
PLANERINGSUNDERLAG/GEOTEKNIK

FALKENBERGS KOMMUN

Skrea 6:45

UPPDRAGSNUMMER 30036353

ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK UTREDNING INFÖR UPPRÄTTANDE AV DETALJPLAN



2022-01-14

SWECO SVERIGE AB
HALMSTAD GEOTEKNIK

UPPDRAGSLEDARE: FREDRIK STENFELDT
HANDLÄGGARE: JON SVENSSON
GRANSKARE: FREDRIK STENFELDT

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	2
2	Planerad användning av fastigheten	3
3	Utredningens och dokumentets syfte	3
4	Underlag	4
5	Styrande dokument	4
6	Områdesbeskrivning	5
6.1	Topografi, ytbeskaffenhet och befintliga konstruktioner	5
6.2	Geotekniska förhållanden	6
6.3	Tjälfarlighet	7
6.4	Sättningsförhållanden	8
6.5	Stabilitetsförhållanden	8
6.6	Hydrogeologiska förhållanden	9
7	Geotekniska bedömningar och rekommendationer	10
7.1	Allmänt	10
7.2	Ledningar	10
7.3	Bullervall	10
7.4	Gator/Hårdgjorda ytor	11
7.5	Byggnader	11
7.6	Avvattning	11
7.7	Schakt- och fyllnadsarbeten	11
7.8	Grundvattensänkning	12
7.9	Lokalt omhändertagande av dagvatten	12
7.10	Markradon	12
8	Fortsatta undersökningar	12

Föreliggande Planeringsunderlag behandlar förutsättning för upprättande av detaljplan för rubricerat objekt. Sammanställning av utförda undersökningar redovisas i en separat rapport MUR (Markteknisk undersökningsrapport) [1], daterad 2022-01-17.

Planeringsunderlaget utnyttjas i planeringsskedet inför framtagande av detaljplan. Vid upprättande av bygghandlingar och systemhandlingar, då byggnaders och anläggningars utformning är bestämda måste kompletterande undersökningar utföras.

I föreliggande handling är samtliga nivåer angivna i höjdsystem RH 2000 om inget annat anges.

1 Uppdrag

Sweco AB har på uppdrag av Mjölby Entreprenad AB utfört en översiktlig geoteknisk utredning inom del av fastigheten Skrea 6:45 i Falkenbergs kommun (fortsättningsvis kallat undersökningsområdet). Undersökningsområdet är markerat med streckad ljusblå polygon i *Figur 1* nedan. Området är drygt 8 ha stort och är beläget mellan väg 767 och väg 659 (Skreavägen) ca 5,5 km sydöst om Falkenberg.



Figur 1. Berörd del av fastighet Skrea 6:45 är ungefärligt markerat med streckad ljusblå polygon på flygfoto. Källa eniro.se och erhållen Exploateringsstudie [3]

Inom aktuell del av fastighet Skrea 6:45 avses ett nytt bostadsområde med tillhörande gatusystem att upprättas. Bostäderna planeras i upp till två plan i form av villor och mindre friliggande hus alternativt radhus/kedjehus.

För att minska bullerpåverkan från väg 767 kan det bli aktuellt med en 1,5–4,0 meter hög och ca 350 meter lång bullervall längs med områdets sydvästra gräns. Centralt inom området planeras för en park med möjlighet till fördröjning av dagvatten.

Utreddningen syftar till att utreda möjlighet för exploatering av ovan nämnt bostadsområde inom berörd del av fastighet Skrea 6:45 i samband med pågående detaljplanearbete.

4 Underlag

Inom aktuellt område har Sweco Sverige AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning. Resultatet därifrån och övrigt underlag för undersökningen redovisas i följande dokument:

- [1] *Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Skrea 6:45, Geoteknisk undersökning inför upprättande av detaljplan; Falkenbergs kommun; Daterad 2022-01-17; Upprättad av Sweco Sverige AB; Internt uppdragsnummer 30036353*

Övrigt underlag har varit:

