

PM GEOTEKNIK

SOLBRINKEN – GRUNDET (9434)

UTBYGGNAD VA & GATA SAMT LANDSKAP
NACKA KOMMUN, EXPLOATERINGSENHETEN



FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG 2018-04-26

Upprättad av

Alexander Berglin
Fredrik Andersson

Granskad av

Fredrik Andersson

Godkänd av

Mikael Yngvesson

Beställare: Nacka kommun
Eva Olsson
Björn-Emil Jonsson

- Beställare
- Projektledare

Konsult: Sigma Civil AB
Mikael Yngvesson
Richard Edelhausen
Lars Nilsson
Fredrik Andersson
Pekka Kärppä
Urban Nordh
Magnus Tolf

– Projektledare
– Teknikansvarig väg
– Teknikansvarig VA/dagvatten
– Teknikansvarig geoteknik
– Teknikansvarig Landskap
– Teknikansvarig Kalkyl
– Teknikansvarig Belysning

Innehållsförteckning

1	Uppdrag.....	5
2	Underlag.....	5
	2.1 Tidigare utförda utredningar.....	5
	2.2 Nu utförda utredningar	5
	2.3 Övrigt underlag.....	5
3	Planerade anläggningar.....	6
4	Befintliga förhållanden	6
	4.1 Topografi och ytbeskaffenhet.....	6
5	Geotekniska undersökningar.....	18
6	Projekterade anläggningar	18
7	Sammanfattning av förhållanden och förslag på åtgärder.....	18
	7.1 Geotekniska förhållanden, översiktligt	18
	7.2 Geohydrologiska förhållanden, översiktligt	19
8	Geotekniska förhållanden	20
	8.1 Evedalsvägen.....	20
	8.2 Boo Strandväg	20
	8.3 Ringleksvägen.....	20
	8.4 Baggensviksvägen	21
	8.5 Hällbrinken	21
	8.6 Ekbackavägen.....	21
	8.7 Fiskebovägen.....	21
	8.8 Brunnsbacken	21
	8.9 Kustvägen	21
	8.10 Grankottsvägen.....	22
	8.11 Grusbrinken.....	22
	8.12 Perstorpsvägen	22
	8.13 Solbrinken	22
	8.14 Lillsvängen	22
	8.15 Rosbrinken	22
	8.16 Uppstigen	22
9	Rekommendationer.....	23
	9.1 Evedalsvägen.....	23
	9.2 Boo Strandväg	23
	9.3 Ringleksvägen.....	23

9.4	Baggensviksvägen.....	23
9.5	Hällbrinken	23
9.6	Ekbackavägen.....	24
9.7	Fiskebovägen.....	24
9.8	Brunnsbacken	24
9.9	Kustvägen	24
9.10	Grankottsvägen.....	24
9.11	Grusbrinken.....	25
9.12	Perstorpsvägen.....	25
9.13	Solbrinken	25
9.14	Lillsvängen	25
9.15	Rosbrinken	25
9.16	Uppstigen	25
10	Allmänna rekommendationer.....	26
10.1	Schakt	26
10.2	Fyllning.....	26
10.3	Slänter.....	26
10.4	Förstärkningsåtgärder	27
10.5	Stödmurar	27

1 Uppdrag

Sigma Civil AB har på uppdrag av Nacka kommun upprättat ett förfrågningsunderlag inkluderande geoteknisk undersökning och utredning inom förnyelseområdet Solbrinken – Grundet, Nacka kommun.

Uppdragets syfte var klargöra de geotekniska förhållandena för ny- och ombyggnation av lokalgator och förläggning av kommunalt VA-system och genom denna ge förslag till behov av förstärkningsåtgärder. Nybrytning av väg omfattar endast en kortare förlängning av befintlig väg. Ny- och ombyggnation av befintliga vägar avser plan- och profiljustering. Planjusteringar avser främst vägbreddningar och nybyggnation av vändplaner.

Vid redovisning av geotekniska förstärkningsåtgärder används längdmätningar enligt vägprojektering.

Samtliga nivåer i denna PM ansluter till höjdsystemet RH2000 om annat ej framkommer.

