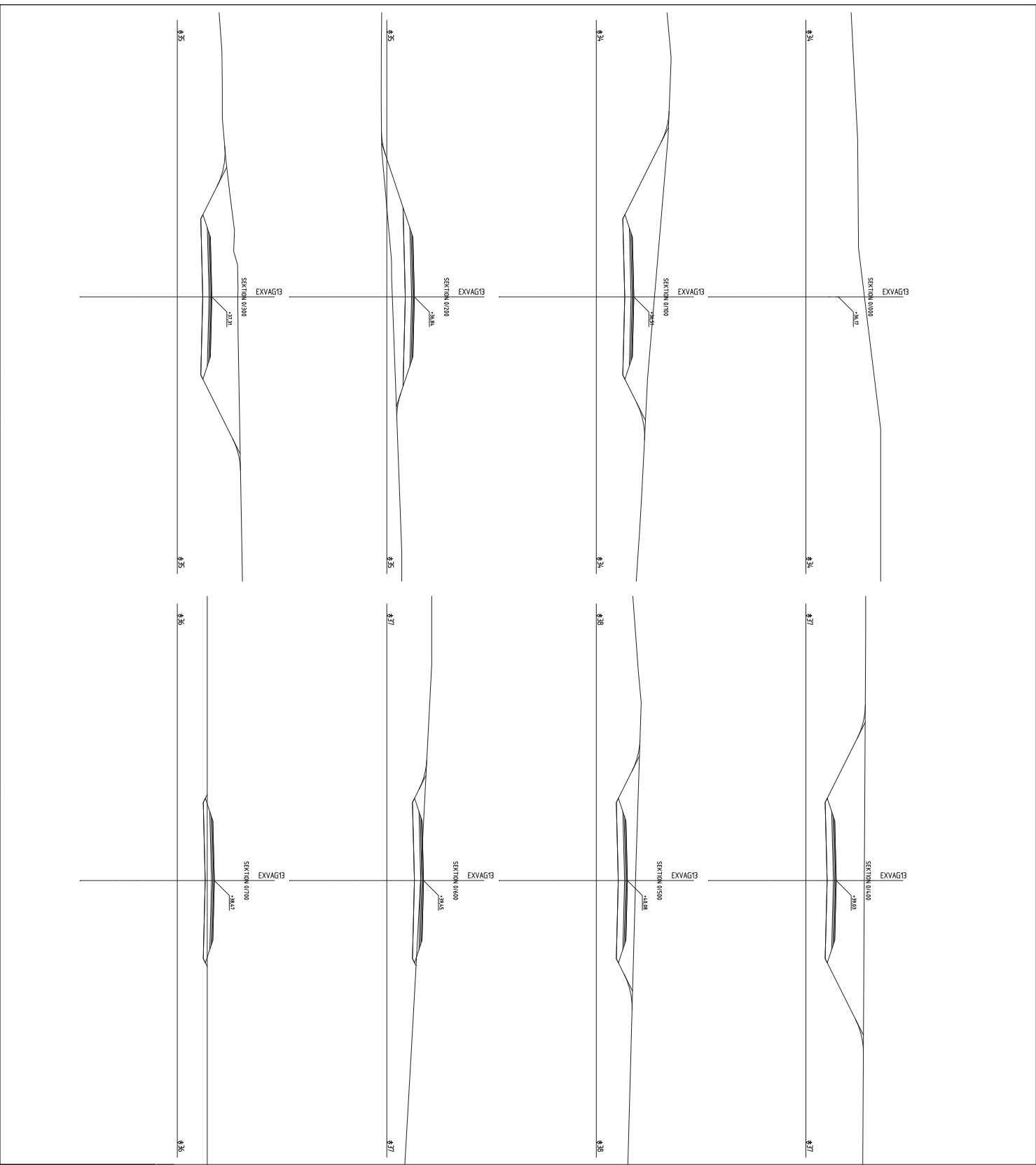
RITNINGSBETECKNINGAR

- | | | |
|----|--------------------|-------|
| 1 | SLITLAGER | 40MM |
| 2 | BINDLAGER | 70MM |
| 3 | BARLAGER | 80MM |
| 4A | FÖRSTÄRKNINGSLAGER | 420MM |
| 4B | FÖRSTÄRKNINGSLAGER | 420MM |
| 5 | KROSSMATERIAL | |

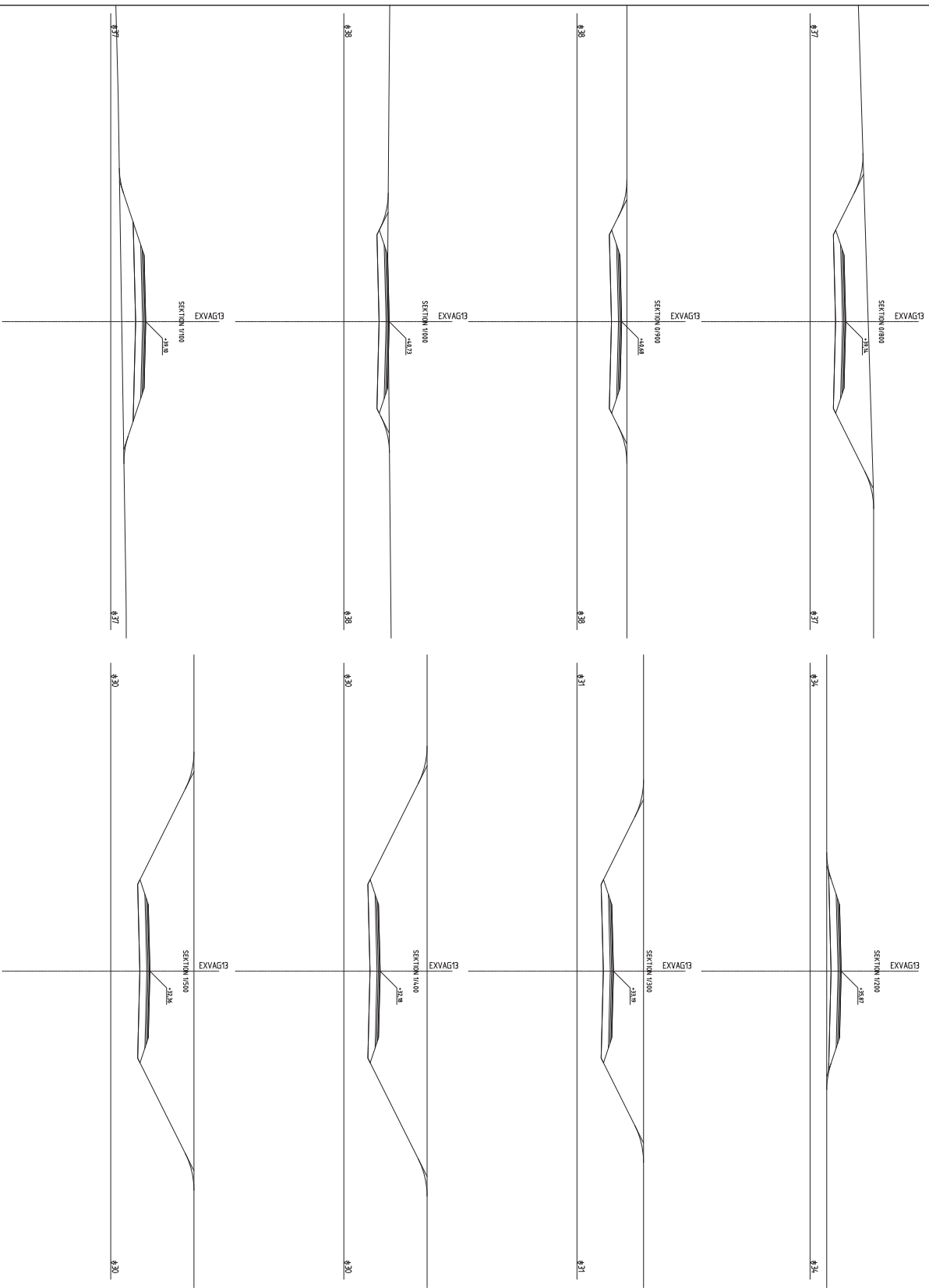
RIKSVAG 13
NORMALSEKTION
SKALA 1:100



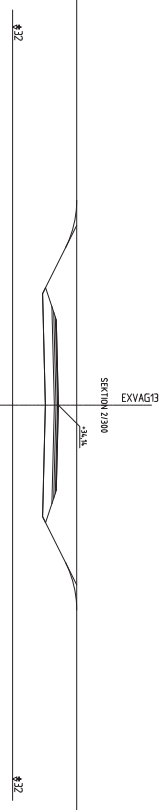
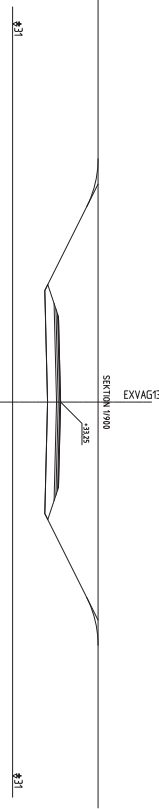
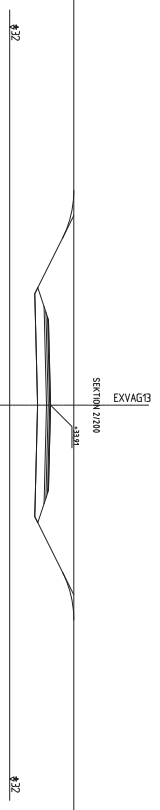