- [2] Jordarts-, berggrunds- och jorddjupskarta över området, www.sgu.se
- [3] *Exploateringsstudie Skrea 6:45, Falkenbergs kommun; Daterad 2015-11-05, Koncept; Upprättad av Radar Arkitektur & Planering AB åt Svenska kyrkan Göteborgs stift*
- [4] *Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Översiktlig geoteknisk undersökning, Skrea 29:1 m fl, Falkenbergs kommun, Samhällsbyggnadsavdelningen; Daterad 2018-03-16; Upprättad av Sigma Civil AB åt Falkenbergs kommun, Samhällsbyggnadsavdelningen*
- [5] *Planeringsunderlag Geoteknik, Översiktlig geoteknisk undersökning, Skrea 29:1 m fl, Falkenbergs kommun, Samhällsbyggnadsavdelningen; Daterad 2018-03-16; Upprättad av Sigma Civil AB åt Falkenbergs kommun, Samhällsbyggnadsavdelningen*
- [6] Grundvattennivåer för mars 2021, hämtat från <https://www.sgu.se/grundvatten/grundvattennivaer/tidigare-grundvattennivaer/>, 2021-12-30

5 Styrande dokument

Styrande dokument för utvärdering och rekommendationer i föreliggande PM har varit

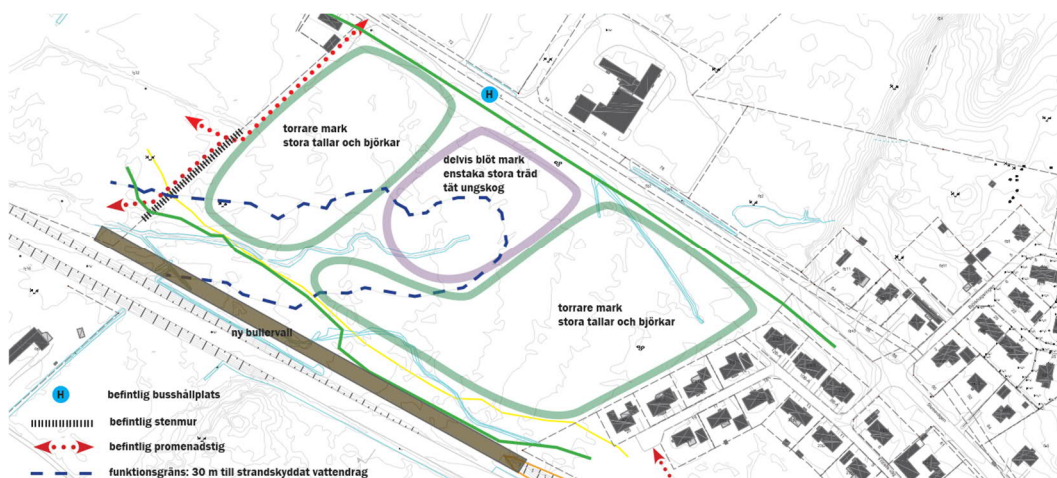
- [7] Eurokod 7, 1997
- [8] TK/TR Geo 13, version 2.0
- [9] IEG Rapport 2:2008 rev 3. Tillämpningsdokument Grunderna i Eurokod 7
- [10] IEG Rapport 6:2008 rev 1. Tillämpningsdokument EN 1997-1 Kapitel 11 och 12, Slänter och bankar
- [11] AMA Anläggning 20
- [12] Schakta säkert – Säkerhet vid schaktning i jord

6 Områdesbeskrivning

6.1 Topografi, ytbeskaffenhet och befintliga konstruktioner

Området är drygt åtta hektar stort och är relativt plant med en generell svag sluttning åt sydväst. Inga större topografiska skillnader har noterats inom området. Markytan vid utförda undersökningspunkter varierar mellan +25,7 och +28,6.

Området utgörs av skogsmark och de centrala, norra delar är sankt med ytnära grundvatten. Inom området återfinns ett gammalt, grävt dike som omfattas av strandskydd, se *Figur 4* och *Figur 5* nedan.