2 Underlag

2.1 Tidigare utförda utredningar

1. Bilaga 2 PM Geoteknik Fördjupad Förstudie för Södra Boo Dalvägen – Gustavsviksvägen, 2014-11-14
2. Geoteknisk undersökning för planering och projektering av VA-ledningar, upprättad av Lennart Wallmark, daterad 86-10-19.
3. MUR Markteknisk undersökningsrapport Mjölkudden/Gustavsviks gård (9430), upprättad av Sweco Civil AB, daterad 2016-02-12
4. PM Geoteknik Mjölkudden/Gustavsviks gård (9430), upprättad av Sweco Civil AB, daterad 2016-02-12
5. PM Beräkning Geoteknik Mjölkudden/Gustavsviks gård (9430), upprättad av Sweco Civil AB, daterad 2016-02-12

2.2 Nu utförda utredningar

6. Markteknisk undersökningsrapport, Solbrinken-Grundet 9434, Nacka kommun, upprättad av Sigma Civil AB, daterad 2018-04-26
7. PM Beräkning Geoteknik, Solbrinken-Grundet 9434, Nacka kommun, upprättad av Sigma Civil AB, daterad 2018-04-26

2.3 Övrigt underlag

8. Havsvattenstånd, tillhanda per e-post av SMHI, 2016-09-27
9. Ledningsunderlag inhämtat via www.ledningskollen.se
10. Primärkarta, Nacka kommun

3 Planerade anläggningar

Förnyelseområdet ska utvecklas, och har delvis utvecklats, från fritidsområde till permanentboende och omfattar 17 st vägar inklusive GC-väg och en förlängning av befintlig vägsträckning.

Evedalsvägen	Uppsamlingsväg med gångbana
Boo Strandväg	Uppsamlingsväg med gångbana
Ringleksvägen	Lokalväg
Baggensviksvägen	Lokalväg
Hällbrinken	Lokalväg
Ekbackavägen	Lokalväg
Fiskebovägen	Lokalväg
Brunnsbacken	Lokalväg
Kustvägen	Lokalväg
Grankottsvägen	Lokalväg
Grusbrinken	Lokalväg
Perstorpsvägen	Lokalväg
Solbrinken	Lokalväg
Lillsvängen	Lokalväg
Rosbrinken	Lokalväg
Uppstigen, förlängs ca 50 (ny väg)	Lokalväg
GC mellan Grankottsvägen och Kustvägen	Gång- och cykelväg

Ny- och ombyggnation utförs huvudsakligen genom breddning av befintliga vägar samt profiljusteringar i höjd där så erfordras.

Nya ledningar för vatten- och avlopp planeras att delvis utföras som självfallssystem och dels som LTA-system (trycksatta system) grunt förlagda i isolerlåda under vägterrass. För mer information om VA, se PM VA.

Den generella lösning som förslås för avvattnings av gatunät samt avledning av ytvatten från fastigheter och naturmark är med öppna- och makadamfyllda diken med dräneringsledning. Inom området planeras fyra stycken dagvattenmagasin och en öppen damm. För information avseende dagvatten, se PM Dagvatten.

4 Befintliga förhållanden

4.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området varierar kraftigt i höjd mellan nivå ca +0 och +65, där berg i dagen generellt återfinns i de lokala högpunkterna och jord i lågpunkterna. Undersökningspunkterna är placerade längs vägar och är belägna på nivåer mellan ca +1 och +49. Nedan följer beskrivningar för de befintliga förhållandena för varje separat vägsträcka, se Figur 1. Se borrhplan G-10-1-001 t.o.m. G-10-1-021 för placering av de enskilda undersökningspunkterna.



Figur 3. Lillsvängen, platsbesök 160421

4.1.3 Evedalsvägen

Evedalsvägen är ca 1 km lång och sträcker sig från Ringleksvägen i väst till Boo Strandväg i öst med nivåer mellan +5 och +42 med start vid den västra änden stiger vägen åt öst fram till 0/290. I början av sträckan består omgivningen av skog med sluttning mot norr för att senare ersättas av byggnader, se Figur 4. Vid sträckans högsta punkt, ca 10 meter öst om 0/290, syns berg i dagen intill vägen. Mellan ca 0/290-0/400 sluttar vägen i östlig riktning tills den korsar Solbrinken. Längs denna delsträcka kan berg i dagen ses i nära anslutning till vägen. Efter 0/400 planar vägen ut och berg i dagen återfinns intill vägen. Strax innan 0630 korsar Evedalsvägen Värmdöleden i tunnel.



Figur 4. Ca 100 m från Evedalsvägens västra ände, platsbesök 160421

Efter tunnelpassagen är vägen fortsatt plan och berg i dagen återfinns fortfarande i nära anslutning till vägen. Vid 0/720 börjar vägen slutta i östlig riktning medan omgivningen söder om vägen sluttar i nordlig riktning. Vid 0/780 passerar vägen en bergvägg på vägens södra sida medan den norra sidan är relativt plan, se Figur 5.



