

PM Geoteknik

Gräsvreten 1:1 mfl, Huddinge Kommun

Huddinge Kommun

Uppdragsnummer: 5087

Upprättad av: Johan Wagenius

Granskad av: Mikael Johansson

Datum: 2019-06-05

Rev: 4 2021-12-06

Innehåll

1	Allmänt	3
1.1	Uppdrag och syfte	3
1.2	Underlag	3
2	Objektsbeskrivning	3
2.1	Områdesbeskrivning	3
3	Planerad bebyggelse	4
4	Utförda markundersökningar	5
5	Geotekniska förhållanden	5
5.1	Jordartsförhållanden	5
5.2	Grundvattenförhållanden	6
5.3	Skred och ras	8
6	Geotekniska rekommendationer	10
6.1	Förslag på åtgärder	10
6.2	Schakt och fyllning	11
7	Fortsatt projektering	11

1 Allmänt

1.1 Uppdrag och syfte

Iterio AB har åt Huddinge kommun, på uppdrag av Marktema AB, utfört översiktlig geoteknisk undersökning och utredning för nyanläggning och ombyggnation av gator i befintligt industriområde i Gräsvreten.

Syftet med de geotekniska undersökningarna har varit att översiktligt utreda befintliga jordartsförhållanden och grundläggningsförutsättningar för planerade vägar och anläggningar. Fokus har varit att undersöka de områden där lösa jordar förekommer för att utreda schaktförhållandena samt om förstärkningsåtgärder av marken är nödvändig. Handlingen ska ses som ett underlag för fortsatt projektering.

PM:et har tidigare reviderats med avseende på risken för ras och skred, nytt läge för ny infartsgata samt utbyggnad av befintlig dagvattendamm. Denna revidering gäller grundvattenförhållandena i området.

1.2 Underlag

Underlag för upprättande av denna handling har varit:

- SGU:s jordartskarta.
- SGU:s karta ”Förutsättningar för skred i finkornig jordart”.
- Planerade gator i plan och profil erhållna från Huddinge kommun 190311.
- Undersökningsrapport Geoteknik, framtagen av Iterio AB, daterad 2019-05-28.
- Plan och profil över ny infartsväg upprättade av Atkins 2019-09-20.
- Plan och sektion över utökad dagvattendamm upprättade av ÅF 2019-11-14.
- Gaturitningar, plan och sektioner, upprättade av AFRY, daterade 2021-03-12.
- Ritningsfiler med massbalans, upprättade av AFRY, daterade 2021-02-02

