



Ale, Hålldamsbäcken och Lodingebäcken

PM geoteknik avseende erosion och stabilitet

2016-07-06 Rev 2016-09-05

Ale, Hålldamsbäcken och Lodingebäcken
PM geoteknik avseende erosion och stabilitet

2016-07-06 Rev 2016-09-05

Beställare: ALE KOMMUN
Ledetvägen 6
449 80 ALAFORS

Beställarens representant: Magnus Lövdahl

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare Bernhard Eckel Gervide
Handläggare Mikael Faber

Uppdragsnr: 104 23 41

Filnamn och sökväg: n:\104\23\1042341\5 arbetsmaterial\01 dokument\g\pm
geo erosion.doc

Kvalitetsgranskad av: Bernhard Gervide Eckel

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

Inledning	4
Tidigare utredningar	4
Hålldamsbäcken.....	4
Lodingebäcken.....	5
Nu utförda utredningar	5
Kartering.....	5
Lodingebäcken	7
Läge	7
Status.....	8
Stabilitet	14
Sammanfattning	14
Hålldamsbäcken	15
Läge	15
Status.....	16
Stabilitet	22
Inventering	22
Sammanfattning	27
Utlopp Göta älv	28
Slutsats	28

Bilagor

Fotopunkter Lodingebäcken	Bilaga 1
Fotopunkter Hålldamsbäcken	Bilaga 2

Ritningar

Plan med pågående erosion, erosionskydd	G101-G104
---	-----------

Inledning

På uppdrag av Ale kommun har Norconsult AB utförd en utredning och kartering av erosionsförhållanden för Hålldamsbäcken och Lodingebäcken. Utredningsområdet framgår av Figur 1.

Syftet med föreliggande handling är att:

- Beskriva erosionsförhållanden längs med Lodingebäcken inom utredningsområdet
- Bedöma erosionsförhållandenas påverkan på risk för skred och ras.
- Följa upp slutsatserna i tidigare utförda utredningar för Hålldamsbäcken samt komplettering för områden som inte ingått i tidigare utredningar.
- Ge rekommendationer och förslag till skyddsavstånd utifrån förutsättningen av stabilitetsåtgärder och erosionsskydd i bäckmiljön ska undvikas.

Tidigare utredningar

Norconsult (f.d. GF konsult) har utförd en rad utredningar i Nödinge som listas inte här. Ett utdrag av de viktigaste tidigare utredningar listas nedan.

Hålldamsbäcken

Nedanstående handlingar har sedan tidigare upprättats av Norconsult AB för den geotekniska inventeringen av stabilitetsförhållandena för delen av Hålldamsbäcken mellan väg E45 i väst och Bräckans väg i öst:

- "GC väg vid Hålldamsbäcken – Stabilitetsutredning", daterad 2014-11-28 och med uppdragsnummer 1032330.
- "Hålldamsbäcken – Inventering av stabilitetsutredningar", daterad 2010-04-13 och med uppdragsnummer 1012776.
- "Kartering av Hålldamsbäcken – utredning av erosion", daterad 2009-11-23 och med uppdragsnummer 1012776

Nedanstående handlingar har sedan tidigare upprättats av Norconsult AB för delen av Hålldamsbäcken öster om Bräckans väg:

- "Ridanläggning i Nödinge – Geoteknisk utredning", daterad 2009-04-17 och med uppdragsnummer 1011894
- "Nödinge Berget – kompletterande PM beträffande stabilitetsförhållanden", daterad 2005-10-13 och med uppdragsnummer 321 083 23
- "Nödinge Berget –PM beträffande stabilitetsförhållanden", daterad 2003-05-23 och med uppdragsnummer 321 037 23

Nedanstående handling har upprättats av Bohusgeo AB för fastighet Stommen 1:48, Klockarevägen 56:

- ”Stommen 1:48 – Projekterings PM Geoteknik, släntstabilitet och grundläggningsförhållanden”, daterad 2016-02-08 och med uppdragsnummer 15145.

Utöver ovan nämnda utredningar baseras föreliggande handling på

- Översiktlig stabilitetskartering i Ale kommun, Statens räddningsverk och GF konsult, rev 2001-08-06.

Lodingebäcken

Nedanstående handlingar har sedan tidigare upprättats av Norconsult AB för Lodingebäcken:

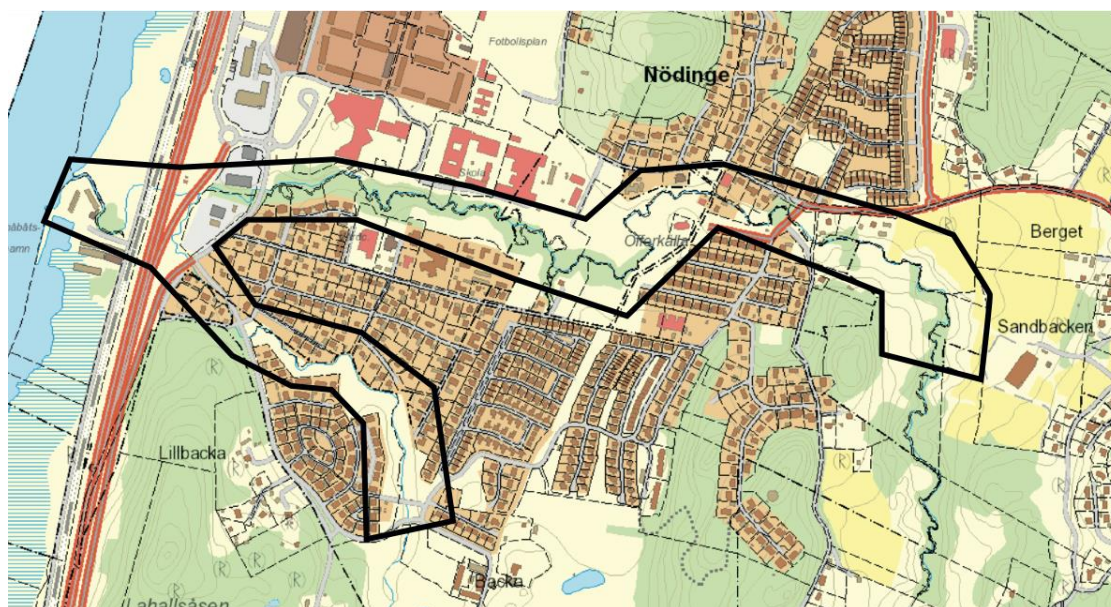
- ”Backa gård etapp Lillbacka, Detaljplan”, daterad 1992-09-22 och med uppdragsnummer 321 720 23.

Nu utförda utredningar

Kartering

Karteringen utfördes av Fabers Fältinfo under April 2016.

Karteringen började med Lodingebäcken vid golfbanan och fortsatte nedströms åt nordväst, därefter karterades Hålldamsbäcken från E45 och uppströms österut inom området för undersökning, se *Figur 1 Översiktsbild av utredningsområdet*.



Figur 1 Översiktsbild av utredningsområdet

Lokaler för områden har dokumenterats fotografiskt, med GPS och beskrivits. Alla iakttagelser finns som bildmapp och kartpunkter i bilagor. I denna rapport är generella förhållanden beskrivna.

För att ge en aktuell översiktlig bild av utbredningen har bäckarna också filmats och fotats ingående från marken och med drönare. Översigtsbild hänvisar till respektive foto som finns bifogat till rapporten.



Figur 2 Punkter för foto och fältnoteringar. Siffrorna hänvisar till bifogade förteckning och bildsamling i bilaga 1 och 2.

Under fältarbetets gång har flera berörda markägare och boenden varit i kontakt med kartören och bidragit med tidpunkter för erosion och lersläpp. Viss oro har uttryckts då delar av tomter är underminerade samt att många träd är på väg att falla till följd av att bäckarna eroderat bort marken de står i.

Lodingebäcken

Läge

Lodingebäcken är den södra av de två bäckarna i Nödinge. Undersökningsområdet sträcker sig från golfbanan i söder till Göta älv i nordväst. Bäckens rinner från sydöst och mynnar ut i Göta älv i nordväst.

Bäcken har äng och skog upp till 30m från vattnet, emellanåt finns fastighetstomter hela vägen fram till vattnet.

