

PM Geoteknik

Lindö 2:20, Norrköping

GRANSKNINGSHANDLING



Uppdrag: Lindö 2:20, Norrköping
Uppdragsnummer: 30057078
Kund: Norrköping kommun
Handläggare: Magnus Strömhag
Granskare: Lars Malmros
Datum: 2023-06-07

REV 2023-09-06

Dokumentreferens:

SM

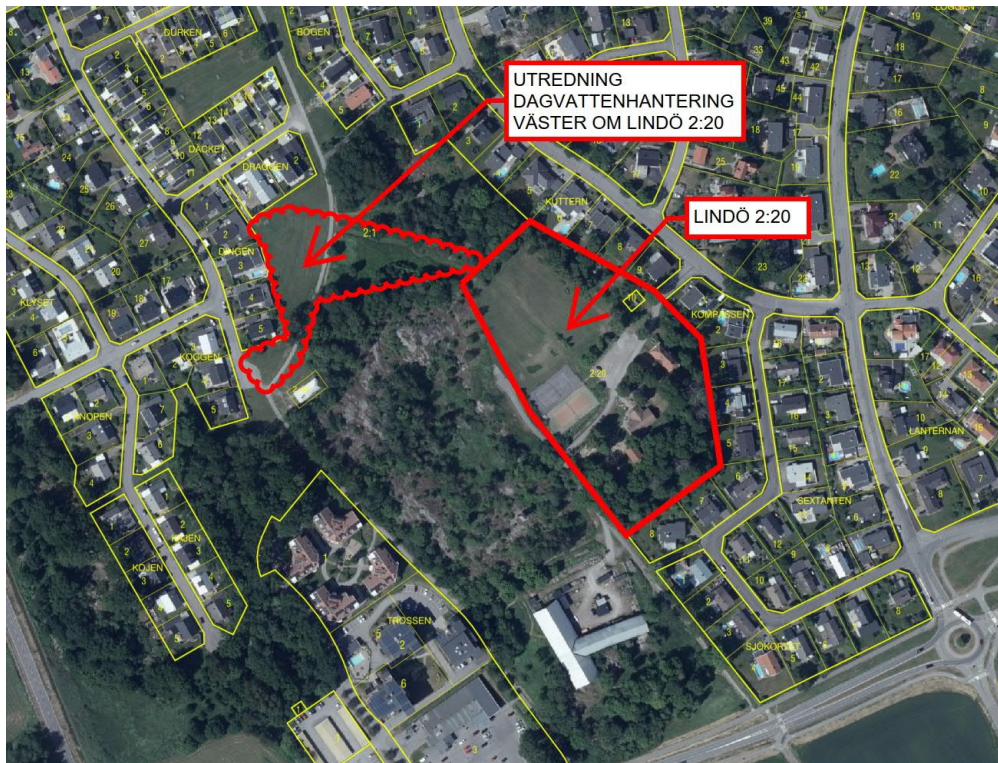
p:\22284\30057078_lindö_2_20,_nrk,_komplett
erande_geoteknik\000\10_text\glrev
pmgeo\30057078_pm geoteknik.docx

Innehållsförteckning

1	Objekt	3
2	Syfte och bakgrund.....	3
3	Underlag	3
4	Styrande dokument	4
5	Geoteknisk kategori.....	4
6	Befintliga förhållanden.....	4
7	Planerad byggnation	4
7.1	Byggnation inom Lindö 2:20.....	4
7.2	Dagvattenhantering inom och väster om Lindö 2:20.....	5
8	Geotekniska förhållanden.....	6
8.1	Inom Lindö 2:20.....	6
8.2	Området väster om Lindö 2:20.....	6
9	Härledda- och valda värden	8
9.1	Inom Lindö 2:20.....	8
9.2	Området väster om Lindö 2:20.....	8
10	Stabilitets- och sättningssituation	8
10.1	Inom Lindö 2:20.....	8
10.2	Området väster om Lindö 2:20.....	9
11	Markradon	9
11.1	Inom Lindö 2:20.....	9
11.2	Området väster om Lindö 2:20.....	9
12	Slutsatser och rekommendationer.....	9
12.1	Inom Lindö 2:20.....	9
12.1.1	Grundläggning av byggnader	9
12.1.2	Markradon	10
12.1.3	Dagvattenhantering	10
12.1.4	Grundvattenbildning i området	11
12.1.5	Omgivningspåverkan.....	11
12.1.6	Behov av ytterligare geoteknisk undersökning.....	11
12.2	Området väster om Lindö 2:20.....	11
12.2.1	Dagvattenhantering	11
12.2.2	Omgivningspåverkan.....	12
12.2.3	Behov av ytterligare geoteknisk undersökning.....	12

1 Objekt

På uppdrag av Norrköpings kommun har Sweco Sverige AB utfört en geoteknisk utredning inom och direkt väster om fastigheten Lindö 2:20, Norrköping. Se figur 1 för översikt.