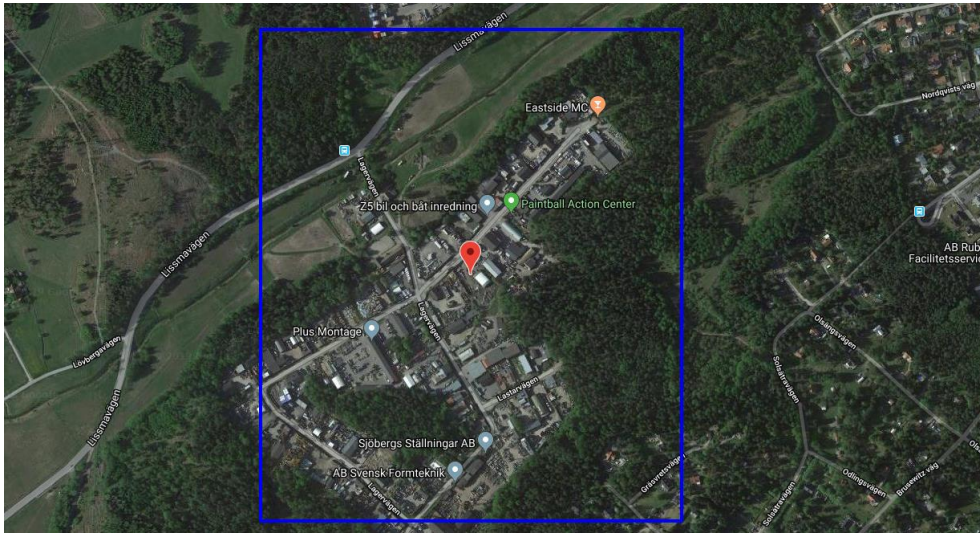
2 Objektsbeskrivning

2.1 Områdesbeskrivning

Gräsvreten är ett enklare industriområde som ligger i Länna. Industriområdet ligger i ett högre beläget område strax sydost om Lissmavägen. Lissmavägen går här i en dalgång i sydväst-nordostlig riktning och mellan vägen och industriområdet finns Lissmaån.

Området består av i huvudsak av fastmarksområden bestående av berg och morän med mellanliggande områden med lösa jordar. Enligt Eniros historiska

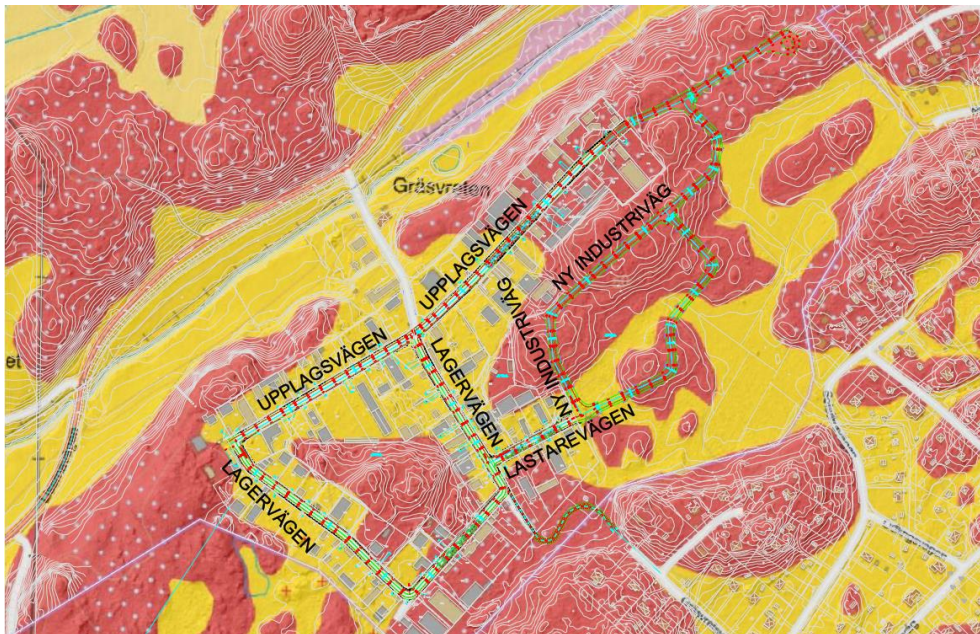
kartor bestod huvuddelen av befintligt industriområde av åkermark och öppna ytor.



Figur 1 *Ungefärligt undersökningsområde.*

3 Planerad bebyggelse

De befintliga gatorna inom industriområdet kommer att byggas om och kommunalt vatten och avlopp kommer att byggas. Industriområdet planeras dessutom att utökas med ett nytt område i öster. I denna del kommer nya gator och ledningar att anläggas.



Figur 2: Planerade gator med SGU:s jordartskarta.

Den nya infartsvägen, mellan Lissmavägen och Upplagsvägen, planeras i samma läge som befintlig väg. Planerad väg kommer att bli ca dubbelt så bred och profilen kommer att höjas över den låglänta delen där Lissmaån går. I den södra delen kommer profilen att sänkas till som mest ca 1,5 m under befintlig

väg. Befintlig trumma för Lissmaån ska ersättas med en ny trumma, alternativt bro.

Den befintliga dagvattendammen strax söder om Lissmaån planeras att utökas mot nordost, parallellt med Lissmaån.



Figur 3: Planerade utökning av befintlig dagvattendamm. Markerat med grön linje vid pilen.