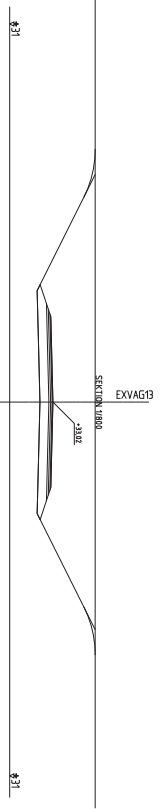
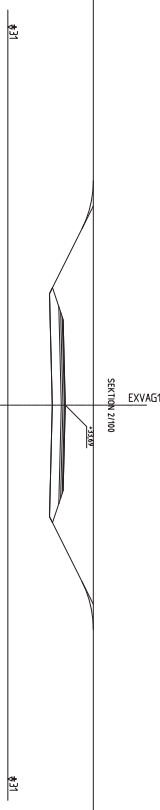
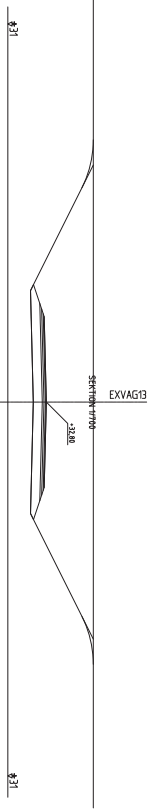
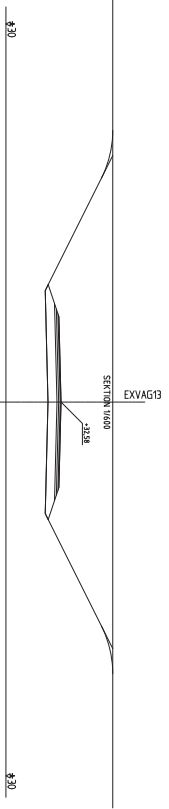
PROJEKT		BYGGGÅNG		RITNINGSTYP		BYGGGÅNG	
OBJEKTNAMN		BYGGGÅNG		BYGGGÅNG		BYGGGÅNG	
DELPROJEKT		BYGGGÅNG		BYGGGÅNG		BYGGGÅNG	
ANLÄGGNINGSDI 1		BYGGGÅNG		BYGGGÅNG		BYGGGÅNG	
PROJEKTANT		BYGGGÅNG		BYGGGÅNG		BYGGGÅNG	
BYGGGÅNG		BYGGGÅNG		BYGGGÅNG		BYGGGÅNG	
BYGGGÅNG		BYGGGÅNG		BYGGGÅNG		BYGGGÅNG	



PROJEKTSÄTTNING		RITNINGSTYP		REVISION	