Figur 1. Översikt. Utredningsområdets lokalisering i Lindö. Flygbild från Lantmäteriet

2 Syfte och bakgrund

Utredningen utgör geotekniskt underlag för upprättande av ny detaljplan för Lindö 2:20 samt underlag för planering av dagvattenhantering inom och direkt väster om fastigheten.

Under våren och sommaren 2022 utförde Sweco en utredning i området vilken redovisas i PM/Geoteknik [1]. Efter denna utredning har planförslaget förändrats och frågeställningar kring dagvattenhantering har tillkommit. Av denna anledning har utredningen kompletterats och reviderats vilket redovisas i denna handling.

3 Underlag

Följande underlag har använts i denna utredning:

- [1] PM/Geoteknik för ursprungsuppdraget. Uppdragsnummer 30040623. Upprättad av Sweco, daterad 2022-07-01.
- [2] MUR/Geoteknik för ursprungsuppdraget. Uppdragsnummer 30040623. Upprättad av Sweco, daterad 2022-07-01.

- [3] Plankarta över Lindö 2:20. Hämtad ur avrop 2023-03-30 för denna utredning. Norrköpings Kommun.
- [4] Arbetsmaterial/Skisser rörande dagvattenhantering. Erhållet av WSP under projektets gång våren/sommaren 2023.
- [5] *"Utlåtande över grundförhållandena för projekterade bostadshus i Kv. Dingen inom stadsdelen Lindö i Norrköping"*. Upprättad av Svenska riksbyggen, daterad 1966-12-09. NOKA ID B1DA68YF.
- [6] *"Geoteknisk undersökning inom området väster om Lindöskolan i Lindö, Norrköping"*. Upprättad av Svensk geoteknisk undersökning, daterad 1959-03-06. NOKA ID X6FZ3DC8.

4 Styrande dokument

SS-EN 1997-1 och 2 med tillhörande nationell bilaga.

5 Geoteknisk kategori

Utredningen är utförd i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 Befintliga förhållanden

Fastigheten Lindö 2:20 utgörs av en fastmarkshöjd med skog och öppna grönytor som i dagsläget främst används för friluftsliv och rekreation. Inom området finns också en äldre kulturhistorisk byggnad. Marken är relativt plan. Marknivån varierar mellan c:a +16 och +19 (RH2000).

Utredningsområdet väster om Lindö utgörs av grönytor med en korsande GC-väg. Från planområdet faller marknivån mot väster från ca +2:20 faller marknivån från ca +18 till +5.