4 Utförda markundersökningar

Iterio AB har utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för planerade gator och ledningar. Undersökningen har fokuserats till de områden där lera och organiska jordar bedömts finnas. Resultaten av den geotekniska undersökningen framgår av Undersökningsrapport Geoteknik, framtagen av Iterio AB.

5 Geotekniska förhållanden

5.1 Jordartsförhållanden

Befintligt industriområde

Marken vid befintliga gator följer i stort ursprunglig markyta men är i vissa delar utfylld. Jorddjupen ner till fast lagrad friktionsjord eller berg är till största delen små, upp till ca 4-5 m. Jorden består i dessa delar av i fyllning på torrskorpelera som underlagras av friktionsjord på berg. I vissa delar ligger fyllningen direkt på friktionsjord eller berg. Friktionsjorden innehåller silt. Silt är flytjordsbenägen i vattenmättat tillstånd.

Undantag från ovan är ett område vid korsningen Upplagsvägen/Lagervägen vid den befintliga infarten till området. Här förekommer upp till ca 4,5 m lös lera. Djupet ner till fast lagrad friktionsjord bedöms vara upp till ca 8 m. Jorden utgörs överst av fyllning varunder följer lera av torrskorpekaraktär som övergår till lös lera på friktionsjord.

De nya vägarna planeras med i princip samma nivå som befintliga vägar. Behovet av bergschakt begränsas till ledningsschakterna i delar av detta område.

Nytt industriområde

I detta område består marken i huvudsak av kuperad terräng med berg i dagen eller ytnära berg och morän. Mellan höjdområdena förekommer lera och även torv.

I området vid korsningen Lastarevägen/Ny industriväg förekommer lös lera och torv och de första ca 30 till 40 m av Ny industriväg går över en våtmark. Den lösa leran och torven har en mäktighet av upp till ca 4,5 m. Jorddjupen ner till fast lagrad friktionsjord är upp till ca 7,5 m.

Nära korsningen med Upplagsvägen passerar Ny industriväg ytterligare ett område där upp till drygt 3 m lös lera och torv förekommer.

Provtagningarna visar att jorden innehåller silt. Silt är flytjordsbenägen i vattenmättat tillstånd.

Bergschakt kommer att behövas för såväl Lastarevägen som Ny industriväg. Bergschakten blir som mest upp till ca 4,5 m för vägarna. I övrigt kommer bergschakt för delar av ledningsschakterna att bli aktuellt i detta område.

Befintlig dagvattendamm

Inga undersökningar finns i detta område. Enligt jordartskartan består marken av lera. Lerdjupen är okända.

Ny infartsgata

I läget för infartsvägen har två undersökningar utförts i den södra delen av vägen där profilsänkningen planeras. I dessa undersökningspunkter består marken överst av fyllning som underlagras av lera med torrskorpekaraktär på friktionsjord. Fyllningslagret är mellan ca 0,5 till 1 m tjockt. Torrskorpeleran har en mäktighet av mellan ca 1 och 2,5 m. Djupet till berg är inte känt.

Enligt SGU:s jordartskarta består marken i Lissmaåns dalgång av lera. Inga uppgifter finns om lerans mäktighet eller egenskaper.

5.2 Grundvattenförhållanden

Vid undersökningstillfället mättes grundvattenytan i befintliga miljörör som ÅF installerade 2018. Grundvattenrören har efter detta funktionskontrollerats och mätningar har utförts ca varje månad under drygt ett år. Mätningarna redovisas i tabell nedan.