PROJEKTLEDARE	UTARBETARE	PROJEKTLEDARE	RYTTNINGSTYP	RYTTNINGSTYP	REVISION
OB EKTIVANN	DELDRAG	ANLAGNINGSDR. 1		RYTTNINGSTYP	REVISION
OB EKTIVANN	DELDRAG	ANLAGNINGSDR. 1		RYTTNINGSTYP	REVISION
OB EKTIVANN	DELDRAG	ANLAGNINGSDR. 1		RYTTNINGSTYP	REVISION
OB EKTIVANN	DELDRAG	ANLAGNINGSDR. 1		RYTTNINGSTYP	REVISION
OB EKTIVANN	DELDRAG	ANLAGNINGSDR. 1		RYTTNINGSTYP	REVISION
OB EKTIVANN	DELDRAG	ANLAGNINGSDR. 1		RYTTNINGSTYP	REVISION



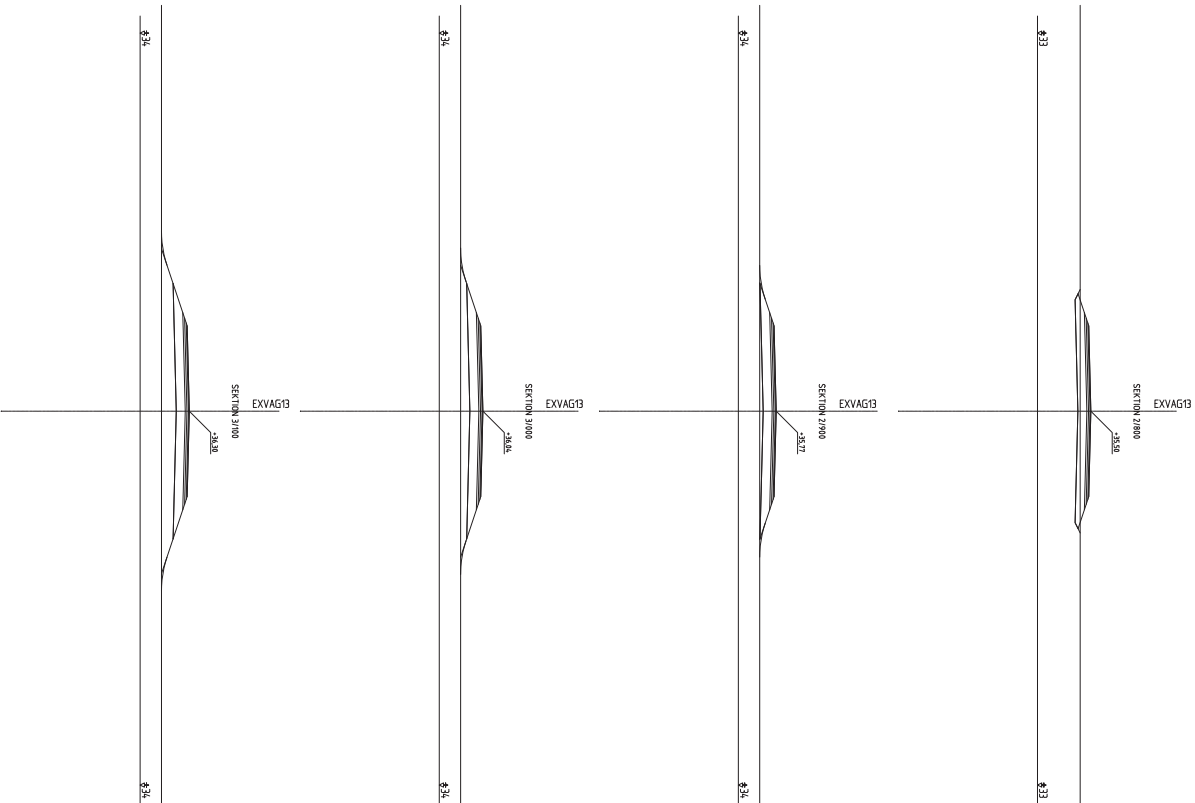
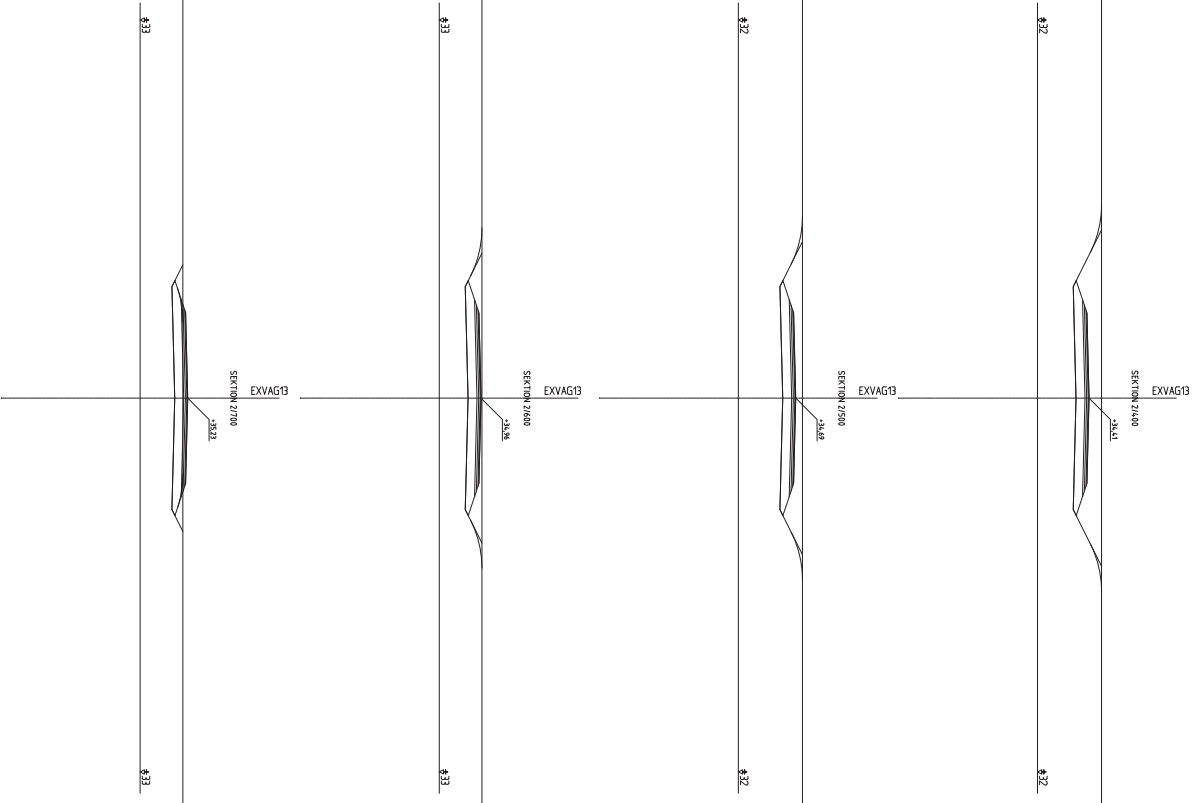