Figur 5. Bergvägg vid 16SC024, platsbesök 160421

4.1.4 Solbrinken

Solbrinken sträcker sig i en nordlig riktning från Gustavsviksvägen med nivåer mellan +30 och +50. Med start från vägens södra ände stiger vägen fram till 0/190. Längs med denna stäcka syns bitvis sprängsten och berg i dagen intill vägen, se Figur 6. Vägen omges av träd och villor längs vägens norra sida. Efter 0/190 flackar vägen ut något för att sedan slutta nedför. Öster om vägen, vid 16SC071, återfinns en kulle med synliga block. Vid 0/480 förekommer villor öster om vägen. Vid 0/400 korsar Solbrinken Evedalsvägen och fortsätter ytterligare drygt 100 m. Vägen går här i brant stigning och berget syns på flera ställen på båda sidor vägen.



Figur 6. Solbrinken, platsbesök 160421

4.1.5 Perstorpsvägen

Perstorpsvägen är drygt 200 m lång och stiger i en nordlig riktning med nivåer mellan +29 och +39. Vägen omges av sten, block och villor, se Figur 7.



Figur 7. Perstorpsvägen, platsbesök 160421

4.1.6 Grusbrinken

Grusbrinken är en ca 200 m återvändsgata som utgår från Perstorpsvägen i en östlig riktning med nivåer mellan +32 och +39. Vägen går i bank längs med Värmdöleden i östlig riktning, se Figur 8. Längs vägens södra sida går Värmdöleden och längs den norra sidan återfinns skogsmark och berg i dagen. Omgivningen sluttar uppför i nordlig riktning.



Figur 8. Grusbrinken, platsbesök 160421

4.1.7 Baggensviksvägen

Baggensviksvägen går i nordlig riktning mellan Ekbackavägen och Evedalsvägen, är ca 250 m lång och varierar i nivå mellan +21 och +30. Vägen är belägen i en dalgång mellan två lokala höjdpunkter och berg i dagen omger bitvis vägen på båda sidor, se Figur 9. Vägen har en konstant svag nedförslutning i nordlig riktning.



Figur 9. Baggensviksvägen, platsbesök 160421

4.1.8 Hällbrinken

Hällbrinken är en återvändsgata på ca 200 m med nivåer mellan +30 och +39. Vägen utgår från Baggensviksvägen och går upp mot höjden i öst. Omgivningen sluttar något uppför i nordlig riktning och berg i dagen syns längs hela vägsträckan, se Figur 10.



Figur 10. Hällbrinken, platsbesök 160421

4.1.9 Ekbackavägen

Sträckan längs Ekbackavägen är ca 200 m lång med start vid Baggensviksvägen, se Figur 11, och har en variation i nivå mellan +18 och +30. Vägen sluttar nedför i en östlig riktning och berg i dagen syns längs hela sträckan på båda sidor vägen. Omgivningen sluttar till en början svagt nedför i en nordlig riktning för att sedan bilda en dalgång kring vägen. Vid vägsträckans östra ände övergår vägen till en mindre grusstig.



Figur 11. Ekbackavägen, platsbesök 160421

4.1.10 Rosbrinken

Rosbrinken är en ca 300 m lång väg som är fristående från andra vägar i projektet och belägen på nivåer mellan +26 och +39. Vägen sträcker sig i östlig riktning med början från Gustavsviksvägen. Vägens västra hälft går i uppforsbacke i östlig riktning medan den östra hälften sluttar nedåt med en omgivning som sluttar uppåt mot norr. Berg i dagen återfinns längs hela vägen och kring vägen syns mycket block och sten från tidigare sprängning inom området, se Figur 12.



Figur 12. Rosbrinken, platsbesök 160421

4.1.11 Boo strandväg

Vägsträckan korsar området i en syd-nordlig riktning, är ca 900 m lång och är belägen på nivåer mellan +4 och +19. Med start i 1/040 går vägen längs strandkanten norrut. På vägens västsida syns tydligt berg i dagen och omgivningen sluttar nedåt åt öst, mot vattnet. Sprängsten, sten och block syns längs hela sträckan. Vid 0/740 möter vägen Fiskebovägen och spår efter bergsprängning kan ses i vägens västra kant, se Figur 13.



Figur 13. Korsning Boo strandväg/Fiskebovägen, platsbesök 160421

Vid 0/740 ändrar Boo strandväg riktning, bort från vattnet, och går vidare längs ett grönområde. I anslutning till grönområdet är omgivningen flack och inga tecken på berg i dagen, sten eller block syns, se Figur 14, med undantag från grönområdets sydöstra hörn, där berg i dagen återfinns.



Figur 14. Grönområde, platsbesök 160421.

Vid 0/520 börjar vägen stiga och sten och block syns åter i närområdet kring vägen. Vid 0/340 korsar vägen Värmdöleden i tunnel. Direkt efter tunnelpassagen syns en bergvägg i vägens västra kant. Berget följer vägen den resterande delen av vägsträckan och bidrar till att omgivningen sluttar nedför i östlig riktning, se Figur 15.