Aktiva rör		Antal mätningar	Uppmätta nivåer		
Rör ID	Markyta		Min	Medel	Max
19IT28GV	+43,41	14	+41,96	+42,65	+43,42
19IT30M	+25,24	13	+25,28	+25,78	+26,35
18AF24GV	+28,39	15	+27,29	+27,54	+27,82
18AF25GV	+37,22	15	+33,55	+34,01	+34,43
18AF22GV	+39,95	12	+38,97	+38,74	+39,34

Aktiva rör		Antal mätningar	Uppmätta nivåer		
Rör ID	Markyta		Min	Medel	Max
18AF26GV	+41,57	15	+39,83	+40,16	+40,57
18AF32GV	+44,56	15	+41,76	+42,01	+42,27
18AF19GV	+39,14	14	+38,80	+38,97	+39,41
18AF212GV	+43,03	15	+42,22	+42,29	+42,37
18AF08GV	+41,99	15	+41,25	+41,40	+41,48
18AF09GV	+46,14	1	+45,50	+45,50	+45,50
18AF14GV	+45,13	1	+44,53	+44,53	+44,53

Enligt mätningarna har grundvattnet i det befintliga industriområdet en gradient ner mot korsningen Upplagsvägen/Lagervägen och vidare ner mot Lissmaåns dalgång. Flera mindre, lokala grundvattenmagasinen, kan dock förekomma i området. Grundvattenytorna i området varierar med nederbörd, snösmältning och temperatur.

Vid dagvattendammen finns inga grundvattenrör. Från industriområdet i sydost sluttar marken relativt brant ner mot lerområdet och sedan vidare mot Lissmaån. Topografin befintligt grundvattenrör i dalgången tyder på att ett artesiskt grundvatten inte kan uteslutas, åtminstone delar av året.

Ca 250 m nordost om planerad dagvattendamm, i området mellan Lissmaån och höjdpartiet i sydost finns ett grundvattenrör installerat. Uppmätta grundvattenytan har legat mellan nivåerna +25,3 respektive +26,3, dvs trycknivån i friktionsjorden under leran har legat mellan ca 0,1 och 1,1 m ovan markytan.

Vid en detaljprojektering av utökningen av den befintliga dammen behöver grundvatten- och markförhållandena vid dammen utredas vidare för att minska risken för hydrauliskt schaktbottenbrott eller att grundvatten läcker in i dammen.

Ombyggnationen av gatorna i det befintliga industriområdet kommer i princip att följa befintliga gators nivåer. Planerad överbyggnad blir något tjockare (ca 0,6 m) än befintlig överbyggnad. Schakterna för överbyggnaden ligger över grundvattenytans nivåer och kommer inte att påverka dessa.

Centralt i den östra delen av området finns ett höjdparti med i huvudsak berg i dagen och morän som planeras schaktas bort för att ge plats åt nya industrifastigheter. Inget grundvattenmagasin finns i höjdpartiet vilket innebär att grundvattennivåerna inte påverkas av detta.

I det nya industriområdet kommer såväl uppfyllnader som schaktarbeten att utföras för vägar och industrifastigheter. Schakterna kommer att utföras där det i dag finns uppstickande partier av berg i dagen och morän. Inget grundvattenmagasin finns i dessa höjdpartier och grundvattenytorna i området kommer därför inte att påverkas av dessa schaktningsarbeten.

För att minska risken för grundvattenpåverkan pga planerade arbeten med bla ledningsförläggning kan strömningsavskärande fyllning bli aktuellt i vissa ledningsgravar. Var dessa avskärande fyllningar eller eventuella andra åtgärder ska utföras bestäms lämpligen i samband med detaljprojektering av området.