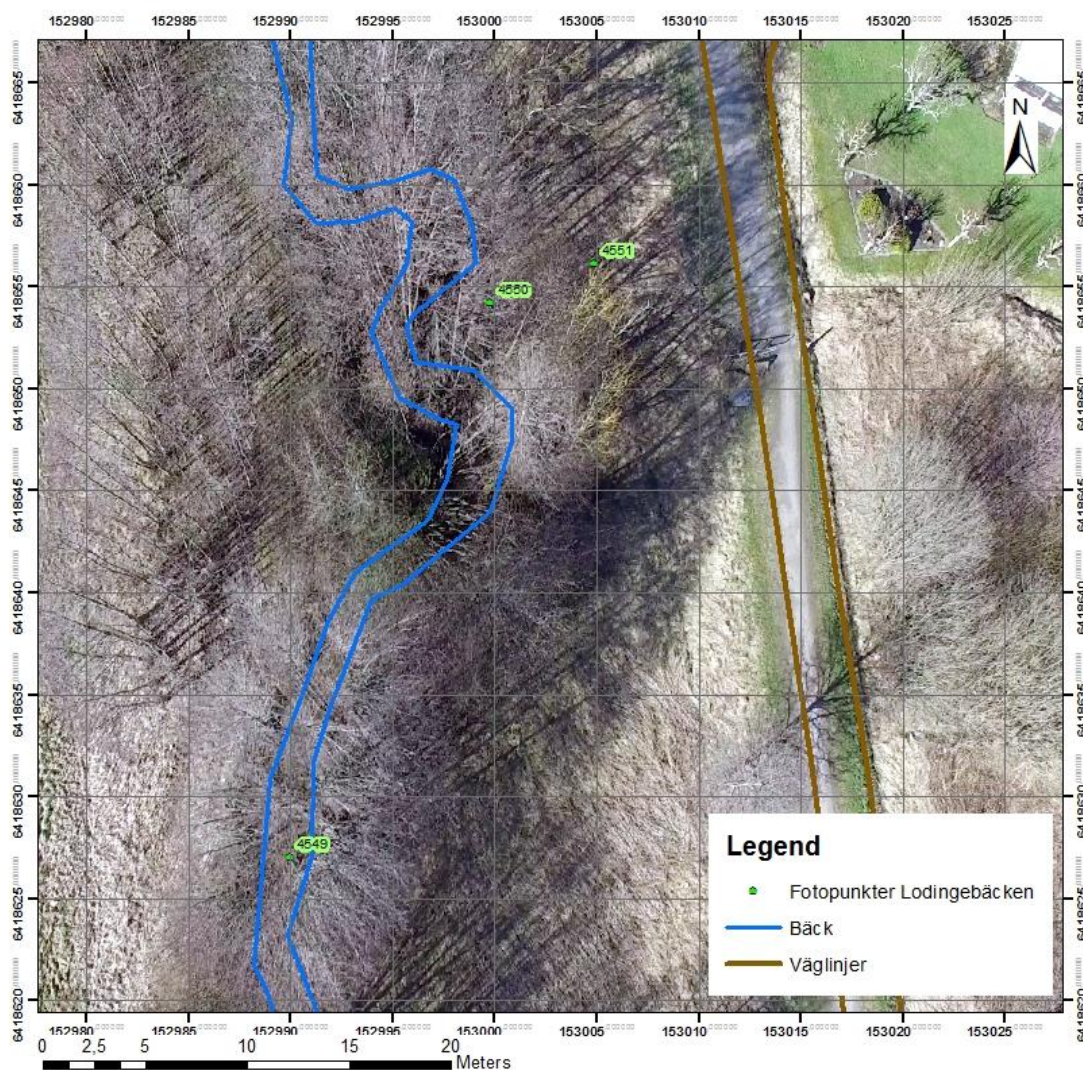


Figur 3 Översiktspild Lodingebäcken. Bäckens är markerad med blått



Figur 5. Punkt 4552, Panorama med skredkant och underminerade träd.

Inga hus finns i direkt anslutning till bäcken vid denna del, och avståndet bedöms som tillräckligt med marginal för att klara sig från påverkan av erosion. Norr om bäcken går däremot en körbana ca 7 meter från bäckens krök. Detta område är utsatt för högre erosionstakt och har färsk skredärr. Brantens överdel befinner sig ca 5 meter från körbanan, se Figur 6.



Figur 6. Meanderkrök ca 10 m från körbana. På bilden är ett 5meters grid pålagt för referens.



Figur 7. Foto 4541. Kröken i Figur 6 sedd under träden, stranden visar tecken på aktiv erosion.

Ungefär 250 m nedströms från områdets början är fastighetstomter hela vägen fram till bäcken på norra stranden och på södra stranden finns en tunn remsa avsatt fram till tomter.

Där bäcken löper utmed tomt har den grävt sig in under gräsmatta om inte erosionsskydd finns i form av stenlagda kanter eller betongväggar. Vid ett ställe är kanten förstärkt med träpålar, bäcken har eroderat bakom dem och de kommer inte hålla emot trycket från intilliggande gräsmatta länge till. De erosionsskydd av betong som finns är i dåligt skick, de är delvis spruckna och har börjat luta ut över bäcken.



Figur 8. Punkt 4570, Stolpar för att hålla emot underminerat skydd.



Figur 9. Punkt 4577, frameroderat rör.



Figur 10. Lutande och sprucken stödmur.

Ca 500 meter nedströms områdets början blir skillnaden mellan markyta och vattenyta större. Bäckens är här omgiven av en remsa med träd och buskar på båda stränder.

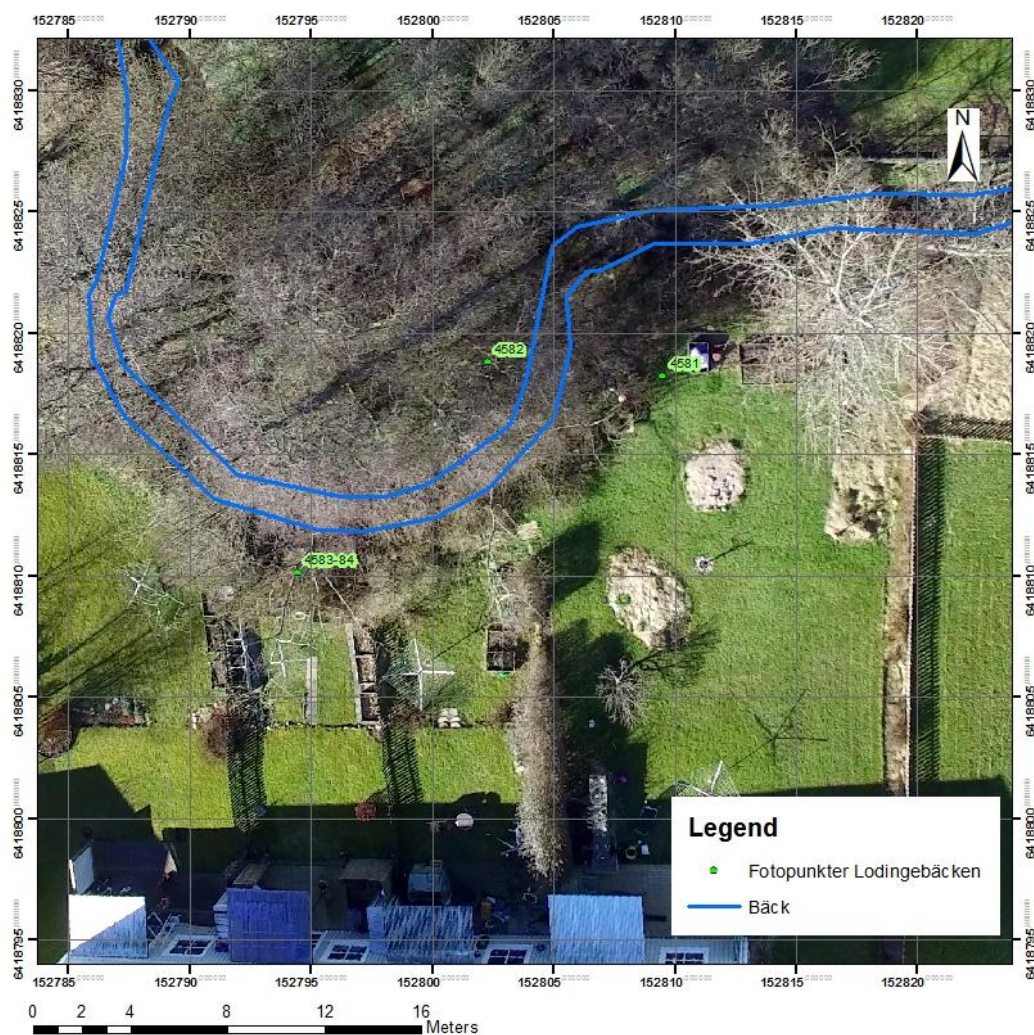
Här syns relativt djupa skredärr och många träd har fallit eller är på väg att falla. Erosionen här är på väg utanför det område som är avsatt för bäckfåran och är nu i anslutning till de tomter som finns här. Baserat på storleken av skredärren och beskrivningar av boende i området, bedöms erosionstakten här vara hög. Under de senaste 5 åren har bäcken sträckt sig minst en meter ytterligare från tidigare fåra.



Figur 11. Punkt 4582 skred som inträffat det senaste året.



Figur 12. Punkt 4584, samma område från andra hållet. enligt boende föll det ut ca 1m från dåvarande kant.



Figur 13. Vy ovanifrån för att lokalisera erosionskurva i förhållande till fastigheter.