OB EKTIVANN DELOPRÅF ANLÄGGINGSDEL 1		RITNINGSTYP RITNINGSNR	
PROJEKT ANLÄGGINGSDEL 1	RITNINGSTYP RITNINGSNR	RITNINGSTYP RITNINGSNR	RITNINGSTYP RITNINGSNR
PROJEKT ANLÄGGINGSDEL 1	RITNINGSTYP RITNINGSNR	RITNINGSTYP RITNINGSNR	RITNINGSTYP RITNINGSNR
PROJEKT ANLÄGGINGSDEL 1	RITNINGSTYP RITNINGSNR	RITNINGSTYP RITNINGSNR	RITNINGSTYP RITNINGSNR



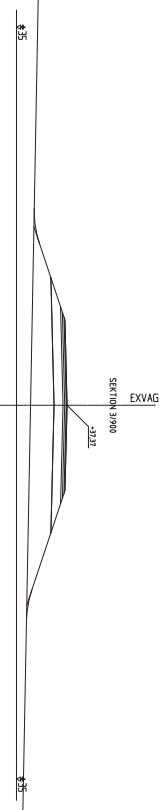
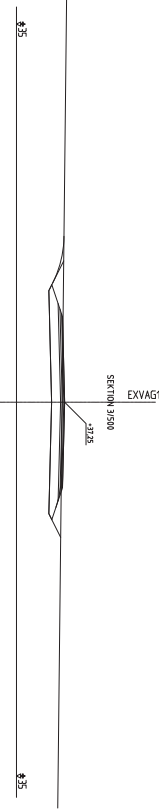
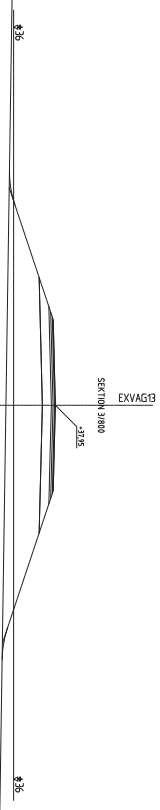
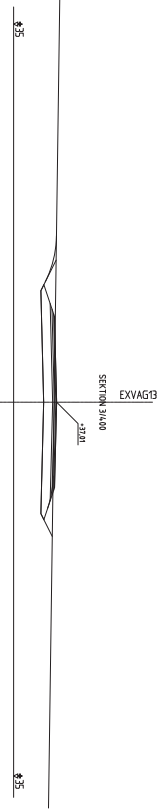