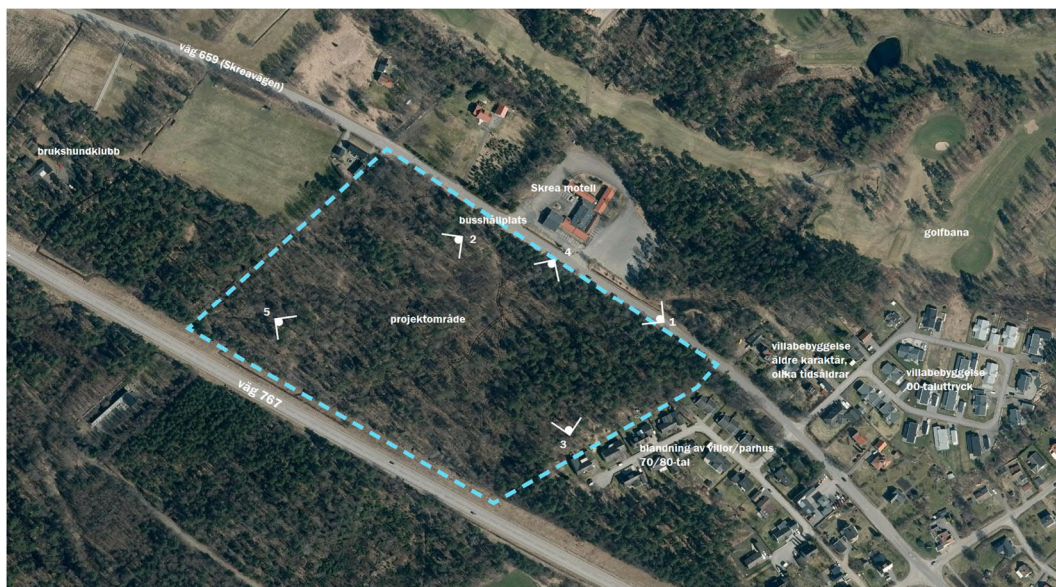


Figur 4. Bedömd områdeskaraktär. Utdrag från erhållen Exploateringsstudie [3].



Figur 5. Foto på de centrala, sankta delarna (vänster) och befintligt dike (höger). Utdrag från erhållen Exploateringsstudie [3].

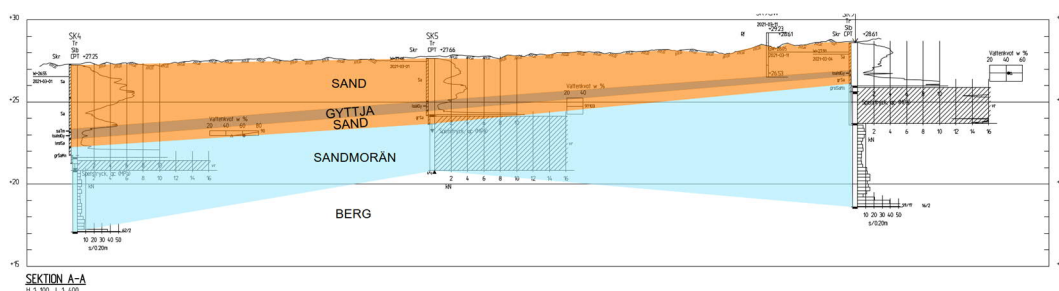
Området avgränsas i sydväst av väg 767 och i nordöst av väg 569 (Skreavägen). Sydost om området angränsar bebyggelse i nordväst återfinns skogs- och åkermark.



Figur 6. Berörd del av fastigheten Skrea 6:45 är ungefärligt markerad med ljusblå streckad polygon. Utdrag från erhållen Exploateringsstudie [3].

6.2 Geotekniska förhållanden

Jordlagren utgörs generellt av ytlig organisk jord på sand som underlagras av sandmorän på berg. Sandlagret innehåller generellt ett lager av gytta och ställvis förekommer lera mot djupet i sanden. Se tolkad sektion A-A i *Figur 7* nedan.



Figur 7. Tolkad sektion A-A. Se ritning 30036353-G1 i MUR 0 för läge i plan.

Sand

Under ytlig organisk jord förekommer sand som ställvis har varierande inslag av grus, silt, lera, torv och gyttja.

Påträffad mäktighet i utförda skruvprovtagningar varierar mellan 1,9 och 8,0 meter. Däremot återfinns sand ner till skruvprovtaget djup (4,0–8,0 meter under markytan) i fyra undersökningspunkter.

Sandens lagringstäthet varierar generellt mellan mycket lös och medelfast.

Organisk jord

I sanden förekommer generellt ett lager av gyttja och i undersökningspunkt SK4 förekommer även mellantorv. Det organiska lagret har varierande inslag av sand och silt.