Från 700m till 850m nedströms rinner bäcken relativt rakt fram tills den passerar under vägen. Erosionsmuren av sten som tar första kröken är i dåligt skick och lutar, ingen bebyggelse finns i närheten men ett ras kan dämna upp bäcken och i värsta fall orsaka översvämning vid vägen. Där bäcken rinner rakt är intilliggande häcks rotsystem blottat av erosionen, kanterna är förstärkta med sten och tegelskärvor. Strömmens hastighet är relativt hög så inga mindre partiklar sedimenterar utan botten består av grus. Innan strömmen löper ut i området mellan Nödinge och riksväg 45 passerar den ett hus där ett träd är på väg att förlora sitt stöd och har påbörjat ett fallande på intilliggande garage.



Figur 14. Punkt 4626, träd på väg ner i garage.

Sista sträckan mellan 45:an och Nödinge är flack och med gott område för framtida meandrande samt bra förstärkt mot vägarna.

Stabilitet

Enligt den tidigare utredningen för detaljplan är stabilitetsförhållandena tillfredsställande utmed Lodingebäcken. En belastningsrestriktion finns införd i detaljplaneanvisningar utifrån utredningen och den bör följas. Ingen kvicklera har påträffats inom området varpå risken för bakåtgripande skred pga ytliga erosionskred bedöms som liten.

På ritningarna (G101 och G104) visas bedömd området inom vilket säkerhetsfaktorn i odränerad analys är mindre än 1,5 och i kombinerad analys mindre än 1,35 för stabilitetsbrott för rådande förhållanden.

Sammanfattning

I sin helhet är hela bäcken utsatt för erosion. Den övre delen bedöms som säker i förhållande till bebyggelse, på södra stranden finns även viss marginal. Däremot så är de större träden på väg att förlora sitt stöd och när de har fallit så finns inga större träd kvar. Dessa bidrar till viss förstärkning i marken och när de är borta kan bäckens erosionshastighet förväntas öka.

Där tomter ligger i direkt anslutning till bäcken behövs erosionskydd då tomterna redan lutar in över vattnet. De erosionskydd som finns behöver ses över då en del sannolikt kommer att rasa inom en 5 års period.

Sträckan mellan 500m till 700m har mkt hög erosionstakt. De är framför allt en krök mot södra stranden som behöver åtgärdas eftersom den är på väg utanför det område som tillhör bäcken och är på väg in på intilliggande tomt, här är dessutom höjdskillnaden påtaglig mellan vattenyta och markyta vilket leder till större skred.

Några större träd är också på väg att förlora sitt stöd och falla in på intilliggande tomter.

Kontinuerlig besiktning och övervakning av erosionsaktivitet utmed Lodingebäcken rekommenderas för att fånga upp eventuella förändringar av markgeometrier som kan medföra försämring av stabilitetsförhållanden.

Hålldammsbäcken

Läge

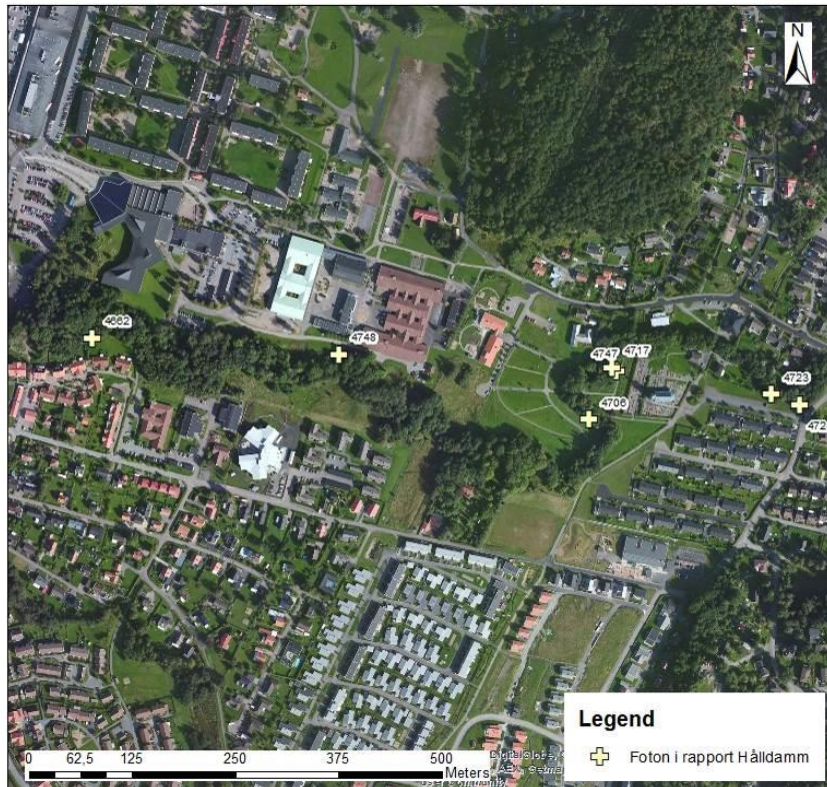
Hålldammsbäcken är den norra av de två bäckarna och undersökningsområdet sträcker sig från Göta älv och drygt 2,5km uppströms.

Bäcken har under lång tid eroderat fram en djup fåra i landskapet, där meandrarna har tagit många olika vägar inom fåran.

De nedre 2 km rinner genom Nödinge samhälle vilken är uppbyggd runt bäcken. Dessa två kilometer har tidigare karterats av Norconsult. Noteringar från dessa rapporter har i denna rapport verifierats samt använts som jämförelse för att uppskatta erosionstakt.

Många fastigheter och även GC-banor ligger nära bäckens naturliga lopp och risken för påverkan av erosion är emellanåt påtaglig. Särskilt där höjdskillnaden är stor.

De sista 500 metrarna uppströms är inte karterade sedan tidigare och befinner sig utanför samhället, med ett fåtal fastigheter vars tomter sträcker sig till bäcken och därefter betesängar som sträcker sig till bäckfårans kant.



Figur 15 Fotopunkter av bilder redovisad i rapporten

Status

Hela bäcken har en aktiv erosion, emellanåt mycket aktiv men med några lugnare partier. Bäckens har haft erosionsskydd i form av block och sten utmed hela sträckan inom samhället men dessa är sedan länge urspolade och befinner sig ofta mitt i strömfåran numera. Generellt är tidigare rapport fortfarande aktuell men med ytterligare erosion. I de fall där det finns foton går det att jämföra lersläpp och erosionsgrad. Till vänster är från 2009 och till höger 2016. Emellanåt har framkomligheten hindrat bilderna från att vara från precis samma ställe men vissa kännetecken går att finna i varje bild.



Figur 16 foto 4722, öster om överfart vid kyrkan. Där strömmen är starkare och bra skydd finns är skillnaden liten. Lägre vattenflöde i höger bild.



Figur 17 Foto 4747, krök intill kyrkogård. Erosion syns mest genom blottläggningen av rotsystem och fram eroderat erosionsskydd.



Figur 18 Foto 4748 Höger bild något närmare krök. Rotsystemen har eroderats bort för många av träden.



Figur 19 Foto 4662, kanter är mer uteroderade och flera träd har fallit.

I princip hela sträckan som går genom Nödunge har gamla erosionskydd som sedan länge förlorat sin funktion och numera ofta befinner sig i strömfåran istället för där erosion sker.



Figur 20. Fotpunkt 4717. Urspolat erosionskydd intill kyrkogården.

Erosionen underminerar också flertalet träd, vilket är naturligt men i det begränsade utrymme som är intill bäcken kan flera falla över på motliggande tomter. På många ställen är utrymmet intill bäcken så smalt att när de träd som står där har fallit finns inga kvar och erosionshastigheten kommer öka ytterligare om inte nya skydd anläggs.



Figur 21. Foto 4723, Erosion har underminerat träden och blottat rotsystem.