Figur 15. Boo strandväg norr om tunnelpassagen, platsbesök 160421

4.1.12 Fiskebovägen

Fiskebovägen är drygt 300 m lång och utgår från Boo strandväg. Vid vägens södra ände ligger ett flackt och sankt grönområde där det bland annat växer vass, se Figur 16. Vägen är belägen på nivåer mellan +1 och +10



Figur 16. Grönområde, platsbesök 160421

Norr om grönområdet börjar vägen stiga och block, sten och berg i dagen syns i omgivningen. Kring vägen syns även stora mängder sprängsten.

4.1.13 Uppstigen

Uppstigen är en kortare återvändsgränd på ca 100 m som utgår från Evedalsvägen. Vägen går i svag uppförlutning mot norr och är omgiven av villor längs hela sträckan, se Figur 17. Berg i dagen syns bitvis längs hela sträckan. Vägen är belägen på nivåer mellan +11 och +15



Figur 17. Uppstigen, platsbesök 160421

4.1.14 50 m ny väg

I slutet av Uppstigen planeras ca 50 m ny väg för att binda ihop Uppstigen med Boo Strandväg. Sträckan består i dag av skogsmark med både träd, sten och block, se Figur 18, och är belägen på ca +15. Berg i dagen kan ses i anslutning till området.



Figur 18. Område för planerad ny väg, platsbesök 160421

4.1.15 Brunnsbacken

Brunnsbacken är en ca 100 m lång väg som ansluter Kustvägen till Boo Strandväg och är belägen på nivåer mellan +13 och +18. Vägen ligger parallellt med Värmdöleden och har anslutande villor på sin södra sida, se Figur 19. På den södra sidan av vägen finns även en lokal höjdpunkt vilket gör att kringliggande mark bitvis har en stark lutning in mot vägen. Stora mängder sprängsten ligger mellan vägen och Värmdöleden.



Figur 19. Brunnsbacken, platsbesök 160421

4.1.16 Kustvägen

Kustvägen har sin start söder om Värmdöleden för att sedan passera under denna i form av en tunnel. Vägen går parallellt med strandkanten och är ca 250 m lång med nivåer mellan +8 och +13. Då vägen passerar Värmdöleden har bergsprängning fått vidtas, se Figur 20. Längs vägen kan berg i dagen samt block och sten ses.



Figur 20. Kustvägen, platsbesök 160421

4.1.17 Grankottsvägen

Grankottsvägen ansluter till Boo Strandväg norr om Värmdöleden och är knappa 300 m lång med nivåer mellan +16 och +30. Vägen utgår från Boo Strandväg och går i skärning i berget i uppförslut mot öst för att efter ca 100 meter svänga norrut. I kurvan ansluter en mindre bomförsedd väg som förbinder till Kustvägen. Vägen fortsätter sedan att stiga norrut där berg i dagen, sten och block fortfarande syns i omgivningen, se Figur 21.



Figur 21. Grankottsvägen, platsbesök 160421

4.1.18 Grönområde (aktivitetsyta)

Grönområdet är beläget i områdets sydöstra del och avgränsas i syd och väst av Boo Strandväg och av Fiskebovägen i öst. Området befinner sig i en dalgång där nivåskillnaden varierar mellan +0 och +4. Stora delar är gräsbevuxet och området används idag som bland annat lekplats. I områdets östra kant förekommer vass och i dess sydöstra hörn återfinns berg i dagen, se Figur 22.



Figur 22. Grönområde, platsbesök 160421

5 Geotekniska undersökningar

Utförda geotekniska undersökningar framgår av Markteknisk undersökningsrapport (MUR).

6 Projekterade anläggningar

Projekterade anläggningar avser VA-system och väg/gata. Dessa system beskrivs i respektive PM VA och PM Väg. Utförande av badbrygga visas i PM Landskap.