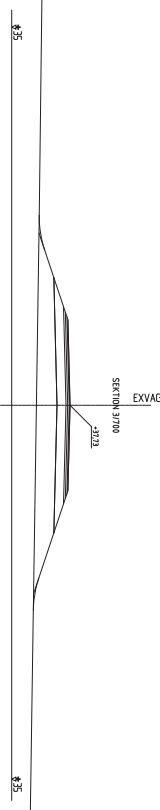
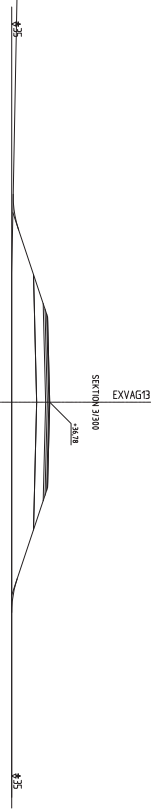
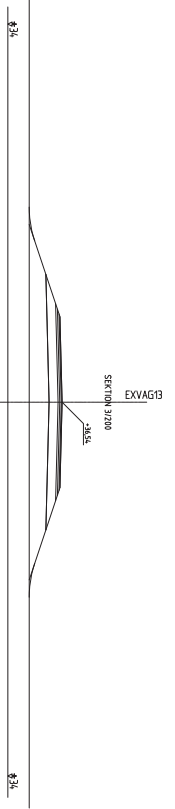
OB EKTIVANN
DELPRÅGE
ANLÄGGINGSDEL 1

PROJEKT	RIKTNINGSTYP	BYGGÅR	BYGGÅR 2	BYGGÅR 3	BYGGÅR 4	BYGGÅR 5	BYGGÅR 6	BYGGÅR 7	BYGGÅR 8	BYGGÅR 9	BYGGÅR 10

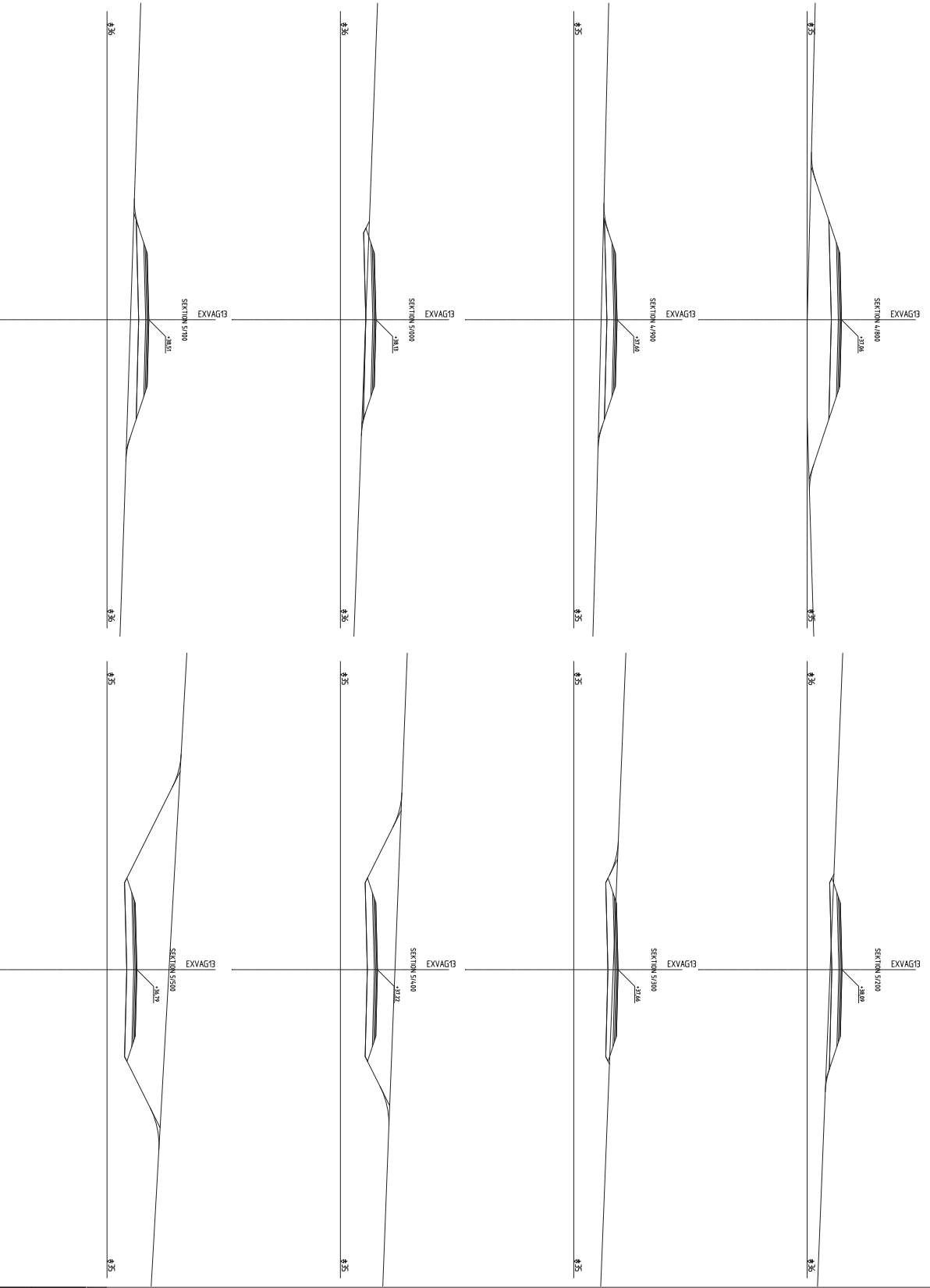
PROJEKT	RIKTNINGSTYP	BYGGÅR	BYGGÅR 2	BYGGÅR 3	BYGGÅR 4	BYGGÅR 5	BYGGÅR 6	BYGGÅR 7	BYGGÅR 8	BYGGÅR 9	BYGGÅR 10



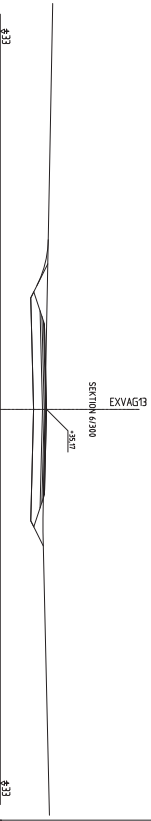
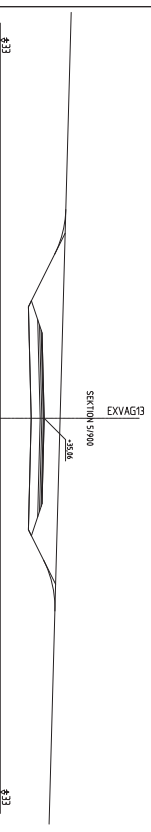