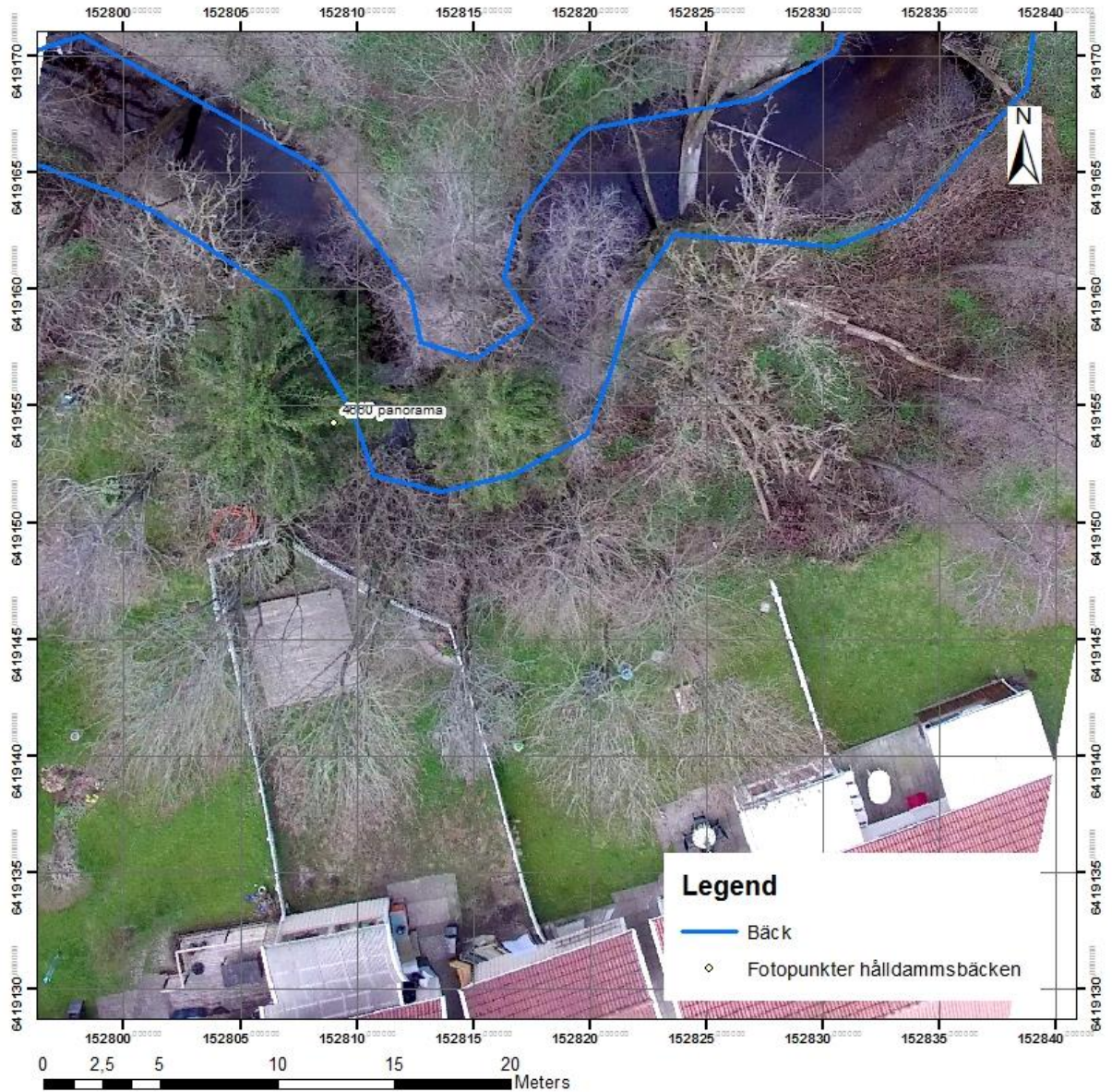


Figur 22. Foto 4706, nedanför kyrkogården

Två kritiska platser har noterats:

1. Erosionskröken nedanför Gullsäter 35 och 38. Här har bäcken påtaglig erosion och ovanför är en vertikalt sluttande slänt på ca 3-4m som slutar i fastigheters staket. Ett skred här kan med stor sannolikhet påverka huset ovanför. Se Figur 23 och Figur 24.
2. Intill kyrkogården vid stranden mot kyrkan pågår aktiv erosion bakom gamla erosionskydd. När det blir lersläpp här kommer gravar snart påverkas. Se Figur

22. Här bör antingen erosionskydden återuppbyggas alternativt flytta på gravarna.



Figur 23. Flygfoto av erosionskrök nära Gullsäter 35 och 37. 5 meters grid är pålagt för referens.



Figur 24. Foto 4660, Panorama mot Gullsäter 35 och 37. Slätten slutar precis nedanför staket till tomt.

De sista 500 metrarna har Hålldamsbäcken med åren grävt fram en djup fåra där meandrarna har flyttat sig fram och tillbaka i sin huvudfåra. Detta ger stora höjdskillnader mellan bäckfårans botten och krön. På ett par ställen finns fortfarande korvsjöar kvar från tidigare meandrar. Höjdskillnaden är stor, runt 13 meter enligt 3D-fotogrametrisk analys och om bebyggelse planeras här bör släntlutning schaktas ner och provtagning efter kvicklera bör också göras. Även djup till berg bör undersökas då berg går i dagen på västra sidan av bäcken i den bortersta delen av undersökningsområdet.



Figur 25. Översiktsbild över den sista delen av Hålldamsbäcken som inte tidigare är karterad. Höjdkurvor med 1m ekvidistans är pålagda för att ge bättre uppfattning av topografen.

Stabilitet

Stabilitetsförhållandena utmed Hålldamsbäcken är i huvudsak tillfredsställande för befintliga förhållanden (markgeometrier samt belastningar). Försämring av stabilitetsförhållandena påverkas till stor del erosionsaktivitet i bäcken och det rekommenderas en kontinuerlig översyn samt utläggning av erosionskydd.

Eftersom jordlagerförhållanden och markgeometrier varierar längs med bäcken är det inte möjligt att ange några generella belastningsrestriktioner utifrån stabilitetsförhållanden. I nedanstående kapitel Inventering beskrivs de områden med ej tillfredsställande stabilitet och inom dessa områden får ingen ytterligare belastning/byggnation ske. På ritningarna (G101-G103) visas området inom vilket säkerhetsfaktorn i odränerad analys är mindre än 1,5 och i kombinerad analys mindre än 1,35 för stabilitetsbrott för rådande förhållanden. Streckad linje visar enbart bedömt avstånd.

Vid eventuell planerad byggnation inom övriga områden utmed Hålldamsbäcken skall den alltid föregås av en stabilitetsutredning.

Inventering

Stabilitetsförhållandena utmed hela Hålldamsbäcken har sammanställts i de tidigare utförda utredningarna. Stabilitetsförhållandena är huvudsakligen tillfredsställande utmed Hålldamsbäcken för rådande förhållanden. Lokala områden med ej tillfredsställande stabilitet beskrivs nedan med rekommendationer på kompletterande utredning och åtgärder.

Enligt sammanställningarna är erosionen en bidragande orsak till försämring av stabilitetsförhållandena. Erosionskydd bör därför ses över och kompletteras/läggas ut kontinuerligt.

Område Gullsäter

Nedanför Gullsäter, Figur 26, syns i bäcken aktiv erosion, skredärr och mycket branta slänter med släppor. Utredningen i samband med detaljplan föreskrev belastningsrestriktioner samt avlastningsschakter inför bebyggelse. Det är dock oklart om avlastningsschakter har utförts.

Den tidigare utredningen påvisar ej förekomst av kvicklera inom området. Erosion och branta slänter gör dock att eventuella ytliga skred kan komma att innefatta tomtmark.



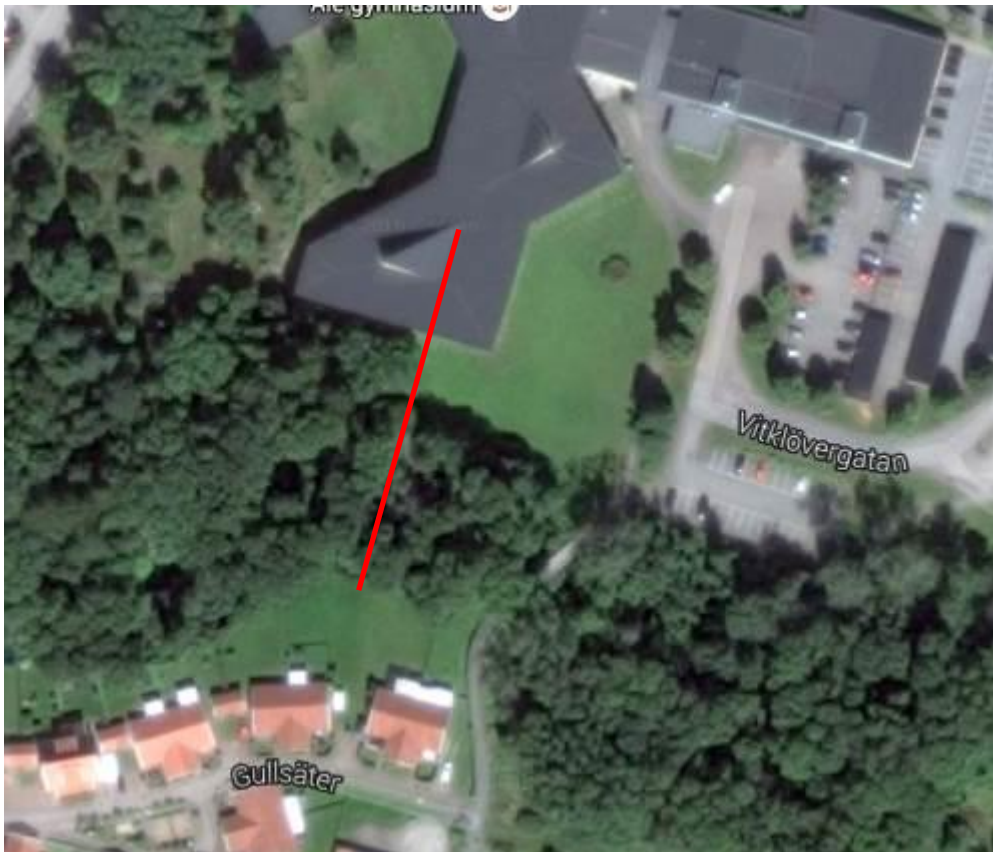
Figur 26 Område Gullsäter.