7 Sammanfattning av förhållanden och förslag på åtgärder

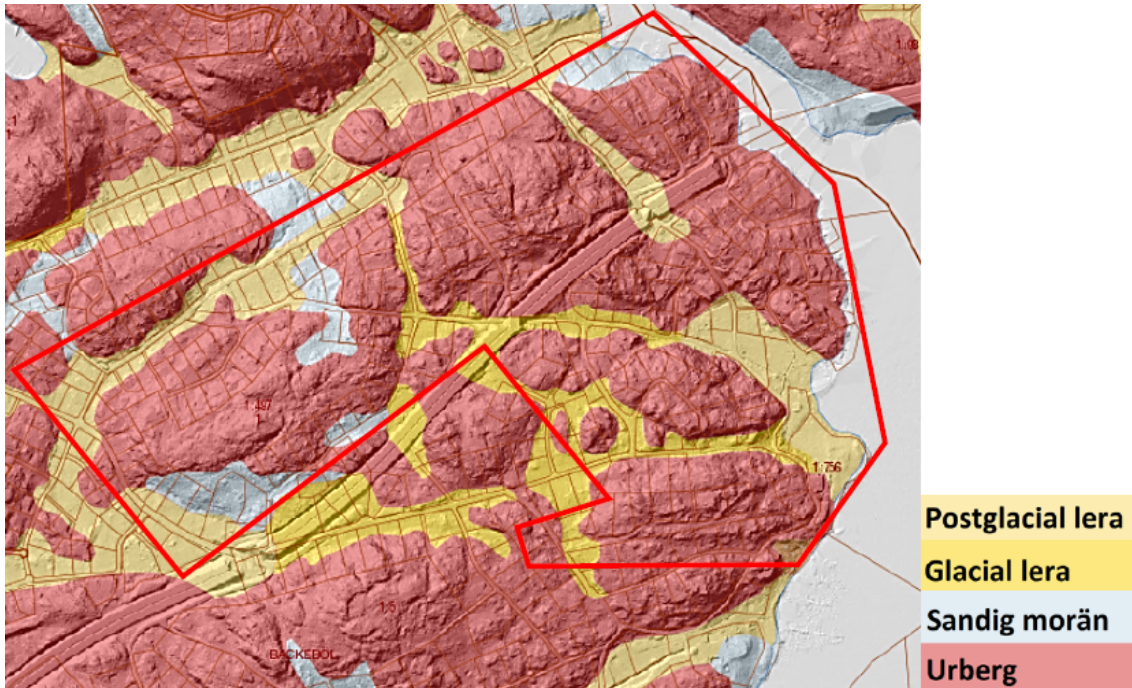
7.1 Geotekniska förhållanden, översiktligt

Jordlagerföljden består generellt av en överbyggnad av friktionsjord (stenig grusig sand) på lera på morän på berg. Bergytan kan utifrån sonderingar förväntas vara uppsprucken. Lerans mäktighet beskrivs under avsnitt 0 för respektive väg. Underlagrande moränjord har ej klassificerats med avseende på förekommande jordarter men bedöms enligt SGUs jordartskarta utgöras av sandig morän.

Lerans odränerade korrigerade skjuvhållfasthet varierar mellan ca 6-11 kPa för ytliga lerlager. Hållfastheten ökar med ca 2 kPa/m för att på 9m under markytan uppnå en skjuvhållfasthet om ca 18 kPa. Leran klassificeras som extremt låg vid en skjuvhållfasthet < 10 kPa och mycket låg inom intervallet 10-20 kPa. Sett till förhållandet mellan störd- och ostörd odränerad skjuvhållfasthet klassificeras leran som låg- till medelsensitiv. Klassificering enligt EN ISO 14688-2:2004.

Skrymdensiteten varierar mellan 1,6 - 1,8 t/m³, vattenkvoten mellan 47 - 107 % och lerans konflytgräns mellan ca 34 - 55 %.

Leran har en överkonsolideringsgrad mellan ca 1,1-2,7. Angivna överkonsolideringsgrader ger en överkonsolidering varierar mellan ca 5-80 kPa för nuvarande mark- och grundvattennivåer. Överkonsolideringen avtar mot djupet för att på ca 7m djup motsvara en överkonsolideringsgrad om ca 1,1.



7.2 Geohydrologiska förhållanden, översiktligt

Grundvattennivå har avvägts på tre ställen inom området. Grundvattenrör finns placerade i området för grönytan invid Fiskebovägen, korsningen Boo Strandväg/Grankottsvägen samt Evedalsvägen. Grundvattenrören är installerade i undersökningspunkt 16SC149R, G17SC006 och G17SC010.

Uppmätta grundvattennivåer redovisas i Markteknisk undersökningsrapport.

Följande karakteristiska vattenstånd kan förutsättas gälla för Baggensfjärden.

Tabell 1: Karakteristiska vattenstånd med nivåer angivna i RH 2000 i 2013-års medelvärden. Källa: SMHI

Högsta högvattenstånd	HHW	+1,29
Medelhögvattenstånd	MHW	+0,73
Lägsta högvattenstånd	LHW	+0,47
Medelvattenstånd	MW	+0,12
Högsta lågvattenstånd	HLW	-0,12
Medellågvattenstånd	MLW	-0,33
Lägsta lågvattenstånd	LLW	-0,58
Differens högsta-lägsta vattenstånd	DW	+1,86

Det skall dock noteras att grundvattennivåerna kan antas fluktuera över årets och ligga högre i perioder med riklig nederbörd och snösmältning.