5.3 Skred och ras

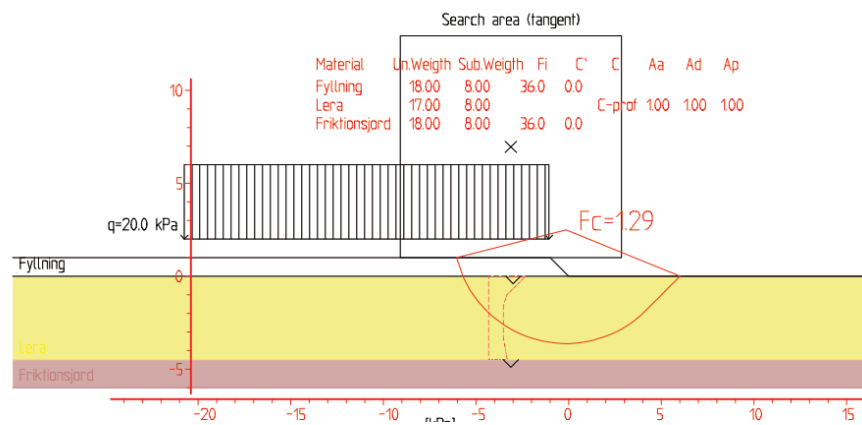
Marken utgörs till stor del av fastmarksområden med mellanliggande områden av lera med ringa djup. Inom området har lera med en maximal mäktighet av 4,5 m påträffats. I det redan exploaterade området planeras inga uppfyllnader. I det nya området finns upp till ca 4,5 m lera på två begränsade platser. På dessa platser planeras uppfyllnader om som maximalt ca 2 m. Här kommer markförstärkningar att bli aktuellt för att hantera den sättningsskänsliga marken. Inga permanenta sänkningar av markytan planeras i de delar där jordar känsliga för skred eller ras förekommer. Klimatförändringar med ökande och häftigare nederbörd bedöms inte förändra risken för ras eller skred i området negativt.

I området vid Lastarevägen/Ny industriväg är markförhållandena som sämst, med upp till ca 4,5 m lös lera. Här planeras endast mindre uppfyllnader, som mest strax under 1m. I slutet av Ny industriväg förekommer ytterligare ett mindre delområde med lös lera, upp till ca 3 m. Leran har här sannolikt bättre egenskaper och uppfyllningen blir som mest drygt 2 m.

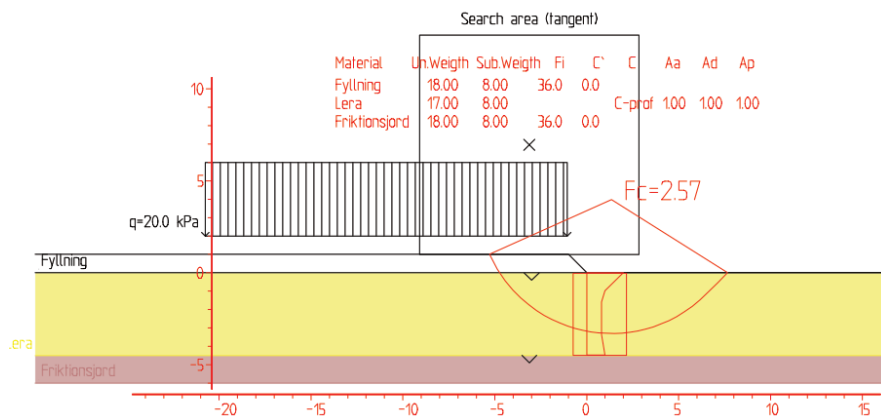
Överslagsberäkningar har utförts för de två platserna enligt ovan. Nedan visas resultaten av beräkningarna. Beräkningarna har utförts med försiktigt valda värden med uppfyllnad utan markförstärkning och med uppfyllnad med markförstärkning. Vid Lastarevägen/Ny industriväg har uppfyllnaden antagits vara 1 m och lerans skjuvhållfasthet har valts till som lägst 8 kPa. Vid slutet av Lastarevägen har uppfyllnaden antagits vara 2,2 m och lerans skjuvhållfasthet har valts till som lägst 10 kPa. Trafiklasten har valts till 20 kPa, enligt trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner, på hela ytan. För den förstärkta marken har antagits en förstärkning med kc-pelare med en täckningsgrad av 23% samt att den förstärkta jorden har en skjuvhållfasthet av 100 kPa.

Enligt skredkommissionens rapport 3:95, ”Anvisningar för stabilitetsutredning”, ska säkerheten mot skred vid nyexploatering vara minst 1,5. Detta gäller vid detaljerad utredning. Då det inte finns provtagningar för bestämning av lerans egenskaper har försiktiga antagande valts beträffande trafiklast, fyllnadshöjd och materialparametrar i beräkningarna. När det gäller beräkningarna med den förstärkta marken har den oförstärkta lerans skjuvhållfasthet mycket liten betydelse. Nedan redovisas resultaten från beräkningarna i tabell och figurer.