Rekommendation:

- Avvägning av sektioner för kontroll om föreskrivna avlastningsschakter har utförts
- Utläggning av erosionskydd i bäcken för att förhindra försämring av befintliga stabilitetsförhållanden

Område Ale gymnasium

Tidigare utredning för planerad GC väg visar på dåliga stabilitetsförhållanden inom ett begränsat område mellan Ale gymnasium och Hålldamsbäcken, se Figur 27. Stabilitetsförbättrande åtgärd har föreslagits i form av avlastning av slänkrön.



Figur 27 Område Ale gymnasium.

Rekommendation:

- Avvägning av sektioner för kontroll om föreskrivna stabilitetsförbättrande åtgärder har utförts

Område Klockarevägen 56 (Figur 28)

Enligt utförd utredning är stabilitetsförhållandena närmast bäcken ej tillfredsställande. Risk för bakåtgripande skred bedöms ej föreligga då lerans sensitivitet är låg (ingen kvicklera).



Figur 28 Område Klockarevägen 56.

Rekommendation:

- Befintlig erosionsskydd bör kompletteras så att hela sträckan av tomten som ligger mot bäcken skyddas
- Önskar fastighetsägaren att släntstabilitet närmast bäcken skall bli tillfredsställande måste stabilitetsförbättrande åtgärder utföras

Område söder om kyrkan (Figur 29)

Tidigare utredningar visar att kvicklera förekommer inom detta område och stabiliteten är ej tillfredsställande för befintliga förhållanden. Risker för ytliga erosionsskred bedöms vara stor och då kvicklera förekommer ökar risken för bakåtgripande skred som kan omfatta befintliga byggnader.



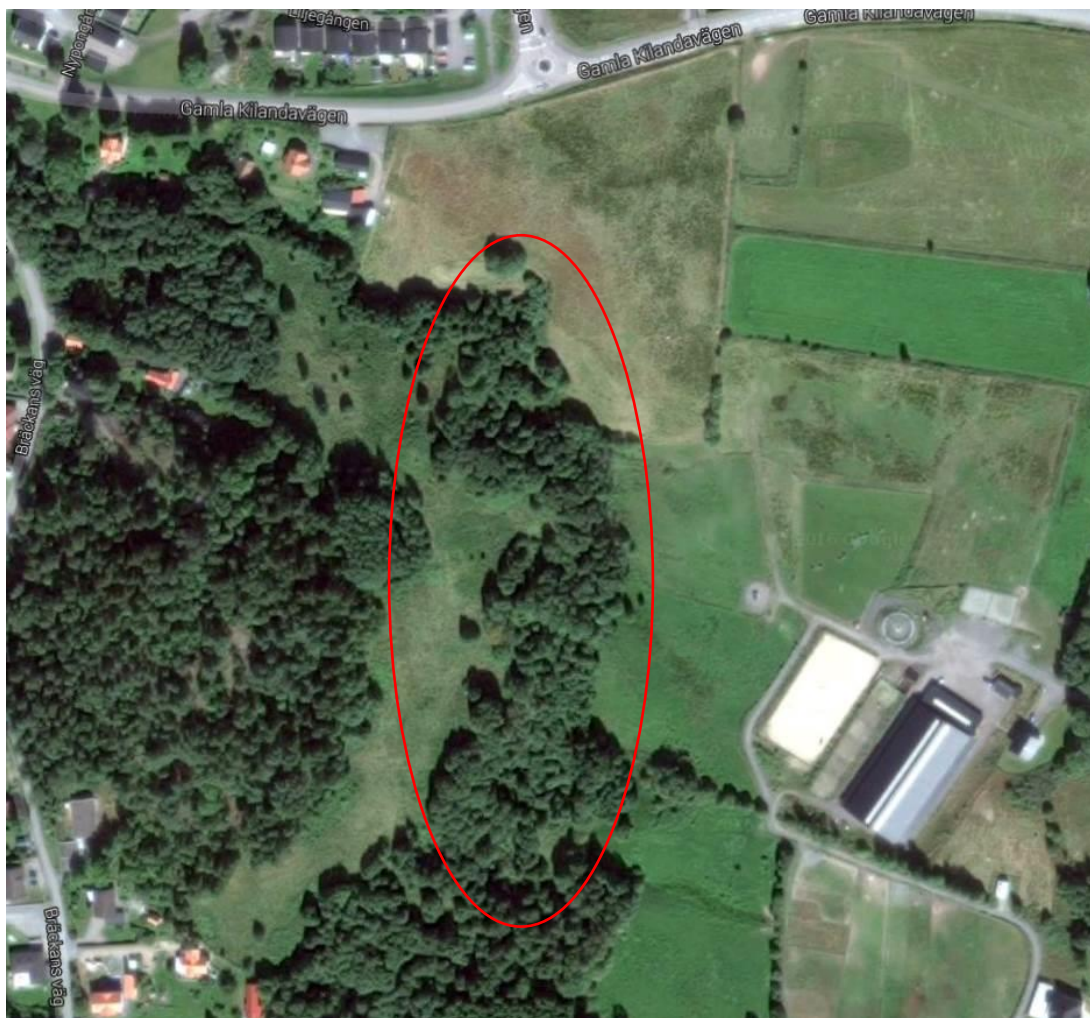
Figur 29 Område söder om kyrkan.

Rekommendation:

- Utläggning av erosionskydd i bäcken för att förhindra ytliga erosionskred samt försämring av befintliga stabilitetsförhållanden
- Kompletterande stabilitetsberäkningar samt provtagningar för att bekräfta förekomst av kvicklera

Område öster om Bräckans väg (Figur 30)

Tidigare utredningar visar på tillfredsställande stabilitet inom området med belastningsrestriktioner som finns föreskrivna i detaljplanen. Stabilitetsförhållanden närmast bäcken är ej tillfredsställande och påverkas av erosion.



Figur 30 Område öster om Bräckans väg.

Rekommendation:

- Återkommande besiktning och övervakning av erosionsaktivitet

Sammanfattning

Hålldamsbäcken har en relativt hög erosionshastighet och befintliga erosionsskydd behöver ses över. Antingen förstärka dem till ursprungligt skick och leda tillbaka bäcken dit eller placera om dem i bäckens nuvarande läge. Oavsett kommer de behöva underhållas bättre om inte bäcken skall ta nya vägar. Huvudsakligen så består erosionsskydden av block och större sten vilket ger en relativt liten påverkan på bäcken och den känsliga natur som finns kvar i anslutning.

De träd som finns behöver beaktas då de vid smalare naturresor snart kommer vara borta samt i vissa lägen kan orsaka materiel skada.

Några kritiska platser finns och dessa behöver åtgärdas för att undvika större skador.

Utlopp Göta älv

Väster om riksväg 45 så går Lodingebäcken upp i Hålldamsbäcken. Även här pågår erosion men ingen bebyggelse är i riskzon. Höjdskillnaden är liten och skred är på max en meter i höjd. Enda större påverkan är när träd förlorar sitt stöd, som kan ses på Figur 31.



Figur 31. Foto 4754, träd som vält på grund av bort eroderat stöd

Slutsats

Erosion pågår i båda bäcken, Lodinge- och Hålldamsbäcken. Befintligt erosionskydd är sträckvis bortspolad och i dåligt skick. Befintlig byggnation och tomter är ställvis väldigt nära bäckarna där mindre erosion undergräver tomterna.

Stabilitetsinventeringen och tidigare utredningar visar på delvis dålig stabilitet i ytliga jordlager, dvs skred mot bäcken men tillfredsställande stabilitet för befintliga byggnader.

För framtida anläggning bör bäckens natur tas med i beräkningarna.

Bäckarna kommer fortsätta att gräva sig ner i den fåra de har och höjdskillnaden kommer därmed öka mot intilliggande mark. Detta sker däremot över ett så långt tidsperspektiv att regelbunden kontroll, förslagsvis var 5:e år, skall kunna hålla koll på om några kritiska situationer är på väg att uppstå. För detaljplaneskede för nybyggnation och utökad exploatering skall en detaljerad stabilitetsutredning utföras i varje enskild fall.

För en översiktlig planering visar ritningarna en gränslinje där säkerheten mot skred är tillfredsställande för rådande belastningsförhållanden och geometri. Denna linje kan dock förändras pga erosion.