8 Geotekniska förhållanden

Geotekniska undersökningsritningar visas i Markteknisk undersökningsrapport, daterad 2018-04-26

8.1 Evedalsvägen

För Evedalsvägens sträckning norr om Värmdöleden består jordlagerföljden av friktionsjord ovan berg. Friktionsjorden utgörs av grusig sand och stenig grusig sand.

Djup till förmodat berg varierar mellan 1 - 3,5 meter under befintlig markyta med ett typiskt djup om 1-2m. För sträckningen söder om Värmdöleden påträffas berg inom ett djup om 1,5-6 meter.

För vägsträckningen söder om Värmdöleden består jordlagerföljden av fyllning på lera på morän på berg. Det översta fyllningslagret utgörs av sand och stenig grusig sand. Underlagrande lerlager klassificeras ställvis som grusig lera.

Berg i dagen förekommer på södra sidan om vägen mellan ca 0/110-0/130 samt mellan ca 0/160-0/180. Mellan 0/280- 0/330 förekommer berg i dagen på bägge sidor om väg. Vid 0/480 fram till 0/540 påträffas berg i dagen på södra sidan om Evedalsvägen. Längre partier med berg i dagen förekommer även mellan 0/840-0/890.

Grundvatten har ej påträffats vid provtagning.

8.2 Boo Strandväg

Jordlagerföljden utgörs generellt av fyllning på berg. Överlagrande fyllning klassificeras som grusig sand och stenig grusig sand och med en mäktighet mellan ca 1 - 2,5 meter. Ställvis förekommer ett lerlager med en mäktighet mellan ca 2,5-6 meter. Leran förekommer i borrhullena 16SC018, 16SC113 och 16SC118 och klassificeras som siltig lera.

Djup till förmodat berg varierar mellan 0-9,3 meter.

Berg i dagen påträffas på södra sidan omkring 0/000-0/020, 0/120-0/220 samt 0/600-0/720 på såväl norra som södra sidan av vägen. Berg i dagen förekommer även ställvis mellan 0/800 – 0/900.

8.3 Ringleksvägen

Jordlagerföljden består generellt av fyllning på lera på friktionsjord på berg. Fyllningslagrets mäktighet uppgår till ca 1-1,5 meter och klassificeras som grusig sand och stenig grusig sand. Lerlagrets mäktighet uppgår till ca 2,5-4 meter.

För delar av sträckan består jordlagerföljden av friktionsjord på berg där friktionsjordens mäktighet uppgår till 0,5-5,5 meter och klassificeras som grusig sand och stenig grusig sand.

Berg i dagen förekommer på norra sidan om vägen vid längdmätning 0/100.

8.4 Baggensviksvägen

Jordlagerföljden utgörs generellt av friktionsjord ovan berg. Friktionsjordens mäktighet uppgår till ca 1,5 meter och klassificeras som grusig sand.

För delar av sträckan påträffas ett lerlager med ca 1,5-2,5 meters mäktighet. Grus kan ställvis förekomma i lerlagret som klassificeras som siltig lera.

Förmodat berg varierar över sträckan och varierar mellan 0,5-6 meter under befintlig markyta.

Berg i dagen förekommer främst mellan 0/060-0/090.

8.5 Hällbrinken

Jordlagerföljden består av fyllning ovan berg. Fyllningen klassificeras som stenig grusig sand. Förmodat berg påträffas på ett djup mellan 0-1 meter under befintlig markyta.

Berg i dagen förekommer ställvis längs hela vägsträckningen.

8.6 Ekbackavägen

Jordlagerföljden består generellt av friktionsjord ovan berg. Ställvis påträffas ett lerlager under det ytliga friktionslagret som har en typisk mäktighet om ca 1,5 meter men där mäktigheter upp emot 8 meter förekommer. Lerlagret klassificeras som siltig lera med en mäktighet om ca 3.

Djup till förmodat berg varierar mellan ca 5,5-8 meter.

Berg i dagen förekommer ställvis längs vägsträckningen, dock främst mellan 0/140 och 0/180.

8.7 Fiskebovägen

Jordlagerföljden består generellt av ett friktionsjordlager ovan berg. Friktionsjorden klassificeras som grusig sand och stenig grusig sand.

Ställvis förekommer ett lerlager med en mäktighet varierande mellan ca 2-7 meter.

Djup till förmodat berg varierar mellan 1-10 meter.

Berg i dagen förekommer främst mellan 0/140 - 0/180 samt 0/260 – 0/300.

