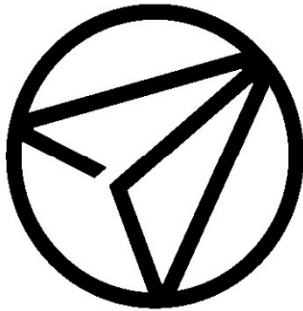




Beställare: Gästrike Vatten

Projekt: Förstudie nybyggnation av vattenverk, ledningar och intagspumpstation

PM Geoteknik

Uppdrag
Gästrike Vatten, Intagsledning Öregrund
Uppdragsnummer
D0162687

Datum
2026-05-18
Revidering
2026-07-02

Beställare
Gästrike Vatten
Beställarens referens
Anna Mäki

Uppdragsledare
Petra Olsen
Telefon
010-505 22 77
Mejl
petra.olsen@afry.com

Upprättad av:
David Kjellström, Geoteknik

Granskad av:
Hampus Elmehög

PM Geoteknik

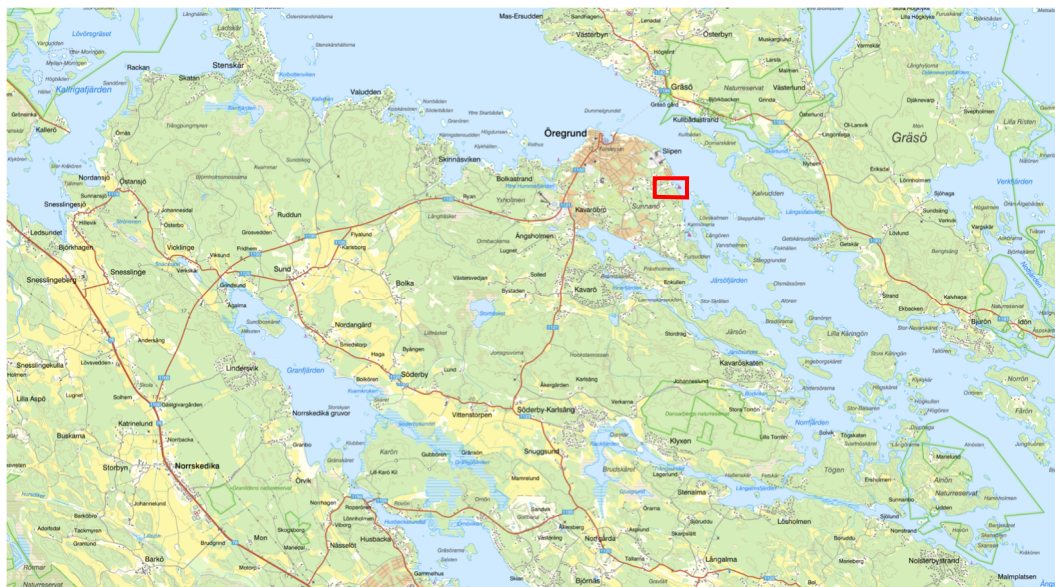
Geotekniskt PM inför nybyggnation av vattenverk med tillhörande VA-ledningar och intagspumpstation samt ombyggnation av avloppsreningsverk i Öregrund, Östhammars kommun.

Innehållsförteckning

1	Objekt	3
2	Syfte	4
3	Styrande dokument	4
3.1	Tillämpningsdokument.....	4
4	Underlag	4
4.1	Planerad byggnation.....	4
4.2	Undersökningar	4
4.2.1	Geoteknik	4
4.2.2	Geofysik	4
4.2.3	Bergteknik	5
4.3	Befintliga byggnader och anläggningar	5
4.4	Topografi	5
5	Geotekniska förhållanden.....	5
5.1	Jorddjup och jordlagerföljd	5
5.2	Geohydrologiska förhållanden	6
5.3	Geofysik	6
5.4	Berg	6
6	Slutsatser och rekommendationer	7
6.1	Stabilitetsförhållanden	7
6.2	Sättningsförhållanden	7
6.3	Ledningar	7
6.4	Pumpstation.....	8
6.5	Ombyggnation av avloppsreningsverk	8

1 Objekt

På uppdrag av Gästrike vatten har AFRY utfört geotekniska och miljötekniska undersökningar inför kommande projekt där utbyggnad av avloppsreningsverk sker och ett nytt vattenverk, nya ledningar samt tillhörande pumpstation ska byggas. Se Figur 1-1 och för lokalisering av undersökningen markerat med röd ruta. Utbyggnaden av avloppsreningsverket planeras i delområde 1 som är markerad med röd fyrkant och i delområde 2 markerad med blå fyrkant planeras pumpstationen samt ledningarna, se Figur 1-2.



Figur 1-1. Lokalisering av undersökningsområdet.



Figur 1-2. Delområde 1 (röd fyrkant) och 2 (blå fyrkant) markerade i figuren.