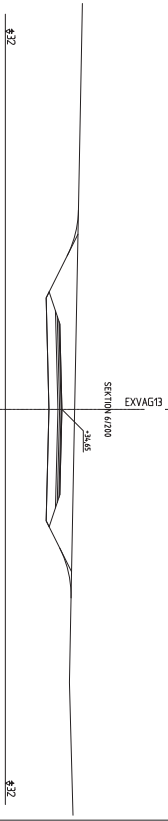
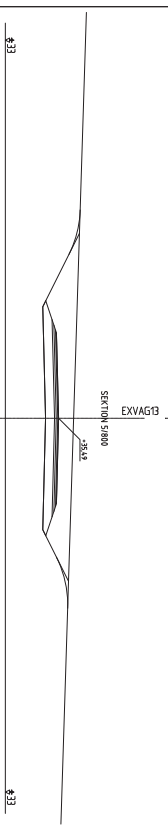
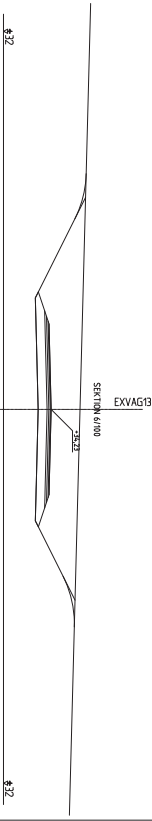
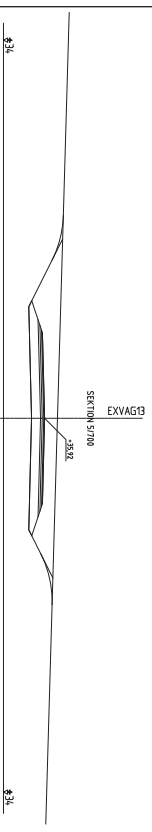
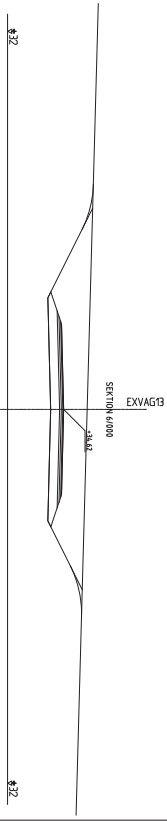
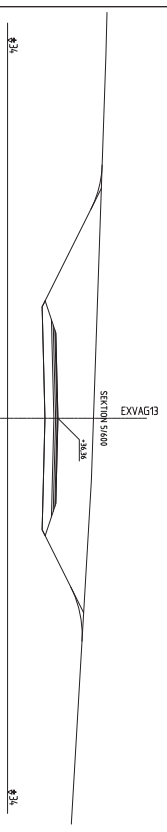
OBJEKTNAME DELMARKE ANLAGENSGRDEL1		RITZNESTYP	
PROJEKTNR		PROJEKTION	
INSTITUTION	TRAGWERKUNG	PROJEKT	SOZIAL
DESIGNIERER	GEWÄHR	PROJEKTLEITER	PRÜFER
PRÜFER	DATE	PROJEKT NR.	REV.
GRUND		RITZINGSNR	REV



OB EKTIVMANN DELDRAGE ANLAGNINGSDR1		RITNINGSTYP RITNINGSNR	