Lagrets ovanliga påträffas 1,3–3,9 meter under markytan och mäktigheten varierar mellan 0,2 och 0,6 meter.

Uppmätt vattenkvot, W_N , varierar mellan 35 och 97% och konflytgräns, W_L , mellan 37 och 106%. Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet varierar generellt mellan 15 och 40 kPa.

Sandmorän

Sanden underlagras av sandmorän som generellt är grusig och ställvis siltig. Förekommande morän kan förväntas innehålla sten och block.

Morän påträffas i 4 skruvprovtagningsspunkter 1,9–5,0 meter under markytan. Moränen påträffas i dessa punkter ner till skruvprovtaget djup.

Moränen bedöms ha en fast–mycket fast lagringstäthet.

Berg

Enligt SGU:s jorrdjupskarta [2] varierar djup till berg mellan 3–20 m inom området, vilket styrks av utförd undersökning presenterad i 0.

Förekommande berg utgörs enligt berggrundskartan [2] av gnejs.

6.3 Tjälfarlighet

Jordarten under ytligt förekommande organisk jord utgörs generellt av sand tillhörandes materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1 enligt [11].

6.4 Sättningsförhållanden

Förekommande lager av gyttja och löst lagrad sand bedöms vara särskilt sättningsbenäget.

Vid översiktliga sättningsberäkningar med 20 och 40 kPa tillskottslast på markytan (motsvarande en byggnad i två plan respektive en byggnad i två plan + en meter uppfyllnad) bedöms deformationen kunna uppgå till 1–3 cm respektive 2–6 cm.

Med tanke på att mäktigheten av den löst lagrade sanden och den organiska jorden varierar inom området samt att organiska jordar tenderar att deformeras oregelbundet finns det en risk för ojämna sättningar inom området.

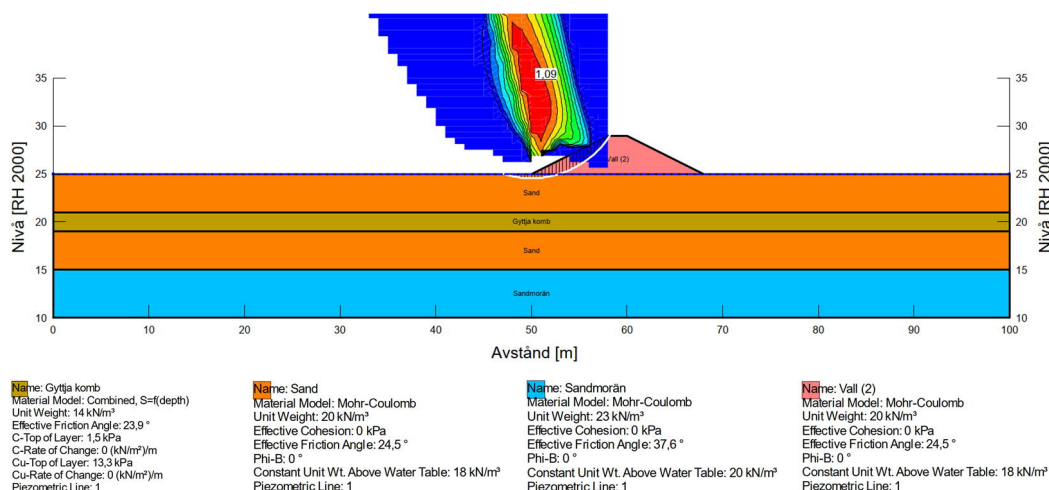
Sättningsförhållanden måste utredas för varje enskilt objekt under detaljprojekteringen.

6.5 Stabilitetsförhållanden

Inga generella stabilitetsproblem bedöms föreligga för varken befintliga förhållanden eller planerad byggnation med tanke på områdets plana topografi. Vid större uppfyllnader, tillförda laster eller förändringar i topografin bör totalstabilitetsanalyser genomföras i detaljprojekteringsskedet.

En översiktlig stabilitetsutredning med partialkoefficientmetoden har utförts för planerad bullervall med en höjd om 4 m, släntlutning 1:2. Såväl odränerad som kombinerad analys har utförts.

Totalstabiliteten analyseras med datorprogrammet Geostudio Slope/W 2021 R2 version 11.1.1.22085 med Morgenstern-Price analysmetod. Inga tredimensionella effekter är medtagna i beräkningarna. Grundvattenytan antas konservativt till att ligga i markytan.