2 Syfte

Detta dokument har tagits fram med syfte att:

- Bedöma grundläggningsmöjligheter och geotekniska förhållanden för planerade ledningar, pumpstation och ombyggnation av avloppsreningsverk.
- Ta fram underlag för bedömning av jordens sammansättning.
- Ta fram underlag för vidare projektering.

Förreliggande rapport redovisar resultaten från utförda geotekniska undersökningar inom området och rekommendationer utifrån dessa.

Föreliggande PM är en beställarhandling och nyttjas som underlag för fortsatt projektering. Vid fortsatt projektering inarbetas de geotekniska uppgifterna och rekommendationerna som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete.

3 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till Dimensionering av geokonstruktioner enligt svensk standard SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

3.1 Tillämpningsdokument

- BFS 2011:10 – Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder); med ändringar till och med BFS 2022:4
- SGI Information 1 – Jords egenskaper
- IEG Rapport 2:2008, Rev 3, Tillämpningsdokument, Grunderna i Eurokod 7
- IEG Rapport 7:2008, Tillämpningsdokument, plattgrundläggning
- AMA Anläggning 23

4 Underlag

4.1 Planerad byggnation

Gästrike Vatten planerar att anlägga nya ledningar, pumpstation vattenverk samt ombyggnation av avloppsreningsverket i Öregrund, Östhammars kommun. Syftet med projektet är att bemöta det kommande behov av vatten och avlopp som förväntas stiga i kommunen över tid. Några detaljerade uppgifter om planerade byggnader har inte erhållits från beställaren. Utbyggnaden av avloppsreningsverket planeras att anläggas intill det befintliga reningsverket som är beläget i delområde 1 (se Figur 1-2). Intagsledningen planeras gå från pumpstationen i sydvästra delen av delområde 2 till att gå i östlig riktning under Grepen Marins båtuppställningsplats för att sedan mynna ut i Bottenhavet, därefter fortsätta som sjöledning vidare ut i vattnet.

4.2 Undersökningar

4.2.1 Geoteknik

Nu utförda undersökningar finns dokumenterade i Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR Geoteknik), Upprättad av AFRY, daterad 2026-05-18.

4.2.2 Geofysik

Utförd geofysisk undersökning finns dokumenterad i Geovista PM Hammarseismik.

4.2.3 Bergteknik

Utförd bergteknisk utredning finns dokumenterad i PM Bergteknik.

4.3 Befintliga byggnader och anläggningar

Inom det undersökta området finns en uppställningsplats för båtar tillhörande Grepen Marin. Det finns även villatomter i närheten av undersökningsområdet samt ett befintligt reningsverk. Ledningar finns i och runtomkring undersökningsområdet i form av VA- och fiberledningar.

4.4 Topografi

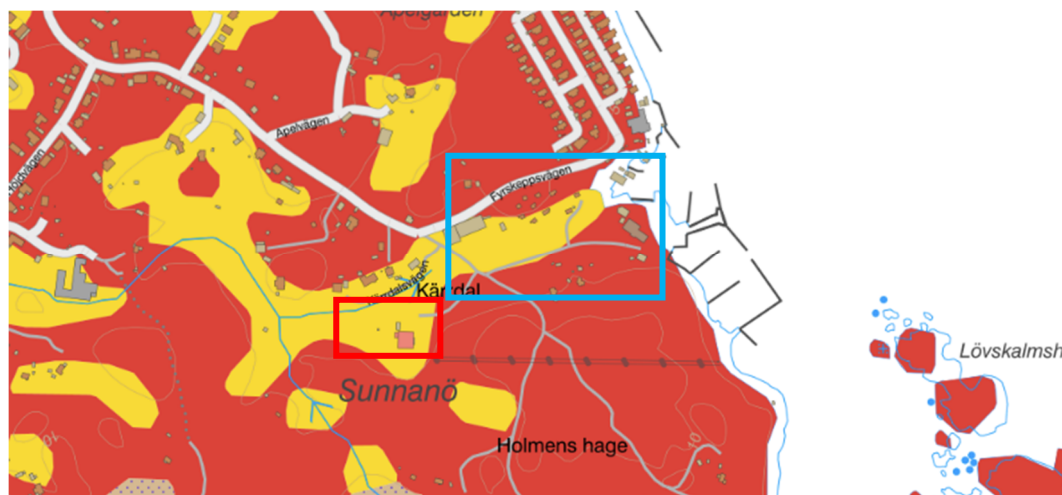
Marken inom området är beläget i en dal där marken sluttar nedåt från både norr och söder. Området angränsar till Bottenhavet i östra delen av området. De södra, västra och norra delarna av området angränsar till skogsområden samt en del villatomter. Villatomterna är belägna främst norr om undersökningsområdet.