PROJEKTLEDER [Redacted]	TEGNER [Redacted]	RITNINGSDR [Redacted]	REV [Redacted]
PROJEKTLEDER [Redacted]	TEGNER [Redacted]	RITNINGSDR [Redacted]	REV [Redacted]



OB EKTIVMANN DELDRAGET ANLAGNINGSDR. 1					
PROJEKTOR _____		RITNINGSTYP _____			
INSTRUKTØR _____		RITNINGSSNR REV			
PROJEKTLEDER _____		RITNINGSSNR REV			
DRØTTING _____		RITNINGSSNR REV			
DRØTTING _____		RITNINGSSNR REV			
DRØTTING _____		RITNINGSSNR REV			
DRØTTING _____		RITNINGSSNR REV			
DRØTTING _____		RITNINGSSNR REV			
DRØTTING _____		RITNINGSSNR REV			
DRØTTING _____		RITNINGSSNR REV			
DRØTTING _____		RITNINGSSNR REV			
DRØTTING _____		RITNINGSSNR REV			



OBJEKTNAMN
DELORPÅRE
ANLÄGGINGSDEL 1

PROJEKTID	PROJEKTNUMMER	PROJEKTTYP	PROJEKTOMFÅRD
		RITNINGSTYP	
REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR
REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR

REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR
REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR