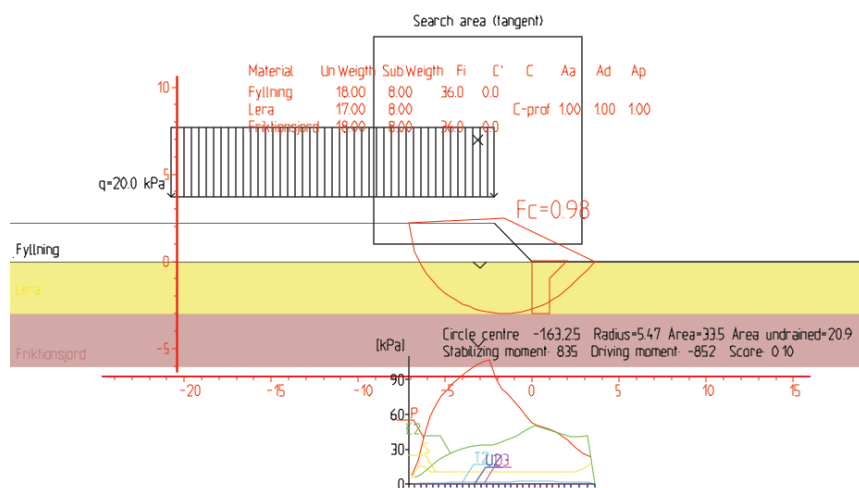
Sammanställning säkerhetsfaktorer	Säkerhetsfaktor Fc
Lasthållarevägen/Ny industrigat oförstärkt	1,3
Lasthållarevägen/Ny industrigat förstärkt	2,6
Ny industrigat oförstärkt	1,0
Ny industrigat förstärkt	1,7



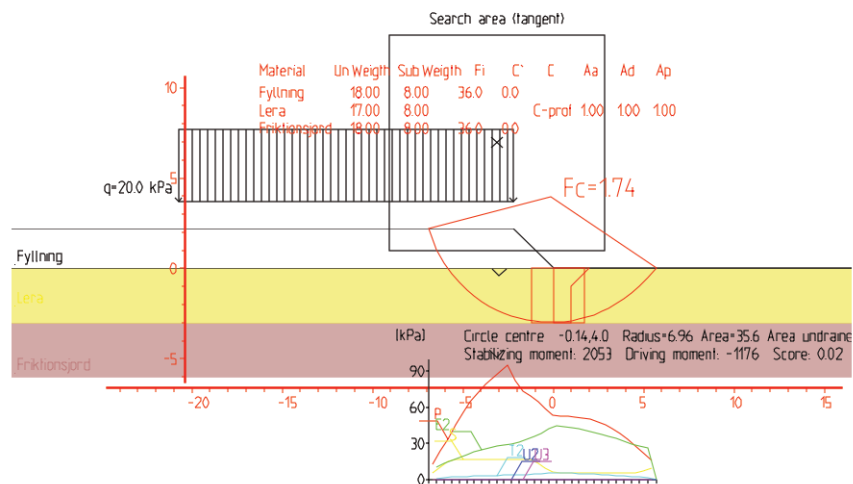
Figur 4: Lasthållarevägen/Ny industrigata oförstärkt mark



Figur 5: Lasthållarevägen/Ny industrigata förstärkt mark



Figur 6: Ny industrigata oförstärkt mark



Figur 7: Ny industrigata förstärkt mark

Sammantaget innebär detta att planerade anläggningar och gator inte medför en ökad risk för skred eller ras i jord.

6 Geotekniska rekommendationer

6.1 Förslag på åtgärder

I merparten av området behöver inga åtgärder göras för väg och ledningar. Det finns dock tre mindre områden där markförstärkningar blir nödvändiga.