Norconsult AB
Väg och Bana
Geoteknik

Bernhard Gervide Eckel
bernhard.gervide-eckel@norconsult.com



Norconsult AB

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

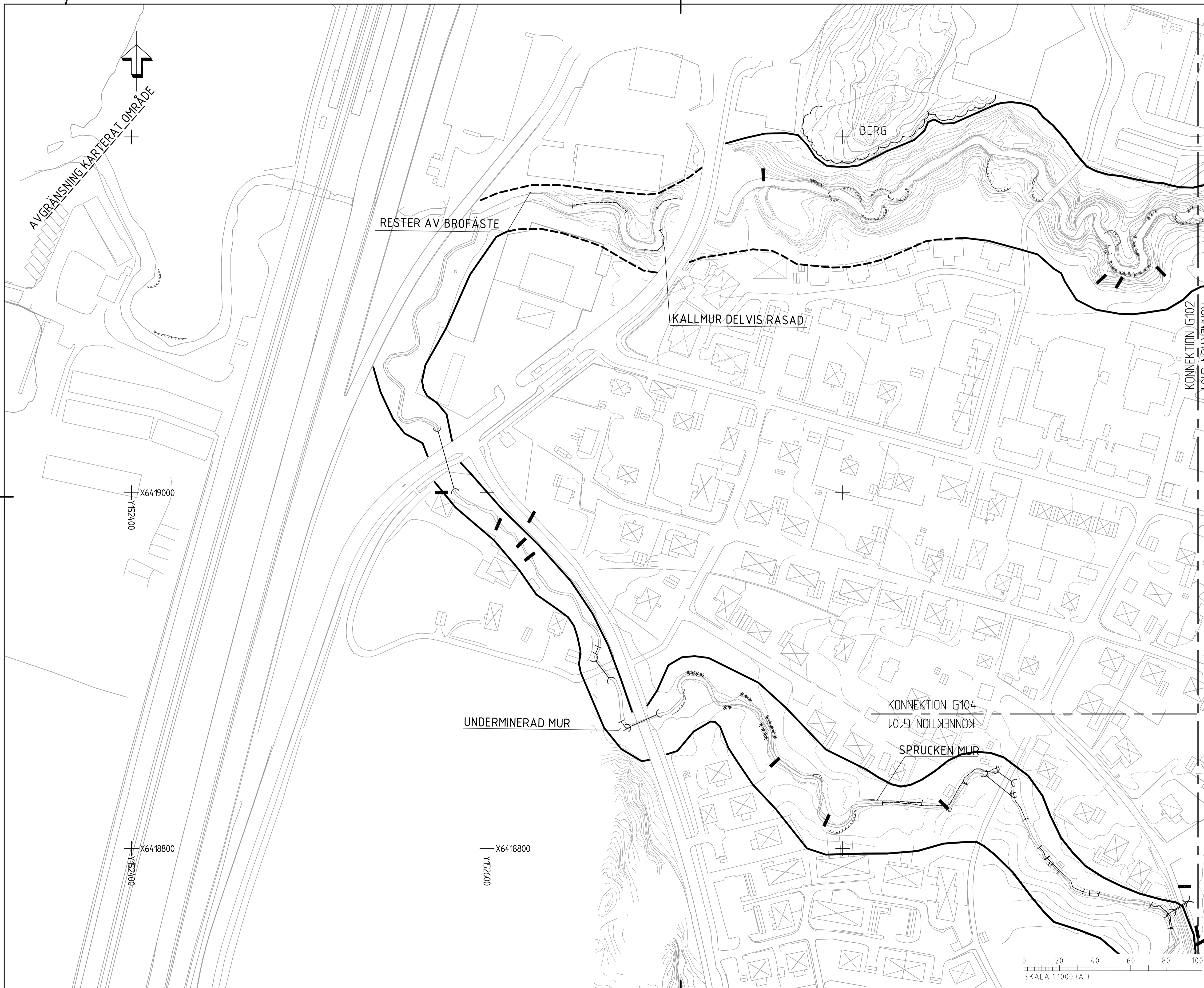
031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se

COORDINATSYSTEM
Plan: SWEREF 99 12 00
Höjd: RH 2000

BETECKNINGAR
För geotekniska beteckningar, se www.sgf.net

- Erosionsskydd
- ~ Skredärr.
- *** Erosion (aktiv)
- Utmynnande dike, täckdike, rör o.d.
- Befintlig trumma
- Säkerhetsfaktor odränerad analys ca. 1,5 (FC≈1,5), kombinerad analys ca. 1,35 (FKOMB≈1,35)
- Osäker bedömning av säkerhetsfaktor



AVGRÄNSNING KARTERAT OMRÅDE

RESTER AV BROFÄSTE

KALLMUR DELVIS RASAD

BERG

UNDERMINERAD MUR

KONNEKTION G104

SPRUCKEN MUR

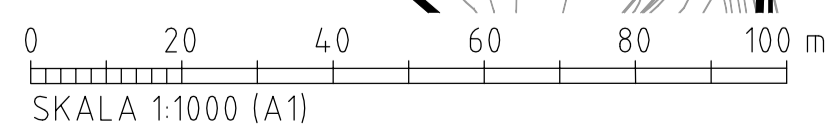
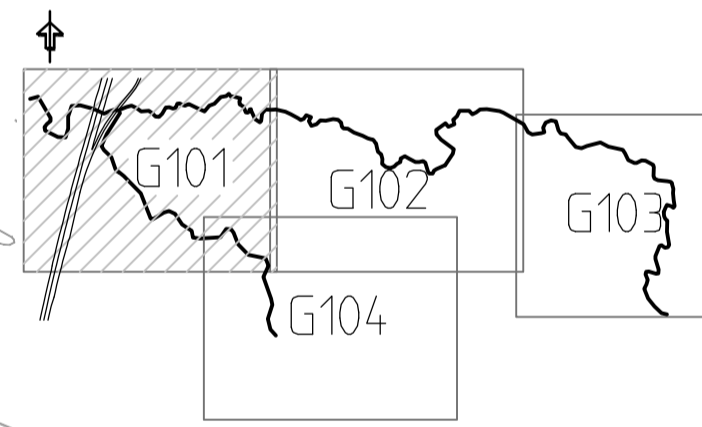
KONNEKTION G102

KONNEKTION G101

X6419000
Y152400

X6418800
Y152400

X6418800
Y152600



BET	ANT	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	---------------	------	-------



Norconsult
Norconsult AB
Box 8774, 402 76 Göteborg
Tfn 031-50 70 00
www.norconsult.se

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE
104_23_41	M JOHANSSON	B G ECKEL

DATUM	ANSVARIG
2016-09-05	B G ECKEL

ALE KOMMUN
HÄLLDAMSBÄCKEN OCH LODINGEBÄCKEN

EROSIONSKARTERING
PLAN

SKALA	NUMMER	BET
1:1000 (A1)	G 101	

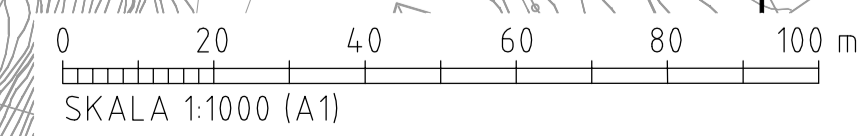
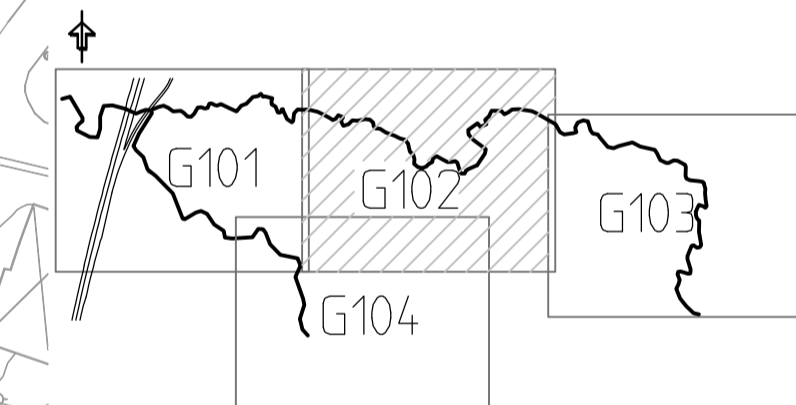
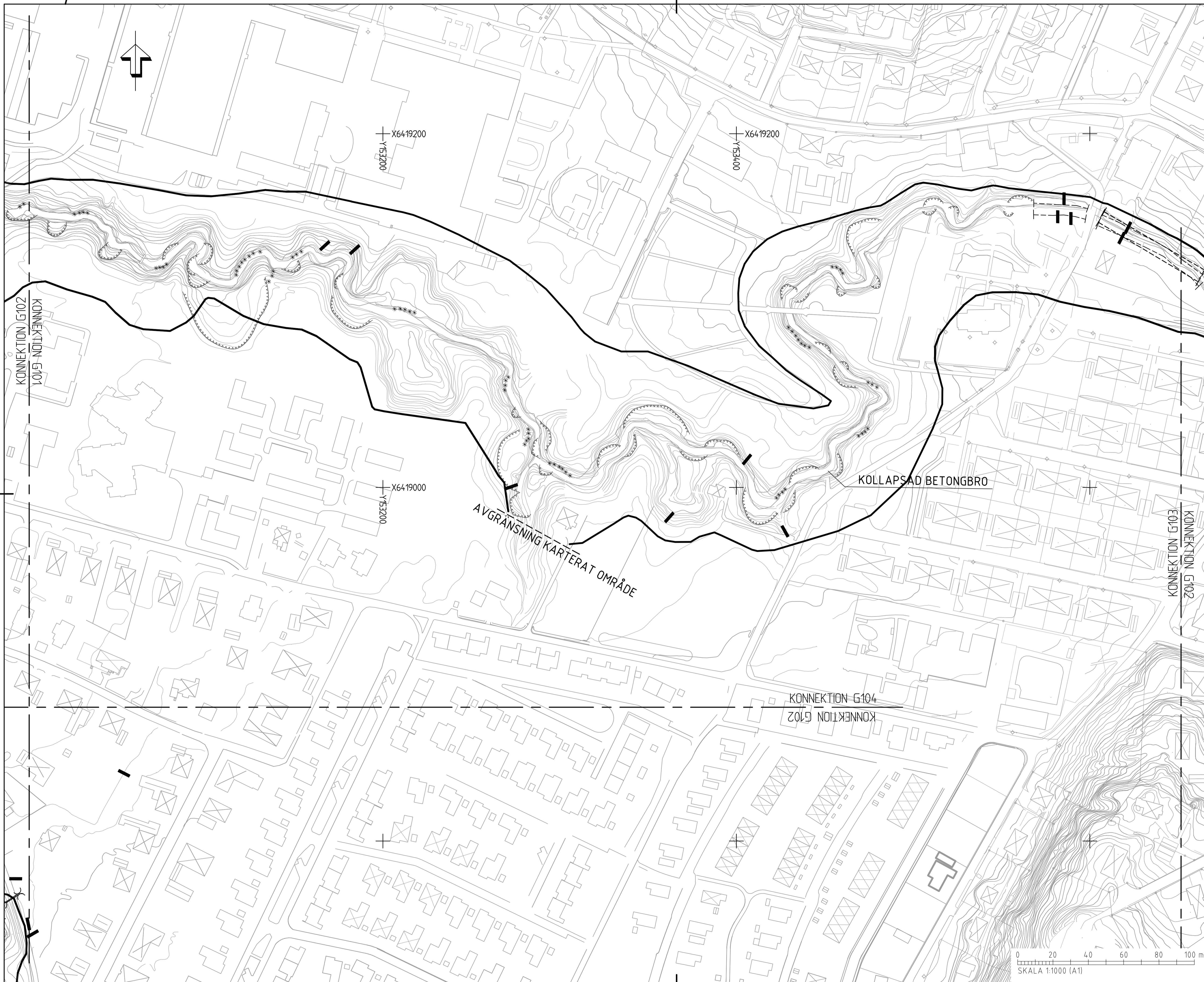
2016-09-05 15:24
2016-09-05 15:24
2016-09-05 15:24
2016-09-05 15:24
2016-09-05 15:24