8.8 Brunnsbacken

Jordlagerföljden består generellt av friktionsjord ovan berg. Friktionsjorden klassificeras omväxlande som grusig sand, stenig grusig sand och stenigt sandigt grus.

Djup till förmodat berg varierar mellan 1-5 meter.

Berg i dagen förekommer främst under bro för Värmdöleden, 0/120 - 0/160, dvs vid övergången från Brunnsbacken till Kustvägen.

8.9 Kustvägen

Jordlagerföljden består av fyllning ovan berg. Fyllningen klassificeras som stenig grusig sand.

Förmodat berg påträffas på ett djup mellan 0-3 meter under befintlig markyta.

Berg i dagen förkommer vid 0/120-0/160 vid bro Värmdöleden samt i slutet av vägsträckning intill befintlig vändplan.

8.10 Grankottsvägen

Jordlagerföljden består av fyllning ovan berg. Fyllningen klassificeras som stenig grusig sand.

Förmodat berg påträffas på ett djup mellan 0 – 2 meter under befintlig markyta.

Berg i dagen förekommer främst mellan 0/050-0/090.

8.11 Grusbrinken

Jordlagerföljden består av fyllning ovan berg. Fyllningen klassificeras som stenig grusig sand.

Förmodat berg påträffas på ett djup mellan 1,5-4 meter under befintlig markyta.

Berg i dagen förekommer främst mellan 0/130-0/190.

8.12 Perstorpsvägen

Jordlagerföljden består av fyllning ovan berg. Fyllningen klassificeras som stenig grusig sand.

Förmodat berg påträffas på ett djup mellan 0-3 meter under befintlig markyta.

Berg i dagen förekommer ställvis längs sträcken, dock främst mellan 0/040-0/090.

8.13 Solbrinken

Jordlagerföljden består generellt av fyllning ovan berg. Fyllningen klassificeras som stenig grusig sand. Ställvis förekommer ett lerlager under fyllnadslagret med en mäktighet varierande mellan ca 3-6 meter.

Förmodat berg påträffas på ett djup mellan ca 0,5-8 meter under befintlig markyta.

Berg i dagen förekommer ställvis från 0/000 fram till 0/250 samt ett lokalt parti mellan 0/370-0/390.

8.14 Lillsvängen

Jordlagerföljden består av fyllning ovan berg. Fyllningen klassificeras som stenig grusig sand.

Förmodat berg påträffas på ett djup mellan 1-3 meter under befintlig markyta.

Berg i dagen förekommer ställvis från 0/000 fram till 0/120.

8.15 Rosbrinken

Jordlagerföljden består av fyllning ovan berg. Fyllningen klassificeras som stenig grusig sand.

Förmodat berg påträffas på ett djup mellan ca 1-3 meter under befintlig markyta.

Berg i dagen förekommer ställvis längs med hela vägsträckningen.

8.16 Uppstigen

Jordlagerföljden består av fyllning ovan berg. Fyllningen klassificeras som stenig grusig sand.

Förmodat berg påträffas på ett djup mellan 1-3 meter under befintlig markyta.

Berg i dagen förekommer främst mellan 0/060-0/080.

9 Rekommendationer

Behov av bergschakt för väg- och ledningar framgår av respektive disciplins handlingar.

9.1 Evedalsvägen

Vägar

Vägar kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.2 Boo Strandväg

Vägar

Vägar kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Stödmur

Stödmur erfordras vid längdmätning ca 0/000-0/045, 0/500-0/520 och 0/850-0/925.
Stödmurar kan grundläggas på packad bergkross- eller sprängstensfyllning.

9.3 Ringleksvägen

Vägar

Vägar kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.4 Baggensviksvägen

Vägar

Vägar kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.5 Hällbrinken

Vägar

Ny vändplan anläggs i vägens östra del. Vägar och vändplan kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.6 Ekbackavägen

Vägar

Ny vändplan anläggs i vägens östra del. Vägar och vändplan kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.7 Fiskebovägen

Vägar

Ny vändplan anläggs i vägens norra del. Vägar och vändplan kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder. För vägsträckningen 0/045-0/115 rekommenderas en förstärkt överbyggnad bestående av geonät i två lager, dels i underkant av överbyggnad och dels i överbyggnadens mitt. Geonät skall vara planstyvt och av material polypropylen exempelvis GS-GRID B20/20 eller likvärdigt.

Nya ledningar

Ledningar föreslås förläggas med förstärkt ledningsbädd.