I området vid korsningen Lastarevägen/Ny industrigata behöver marken förstärkas med avseende på sättningar. Förstärkningen bör anpassas så att även stabiliteten för Ny industrigata, där den passerar våtmarken, blir tillfredsställande.

I slutet av Ny industrigata finns ytterligare ett område där förstärkningsåtgärder blir nödvändiga. Här kommer marken att fyllas upp med upp till 2,5 m. Förstärkningsåtgärderna utformas för såväl sättningar som stabilitet. Åtgärderna är nödvändiga på en sträcka av uppskattningsvis 30 till 40 m.

Även vid slutet av Lagervägen, i höjd med korsningen Upplagsvägen/Lagervägen vid den befintliga infarten till industriområdet, förekommer lös lera. I detta område planeras endast mycket små uppfyllnader. Möjligen behöver inte marken förstärkas i detta område. Det beror på lerans sättningsegenskaper och kraven på planerade ledningar.

Den nya infartsvägens högre och bredare bank kommer sannolikt betyda att någon form av markförstärkning måste utföras. Markförstärkningen kan utformas så den även hanterar eventuell risk för ras och skred. Beträffande val av metod för markförstärkning samt utformningen av denna kan det bedömas först när kompletterande undersökningar i projekteringsskedet har utförts.

Vid den planerade utökningen av befintlig damm är markförhållandena inte kända. Dammen kan utformas och projekteras så att det inte föreligger någon risk för ras eller skred. I projekteringsskedet ska geotekniska undersökningar

utföras för att säkerställa att dammen utformas på ett sätt som inte ger en risk för ras eller skred.

6.2 Schakt och fyllning

I de delar där jorden består av fiktionsjord eller lera av torrskorpekaraktär kan ledningsschakter utföras utan särskild utredning. I de områden där lös lera förekommer behöver säkerheten mot skred utredas innan ledningsschakt utförs.

Schakt kommer i vissa delar av området, enligt nu utförda mätningar, att utföras under grundvattenytans nivå. Temporära grundvattensänkningar kommer därför att erfordras. Där dessa schakter kommer att utföras i silt eller siltiga jordar måste särskild hänsyn tas till att silt förlorar bärigheten i vattenmättat tillstånd.

I början samt mot slutet av Ny industriväg planeras kortare partier med uppfyllnader för vägen där lös lera förekommer. I dessa områden måste säkerheten mot skred utredas närmare.

För den nya infartsvägen planeras uppfyllnader i Lissmaåns dalgång. Säkerheten mot skred i denna del av infartsvägen måste utredas närmare. I den södra delen av infartsvägen ska profilen sänkas med ca 1,5 m. I detta område finns ingen lös lera och schakten kan sannolikt utföras utan åtgärder.

Schakten och fyllningen för planerad damm måste utredas beträffande risken för ras och skred.

7 Fortsatt projektering

Vid detaljprojekteringen av området bör kompletterande geotekniska undersökningar utföras.

De nu utförda undersökningarna bör förtätas för att avgränsa områdena med lös lera. Områdena med i fastmark bör undersökas för att utreda omfattningen av bergschakt. samt var gränserna mellan jord- och bergschakt går.

Den lösa lerans egenskaper behöver undersökas vidare för att utreda förutsättningarna för schakt och fyllning.

Grundvattensituationen i området behöver utredas vidare.

I området för planerad utökning av befintlig dagvattendamm behöver marken undersökas för att utreda markförhållandena och lerans hållfasthetsegenskaper. Dessutom behöver grundvattenytans nivå och variation över året undersökas för att kunna utreda risken för hävning eller hydrauliskt brott.

Markförhållandena för planerad ny infartsväg behöver undersökas för att utreda behovet av förstärkningsåtgärder samt grundläggningsförutsättningar för planerad trumma/bro. Vidare bör även risken för ras och skred utredas så att eventuella åtgärder för detta kan projekteras.

När mark- och grundvattenförhållandena vid dammen och infartsvägen är kända kan projekteringen på dessa platser utföras på ett sätt som inte innebär risk för ras eller skred för färdiga anläggningar.