Ritning: N:\004\23\104\234\A5 - Arbetsmaterial\02_Cad\G\Ritning\G101.dwg, Plottad: 2016-09-06 13:57:16

KOORDINATSYSTEM
Plan: SWEREF 99 12 00
Höjd: RH 2000

BETECKNINGAR
För geotekniska beteckningar, se www.sgf.net

- Erosionsskydd
- ~ Skredärr.
- *** Erosion (aktiv).
- ▬ Utmynnande dike, täckdike, rör o.d.
- ⊂ Befintlig trumma
- Säkerhetsfaktor odränerad analys ca. 1,5 (FC≈1,5), kombinerad analys ca. 1,35 (FKOMB=1,35)
- Osäker bedömning av säkerhetsfaktor



BET	ANT	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM



Norconsult 
Norconsult AB Box 8774, 402 76 Göteborg Tfn 031-50 70 00
www.norconsult.se

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE
104_23_41	M JOHANSSON	B G ECKEL
DATUM	ANSVARIG	
2016-09-05	B G ECKEL	

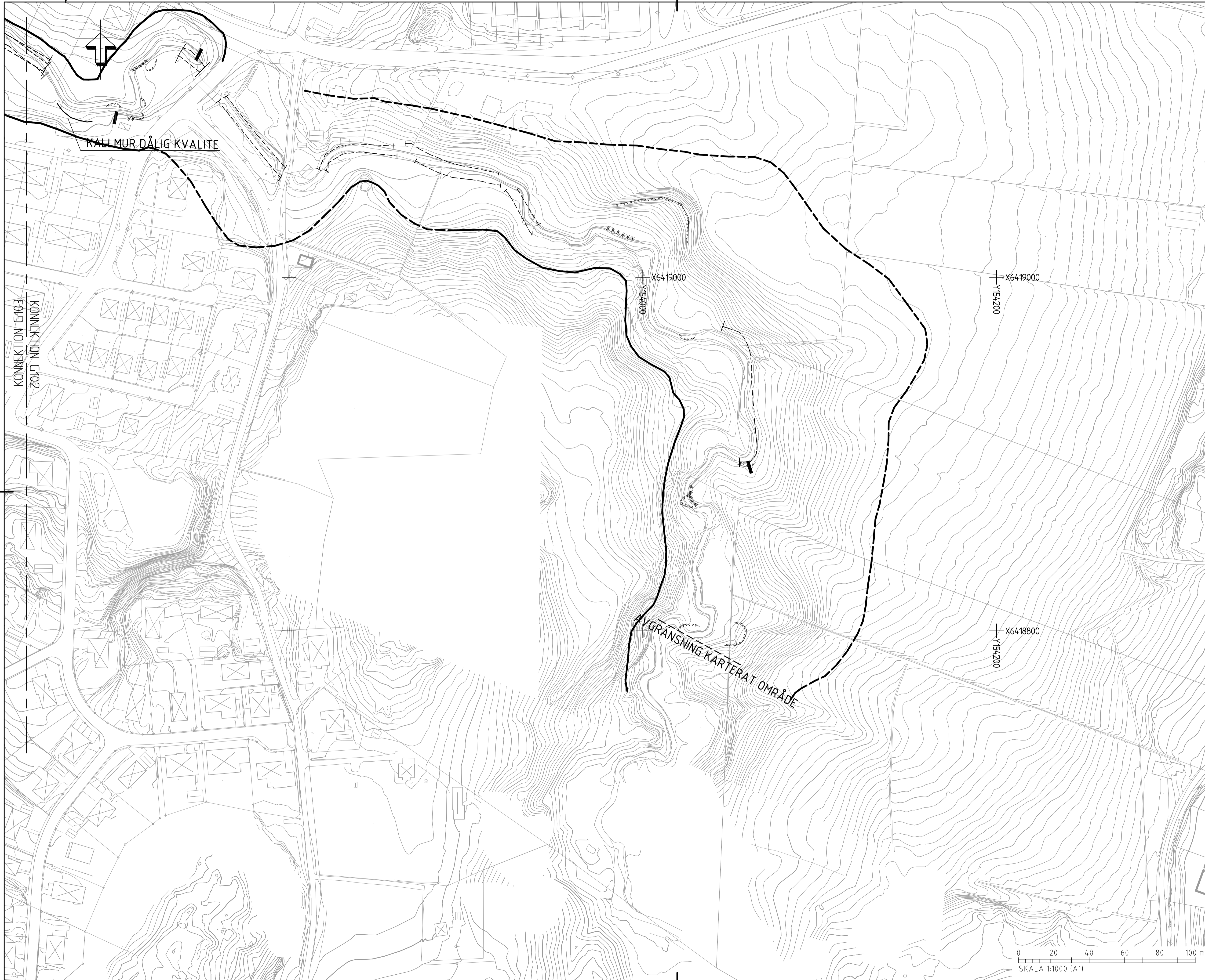
ALE KOMMUN
HÄLLDAMSBÄCKEN OCH LODINGEBÄCKEN

EROSIONSKARTERING
PLAN

SKALA	NUMMER	BET
1:1000 (A1)	G 102	

XREF: ALE\104_23_41\G_102_160905.dwg
2016-09-05 09:00
M J JOHANSSON
B G ECKEL
2016-09-05 17:38

Ritning: N:\104\23\104_23_41\5_Arbeitsmaterial\02_Cad\G_V_Ritnet\G102.dwg, Plottad: 2016-09-06 13:57:04



KOORDINATSYSTEM
 Plan: SWEREF 99 12 00
 Höjd: RH 2000

BETECKNINGAR
 För geotekniska beteckningar, se www.sgf.net

- Erosionsskydd
- Skredärr.
- Erosion (aktiv).
- Utmyndande dike, täckdike, rör o.d.
- Befintlig trumma
- Säkerhetsfaktor odränerad analys ca. 1,5 (FC≈1,5), kombinerad analys ca. 1,35 (FKOMB≈1,35)
- Osäker bedömning av säkerhetsfaktor