9.8 Brunnsbacken

Vägar

Vägar kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.9 Kustvägen

Vägar

Ny vändplan anläggs i såväl vägens norra som södra del. Vägar och vändplaner kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.10 Grankottsvägen

Vägar

Vägar kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.11 Grusbrinken

Vägar

Ny vändplan anläggs i vägens östra del. Vägar och vändplan kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.12 Perstorpsvägen

Vägar

Ny vändplan anläggs i vägens norra del. Vägar och vändplan kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.13 Solbrinken

Vägar

Ny vändplan anläggs i vägens norra del. Vägar och vändplan kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.14 Lillsvängen

Vägar

Ny vändplan anläggs i vägens norra del. Vägar och vändplan kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.15 Rosbrinken

Vägar

Ny vändplan anläggs i vägens östra del. Vägar och vändplan kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

9.16 Uppstigen

Vägar

Vägar kan anläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Nya ledningar

Ledningar kan förläggas utan särskilda förstärkningsåtgärder.

Stödmur erfordras vid längdmätning ca 0/005-0/035. Stödmurar kan grundläggas på packad och tätad sprängstensfyllning, alternativt bergkross.

10 Allmänna rekommendationer

10.1 Schakt

Schaktslänter kan generellt utföras enligt "Schakta säkert, 2015, Svensk byggtjänst. Schakter som ej faller inom ramen för denna skall dimensioneras av geotekniker.

Befintlig fyllning av friktionsjord kan återanvändas inom projektet.

Vid förekomst av tunna lerlager, och därmed schakt genom densamma till underlagande friktionsjord, skall schakter tätas med bentonitblandad sand (bentonitskärmar) för förhindrande av utdränering av grundvattensänkning. Dränering av grundvatten medför ett spänningstillskott i jorden med sättningar till följd. För släntlutningar, se avsnitt 10.3.

I provpunkterna 16SC36 och 16SC092 har halter över KM påträffats för PAH-H. Massorna ska därför sändas till godkänd mottagningsanläggning.

Parameter	Riktvärden			Provtagningspunkter		
	FA	MKM	KM	16SC36	16SC092	16SC114
Provtagningsdjup (m)				0,1	0,1	0,1
Jordart				asfalt	asfalt	asfalt
Kryomalning				ja	ja	ja
Aromater						
PAH _{ca}	100			0,92	1	0,84
PAH _{övriga}	1000			0,4	0,46	0,44
PAH L		15	3	<0.11	<0.11	<0.11
PAH M		20	3,5	0,3	0,37	0,31
PAH H		10	1	1	1,1	0,97

	Överskrider Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (Rapport 2007:01).
	Överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (Rapport 5976, m. uppd. av tab. 8.1, juni 2016).
	Överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (Rapport 5976, m. uppd. av tab. 8.1, juni 2016).

10.2 Fyllning

Packning och utfyllning skall utföras i lager enligt AMA Anläggning 13 som anpassas efter tillgänglig packningsutrustning. Fyllning kan utföras med krossat avsprängt berg. Fyllningsarbeten får inte utföras på frusen och tjälad jord.

10.3 Slänter

Permanent slänter skall anpassas till jordens skjuvhållfasthet och friktionsvinkel, grundvattenförhållanden och yttre belastningar (såsom trafik). Som brantast utförs permanenta slänter i lutning 1:2. Släntlutningar brantare än 1:2 ger ytliga ras. Det rekommenderas därför att schakter djupare än 1,5 meter utförs med temporärt rasskyddssystem, exempelvis schaktsläde eller spontkassett. Schakter grundare än 1,5m skall nog övervakas. Ensamarbete får ej förekomma. Schakter rekommenderas att återfyllas under icke-arbetstid.

10.4 Förstärkningsåtgärder

Behov för förstärkningsåtgärder, såsom KC-pelare eller lättfyllning, har ej identifierats. Det rekommenderas dock tidig utläggning av fyllningsmassor för nedanstående vägsträckor. Massor för tidig utläggning kan med fördel utgöras av förstärknings- och bärlager som minst läggs till en nivå motsvarande ny vägöveryta.

Ringleksvägen	0/045-0/095
Boo Strandväg	0/250-0280 samt 0/455-0/485
Ekbackavägen	0/110-0140
Fiskebovägen	0/045-0/115
Solbrinken	0/000-0/020 samt 0/505-0/535
Evedalsvägen	0/675-0/780 samt 0/945-0/975

10.5 Stödmurar

Stödmurar erfordras på nedanstående sträckor. Exakta längdmätningar framkommer av vägritningar.

Boo Strandväg	0/000-0/025
	0/500-0/510
	0/895-0/915
Uppstigen	0/000-0/020

För fyllning mot mur hänvisas till AMA Anläggning 17, kapitel CEB.52.

Kontroll av totalstabilitet har utförts och redovisas i PM Beräkning Geoteknik.