Figur 8. Stabilitetsberäknad sektion.

Resultaten indikerar på att det framförallt är vallens inre stabilitet som är begränsande varpå val av massor och hur packningsarbetet utförs till stor del är avgörande för vallens totalstabilitet.

Notera att inga undersökningspunkter är utförda i direkt anslutning till planerad bullervall varför beräknad jordlagerföljd och geotekniska egenskaper är konservativt antagna baserat på undersökningsresultaten från övriga området. En kompletterande analys krävs i detaljprojekteringskedet när vallens utformning är definierad.

6.6 Hydrogeologiska förhållanden

Djup till grundvattnet har mätts i installerade grundvattenrör vid två tillfällen. Lokaliserad grundvattenyta varierar mellan 0,0 och 0,6 meter under markytan, vilket motsvarar nivåer mellan +25,3 och +28,1.

Fri vattenyta i utförda skruvprovtagningshål har lokaliserats i samtliga nio undersökningspunkter varierande mellan 0,1 och 0,7 meter under markytan, vilket motsvarar nivåer mellan +25,2 och +28,1.

Grundvattnets strömningsriktning bedöms i grova drag följa markytans lutning åt sydväst, se Figur 9 nedan.



Figur 9. Hydrogeologiska förhållande. Utdrag från erhållen Explorationsstudie [3].

Observera att ovan beskriven vattenyta endast ska ses som en momentan indikation på grundvattenytans läge. Dessutom fluktuerar grundvattenytan beroende på säsongs- och nederbördsförhållanden och kan ligga både högre och lägre än den nu noterade vattenytan och mätta grundvattennivåer. Normalt påträffas de högsta grundvattennivåerna i södra Sverige under februari-mars, medan motsvarande lägsta nivåer normalt infaller under oktober-november. Vid tidpunkten för lodningarna av installerade grundvattenrör var grundvattennivåerna inom regionen normala för årstiden i små magasin och normala eller över det normala för årstiden i stora magasin [6].

7 Geotekniska bedömningar och rekommendationer

7.1 Allmänt

På grund av förekommande höga grundvattennivåer inom området kommer det troligtvis att krävas en generell höjning av marknivån för att undvika problematik med grundvattnet.

Uppfyllnaden kommer generera sättningar i förekommande löst lagrad sand och organiska jordar. Storleken av sättningarna kommer bero på uppfyllnadens mäktighet, vilka massor densamma utgörs av samt vilka laster som planerade anläggningar genererar. Däremot bedöms sättningarna bildas relativt omgående och inte orsaka några permanenta problem. Överlast kan nyttjas för att minska risken för sättningsskador på planerade anläggningar.

För att säkerställa att de största sättningarna tas ut innan grundläggning av byggnader och gator påbörjas bör uppfyllnader och eventuell överlast läggas på plats och sättningsförloppet dokumenteras för att vara säker på att sättningsförloppet avstannat. Erforderlig ligg tid på uppfyllnader och eventuell överlast bedöms uppgå till ca 3-6 månader.

All yttlig jord med organiskt innehåll ska utskiftas innan eventuella uppfyllnader grundläggning utförs.

Detaljerade undersökningar måste utföras i detaljprojekteringsskedet för byggnader, gator och ledningar.

7.2 Ledningar

Baserat på utförd undersökning kan grundläggning av ledningar utföras utan grundförstärkningar i befintliga naturligt lagrade jordlager under det översta jordlagret med organiskt innehåll.

Beroende av ledningsdimensionering kan urgrävning av förekommande gytjelager eller förstärkt ledningsbädd erfordras.

Ledningsbädd ska generellt utföras.

Temporär grundvattensänkning kommer att erfordras för ledningsschakter.

7.3 Bullervall

Baserat på resultatet från utförd undersökning ska planerad bullervall ha ett säkerhetsavstånd om minst 8 meter till befintlig väg 767 samt befintliga ledningar och anläggningar i området för att inte orsaka skadliga sättningar på befintliga konstruktioner eller anläggningar.

Släntlutning för planerad bullervall bedöms kunna ställas 1:2 vid väl utfört packningsarbete. Erforderlig släntlutning beror även på vilken typ av massor som vallen slutligen byggs upp av. För att öka säkerheten mot inre stabilitetsbrott och erosion i ytan kan vallen kläs i grövre friktionsjord alternativt med växtlighet.