KONNEKTION G103
 KONNEKTION G102

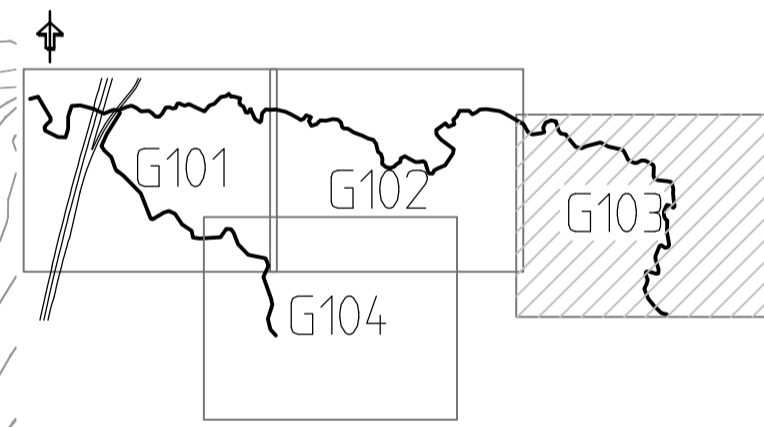
KALLMUR DÅLIG KVALITE

GRÄNSNING KARTERAT OMRÅDE

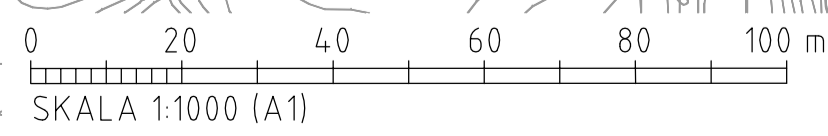
X6419000
Y154200

X6419000
Y154200

X6418800
Y154200



XREF: APELLI G101 2016-09-05 15:18
 APELLI G102 2016-09-05 15:10
 APELLI G103 2016-09-05 15:08
 APELLI G104 2016-09-05 15:08



BET	ANT	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM



UPPDRAG NR 104 23 41	RITAD/KONSTR AV M JOHANSSON	HANDLAGGARE B G ECKEL
DATUM 2016-09-05	ANSVARIG B G ECKEL	

ALE KOMMUN
 HÄLLDAMSBÄCKEN OCH LODINGEBÄCKEN

EROSIONSKARTERING
PLAN

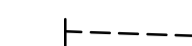
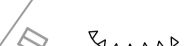
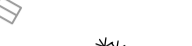




SKALA 1:1000 (A1)	NUMMER G 103	BET
----------------------	-----------------	-----

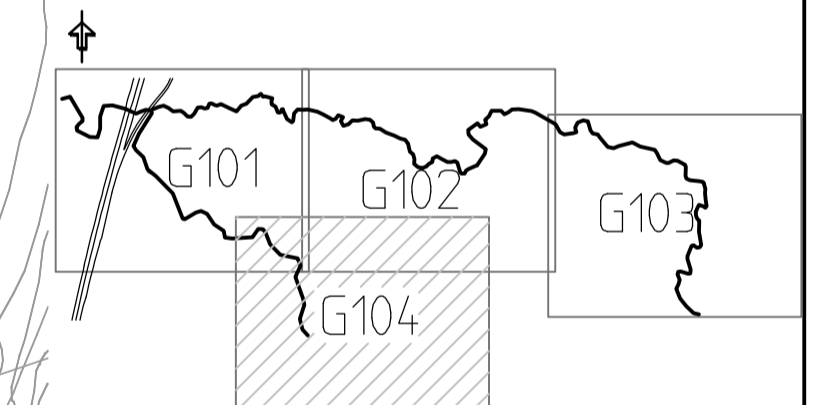
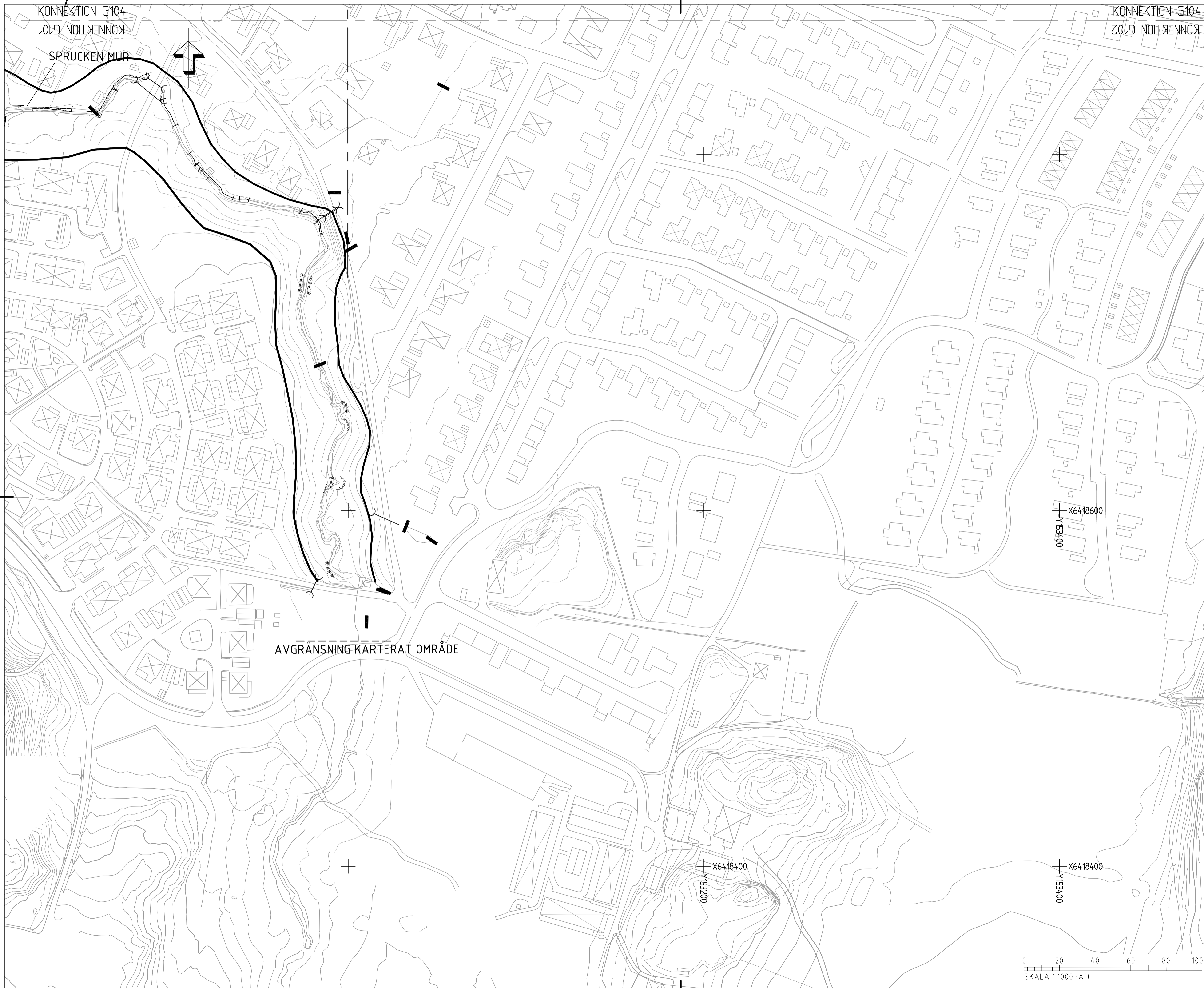
KONNEKTION G104
KONNEKTION G101

KONNEKTION G104
KONNEKTION G102

KOORDINATSYSTEM
Plan: SWEREF 99 12 00
Höjd: RH 2000

BETECKNINGAR
För geotekniska beteckningar, se www.sgf.net

-  Erosionsskydd
-  Skredärr.
-  Erosion (aktiv).
-  Utmynnande dike, täckdike, rör o.d.
-  Befintlig trumma
-  Säkerhetsfaktor odränerad analys ca. 1,5 (FC≈1,5), kombinerad analys ca. 1,35 (FKOMB≈1,35)
-  Osäker bedömning av säkerhetsfaktor



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM



Norconsult 

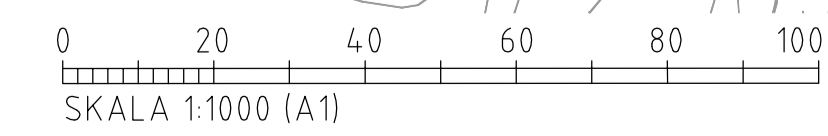
Norconsult AB
Box 8774, 402 76 Göteborg
Tfn 031-50 70 00
www.norconsult.se

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE
104_23_41	M JOHANSSON	B G ECKEL
DATUM	ANSVARIG	
2016-09-05	B G ECKEL	

ALE KOMMUN
HÄLLDAMSBÄCKEN OCH LODINGEBÄCKEN

EROSIONSKARTERING
PLAN

SKALA	NUMMER	BET
1:1000 (A1)	G 104	



XREF: APELLI, G. 05/11/2016 10:45:56
 APELLI, M. 05/11/2016 10:45:56
 APELLI, M. 05/11/2016 10:45:56
 APELLI, M. 05/11/2016 10:45:56

Ritning: N:\004\231\04\234\A\5_Arbeitsmaterial\02_Cad\G\Ritning\G104.dwg, Plottad: 2016-09-06 13:56:40