Markytan för de undersökta punkterna har uppmätts till nivåer mellan ca +1,3 till +4,3 (RH2000).

5 Geotekniska förhållanden

5.1 Jorddjup och jordlagerföljd

De geotekniska undersökningarna visar att marken inom delområdena är relativt homogena med en jordprofil bestående av främst leriga och siltiga sediment ovan berg. De kuperade områdena i norr och söder består av berg i dagen.



Figur 5-1. Jordartskarta (SGU) med delområde 1 (röd fyrkant) och 2 (blå fyrkant) markerade i figuren.

Delområde 1

De genomförda geotekniska undersökningarna visar att marken inom delområde 1 är relativt homogen. Överliggande jordlager utgörs till stora delar av grusig sandig lera enligt bedömning som gjorts i fält, med mäktigheter mellan ca 0,4 – 2,0 m i delområde 1. Det gjordes även en fältbedömning att torrskorpelera påträffades i punkterna 25AF03 och 25AF05. I borrhål 25AF05 gjordes även fältbedömning att sandig lerig silt påträffades mellan 0,5 – 0,9 m under markytan. Påträffade bergnivåer varierade i delområdet mellan 0,1 – 2,0 m under markytan. Se ritning G-10.2-01 för geotekniska förhållanden vid planerad ombyggnation av avloppsreningsverk.

Delområde 2

De geotekniska förhållandena i den västra delen av delområde 2 utgörs till ytan av ca 0,5 – 0,6 m grusig sand eller grusig sandig silt. Under förekommande sand och silt återfinns leriga sediment. Leran är fältbedömd till siltig sulfidlera, lera samt grusig sandig lera. Mäktigheten varierar mellan 1,1 – 3,4 m. Underliggande jord är enligt fältbedömning lerig sulfidsilt med en mäktighet på ca 1,5 m. Bekräftade bergnivåer påträffades mellan ca 1,2 – 6,8 m under markytan i punkterna 25AF08 och 25AF09. Berget bedöms ha en sluttning i nordlig riktning. Se ritning G-10.2-01 för geotekniska förhållanden vid planerad pumpstation.

De geotekniska förhållandena där ledningarna planeras vid borrpunkt 25AF10 utgörs jordlagerprofilen till ytan av ett lager fyllning av grusig sandig lera med en mäktighet på ca 1,0 m. Fyllningen underlagras av siltiga och leriga sediment. Enligt fältbedömning underlagras fyllningen av ett ca 2,0 m mäktigt siltig sulfidlera ovan ett lager silt med minst 3,0 m i mäktighet. Utförd CPT-sondering erhöll stopp vid 8,6 m under befintlig markyta.

Vid km ca 0/090 i punkt 25AF11 utgörs jordlagerföljden till ytan av ett ca 0,7 m mäktigt lager fyllning av grusig sand ovan siltig lera ner till minst 3,0 m under markytan. CPT-sonderingen stoppades ca 6,2 m under markytan där bedöms trolig fast lagrad sand eller grov silt finnas mellan förmodad bergnivå och stoppnivån för CPT-sonderingen. I punkt 25AF12 vid km ca 0/145 påträffades berg ca 0,6 m under markytan. Förborrat material är sannolikt fyllning. Vid km ca 0/200 i intagsledningens längdmätning.

I borrpunkt 25AF13 påträffades ett 1,0 m mäktigt lager fyllning av grusig sand ovan ett ca 0,6 m mäktigt lager siltig grusig lera på berg. Berg påträffades ca 1,6 m under markytan. I borrpunkt 25AF14 påträffades ett ca 1,0 m mäktigt lager fyllning enligt fältbedömning utgörs fyllningen av grusig sandig lera. Se ritning G-10.2-02 för geotekniska förhållanden längs profilen.

5.2 Geohydrologiska förhållanden

Tre grundvattenrör är installerade vid borrpunkterna 25AF03, 25AF09 samt 25AF11. Utförda lodningar den 23 oktober 2025 i två av dessa grundvattenrör (25AF03 och 25AF09). Vattenytan vid punkt 25AF03 var +2,29 (0,97 m u my) och vid punkt 25AF09 +0,96 (0,53 m u my). Lodning av grundvattennivå vid 25AF11 gjordes inte på grund av uppställda båtar blockerade grundvattenröret.

5.3 Geofysik

En geofysisk undersökning har utförts i området av Geovista. Enligt resultaten från undersökningen stämmer den geofysiska och den geotekniska undersökningen väl överens förutom vid 26AF11. Orsaken till avvikelserna kan ej förklaras. Mer om resultaten för hammarseismiken kan läsas i Geovistas PM Hammarseismik.

5.4 Berg

Bergteknisk dokumentation och bedömning av de bergslänter som förekommer inom området är utförd. Se PM Bergteknik. Bergmassan bedöms som storskaligt stabil med berg av medelbra till bra kvalitet.