Såväl stabilitet- som sättningsproblematik måste utredas närmare för bullervallen i detaljprojekteringsskedet när slutgiltig utformning ska fastställas.

7.4 Gator/Hårdgjorda ytor

Befintlig yttlig jord med organiskt innehåll ska schaktas bort innan överbyggnad för gator och hårdgjorda ytor utförs inom området.

Överbyggnaden dimensioneras för förekommande terrassmaterial på aktuell del av området. Se även *avsnitt 6.3*.

Hårdgjorda ytor bedöms kunna grundläggas direkt i mark utan förstärkningsåtgärder.

7.5 Byggnader

Utförd undersökning indikerar på att planerade byggnader om upp till två plan kan grundläggas i naturligt lagrad jord förutsatt att liggtid enligt *kapitel 7.1* efterföljs.

Grundläggning bedöms kunna ske ytligt med plattor på packad fyllning på naturligt lagrad sand.

Vid grundläggning med källare måste en temporär grundvattensänkning utföras under byggskedet. Källaren kommer vidare att behöva utföras vattentät alternativt med dränering för permanent avsänkning av grundvattenytan.

7.6 Avvattning

Markytor ska utföras med fall från byggnader.

En väl fungerande dränering och fuktisolering av husgrunder är viktigt.

7.7 Schakt- och fyllnadsarbeten

Schaktning bedöms normalt kunna ske med slänt under förutsättning att grundvattenytan ligger, eller är avsänkt till, minst 0,5 meter under schaktbotten.

Släntlutning för temporära slänter anpassas efter bland annat jordart, väderlek, schaktdjup och närhet till andra anläggningar. "Schakta säkert – Säkerhet vid schaktning i jord", utgiven av AB Svensk Byggtjänst 2015 kan användas vid planering av schaktarbeten. I allmänhet kan den maximala släntlutningen sättas till 1:1,5 i förekommande sand. Schaktslänten förutsätter att minst 1 meter från släntkrön är obelastad.

Generell uppfyllning inom området vid terrasseringsarbeten bedöms generera sättningar, se *kapitel 7.1*.

Innan uppfyllning utförs ska all yttlig jord med organiskt innehåll banas av och uppfyllning under planerade konstruktioner ska utföras med materialtyp 2.

Befintlig naturligt lagrad sand kan troligtvis återanvändas som uppfyllnad inom området, förutsatt att den är fri från organiskt material.

7.8 Grundvattensänkning

Erforderlig temporär grundvattensänkning ska utföras till minst 0,5 meter under schaktbotten innan markarbeten påbörjas.

Tillfällig avsänkning av grundvattennivån får endast utföras om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom erforderlig pumpning. I annat fall krävs tillstånd enligt miljöbalken.

För att få en bättre uppfattning kring grundvattenytans variation under året rekommenderas fortsatt och kontinuerlig lodning av grundvattenytans läge i installerade grundvattenrör.

7.9 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Förekommande naturligt lagrad sand är relativt permeabel, men eftersom befintlig grundvattenyta förekommer ytligt bedöms förutsättningarna för infiltration som begränsade.

7.10 Markradon

Tidigare utförd undersökning i närområdet indikerar på markradonhalter inom normalriskintervallet vilket medför radonskyddat byggande.

Eftersom ingen radonmätning har kunnat utföras inom aktuellt område på grund av högt stående grundvatten ska kompletterande analyser i samband med detaljprojekteringen utföras.

8 Fortsatta undersökningar

Undersökningens omfattning uppfyller syftet att översiktligt kartlägga jordprofilen och jordens egenskaper inom området.

Vid detaljprojektering av byggnader och anläggningar krävs att kompletterande undersökningar utförs i läge för dessa och materialparametrar för grundläggning av varje specifikt objekt tas fram. På grund av förekommande lager av torv och gyttja inom området bör undersökningspunkter utföras i läge för respektive objekt. Följande undersökningar föreslås:

- Kompletterande geoteknisk skruvprovtagning
- Kompletterande CPTu- och HfA-sondering
- Installation av grundvattenrör och framförallt kontinuerlig mätning av grundvattennivån
- Analys av markradonhalt