6 Slutsatser och rekommendationer

6.1 Stabilitetsförhållanden

Delområde 1 och 2 är i stora delar topografiskt plana med undantag för områden perifert kring intagspumpstationen och vattenverket. För bedömning av slänter se Bergtekniskt PM. Det bedöms inte föreligga någon risk för skred inom de flacka delområdena utifrån områdets topografi. Stabilitetsförhållandena bedöms vara acceptabla för den planerade anläggningen.

Vid schaktning kan lokala stabilitetsproblem uppstå vid t.ex. branta schaktslänter eller erosion till följd av nederbörd. Det bedöms att spont kan komma att krävas till följd av möjliga lokala stabilitetsproblem.

Det har inte gjorts några beräkningar för temporära sponter i detta skede, utan det måste utredas vidare i det fortsatta arbetet.

6.2 Sättningsförhållanden

Förekommande lera och silt i området är sättningskänslig jord och sättningar förväntas uppstå i första hand under kommande byggskedet men även under driftskedet kan krypsättningar uppstå. Eftersom bergnivåerna kan variera lokalt, vilket medför att jordlagrens mäktigheter även kan variera. Detta kan resultera i att risk för differenssättningar finns för planerad pumpstation. Även om sättningar kan uppstå ses området som byggbart. Eventuella sättningar kan minskas om sättningsbenäget material schaktas bort och ersätts med krossmaterial.

6.3 Ledningar

Ifall intagsledningen anläggs med konventionella metoder t.ex. med ledningsschakt eller spont medför detta stora volymer schaktmassor som ska hanteras i samband med schaktarbeten. Vilket kommer driva upp kostnaderna avsevärt. Från borrhål 25AF11 och längre västerut mot vattnet övergår bergnivån till att bli allt ytligare, vilket resulterar i att bergschakt blir aktuellt i slutet av ledningsdragningen på land.

En annan metod där förutsättningar finns för att fungera för intagsledningen är med schaktfria metoder. Genom att trycka ledningen genom de lösa sedimenten och borra ledningen genom berg. Schaktfritt kräver inga schaktmassor mer än en sänkbrunn vid etablering av maskin som borrar eller trycker ledningen genom berg eller jord. Eftersom det sker en större övergång på bergnivån mitt i den planerade mellan borrhål 25AF11 och 25AF12 rekommenderas att ytterligare geotekniska undersökningar genomförs för bestämning var den erforderade sänkbrunnen ska placeras.

Eventuell sänkbrunn anläggs förslagsvis med spont samt fylls enligt AMA-kod för kringfyllning om inte rörleverantören säger något annat. Risk för grundvattenuppträckning föreligger i sänkbrunnen till följd av den höga grundvattennivån, därav kan länshållning bli aktuellt. Det kan även bli aktuellt med tätning av schaktbotten, beroende på utförande av spont samt hur de hydrogeologiska förhållandena är under byggskedet.

Ytterligare kompletterande undersökningar kan krävas för vidare detaljprojektering med schaktfri metod samt eventuell sänkbrunn för det aktuella ledningsstråket, då genomförda undersökningar är utförda med ett avstånd från varandra ca 50 m mellan enskilda borrhål. Därav är kompletterande undersökningar inför vidareprojektering av intagsledningen nödvändigt för fortsatt arbete med projektet.

6.4 Pumpstation

Gällande den planerade pumpstationen har inga detaljerade uppgifter om utformning eller grundläggningsdjup erhållits från beställaren. I västra delen av delområde 2 är bergnivåerna varierande i punkterna 25AF08 och 25AF09 där berget avtar norrut. Pumpstationen planeras få en grundläggningsnivå sannolikt ca 6 m under markytan vid anslutning till planerad intagsledning. Därav bedöms bergschakt bli aktuellt om pumpstationen grundläggs där. Detta eftersom i punkt 25AF09 påträffades berg ca 1,2 m under markytan. Där mäktigare jordlager förekommer kan spont komma att krävas vid utförande av schakter. Ytterligare undersökningar samt vidare projektering bedöms nödvändigt för vidare projektering.

Enligt de fältbedömningar som gjorts förekommer sulfidhaltig lera och silt vid planerad pumpstation. Materialet kan användas som återfyll i ledningsschakter under grundvattennivån. Dock rekommenderas analys av sulfid för att bedöma eventuell försiktighetsåtgärd vid mellanlagring eller behov av kvittbildning.

6.5 Ombyggnation av avloppsreningsverk

Planerad ombyggnation av avloppsreningsverk planeras att anläggas på berg. Beroende på vilken bottennivå bassängerna planeras att ha kommer bergschakter sannolikt att erfordras. Det rekommenderas vidare bergtekniska undersökningar för vidare projektering och planering för avsaltningsbassängerna.