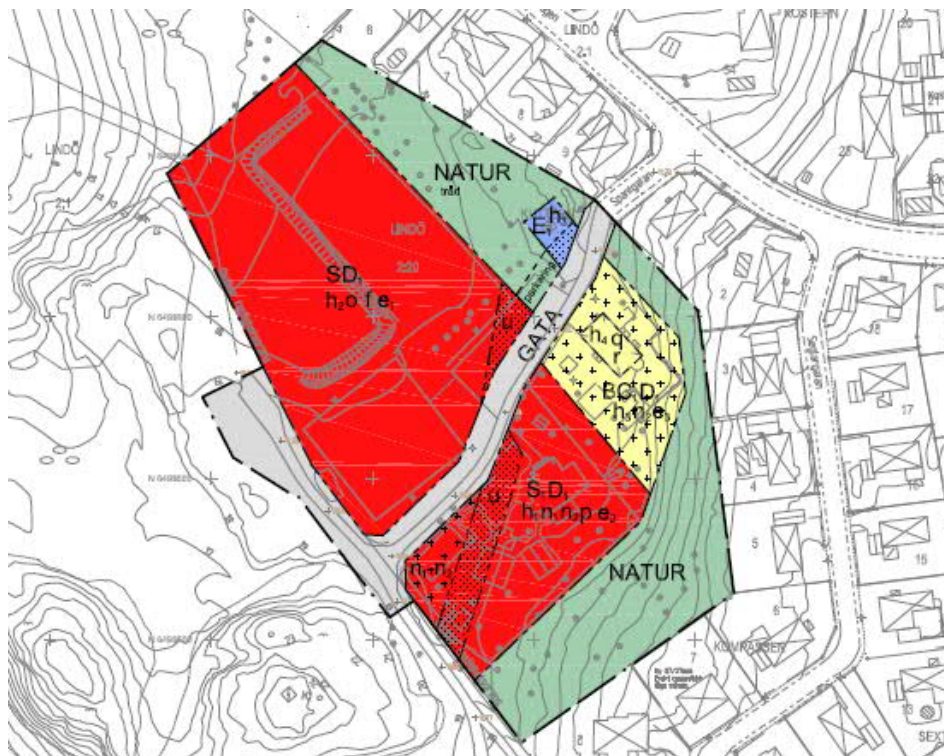
7 Planerad byggnation

7.1 Byggnation inom Lindö 2:20

Ett utsnitt ur plankartan redovisas i figur 2. Planområdet är idag bebyggt inom de delar i söder som har användning S₁D₁ samt område med markering BC₁D₁.

Ny byggrätt planeras för område med användning SD₁, här planeras för förskola samt skola. Största byggnadsarea inom denna del av planen medger för 2500kvm (BYA)

För den södra delen av planen med ändamål S₁D₁ möjliggörs för en byggrätt på 500 kvm BYA, idag är denna del bebyggd med ca. 275kvm (BYA). För del med användningsbestämmelsen BC₁D₁ (gul fastighet) tillåts endast tillkommande komplementbyggnader.



Figur 2: Planerad exploatering inom Lindö 2:20 [3].

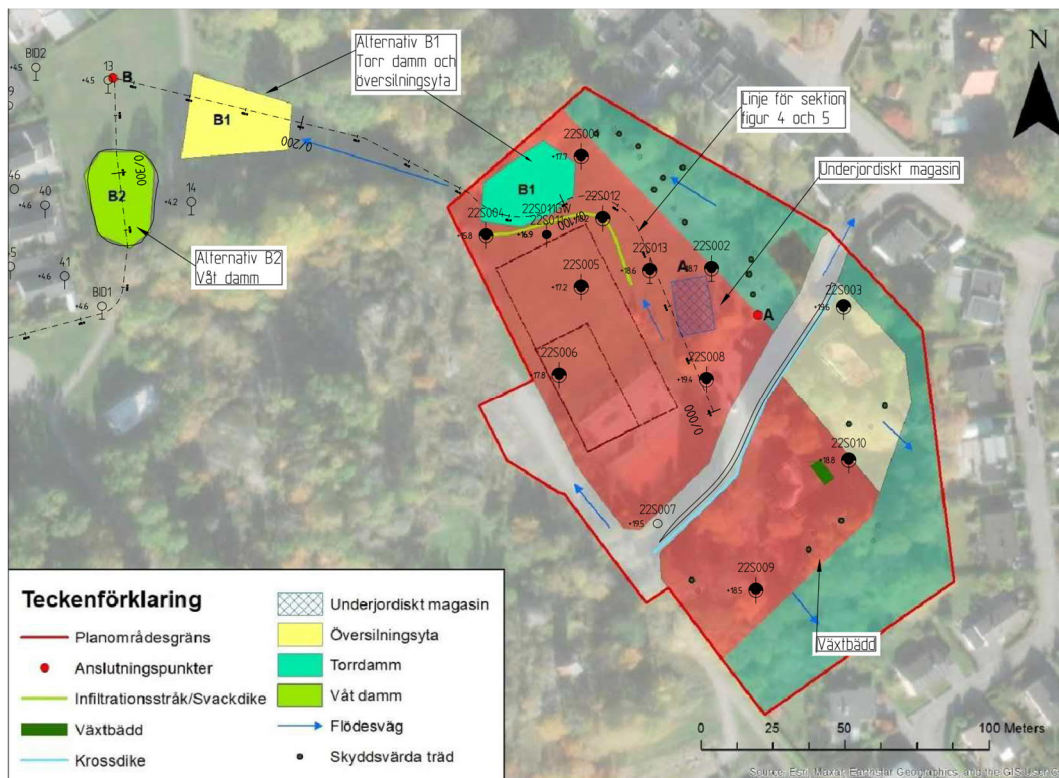
7.2 Dagvattenhantering inom och väster om Lindö 2:20

För dagvattenhantering utreds ett antal lösningar. Se figur 3.

- Underjordiskt magasin inom Lindö 2:20
- Växtbädd inom Lindö 2:20

För dagvattenhantering vidare väster om Lindö 2:20 föreligger två alternativ:

- Alternativ B1: Torr damm inom Lindö 2:20 och översilningsyta väster om Lindö 2:20
- Alternativ B2: Våt damm väster om Lindö 2:20 som förbind med ledning till planområdet.



Figur 3: Utredning dagvattenhantering [4].

8 Geotekniska förhållanden

8.1 Inom Lindö 2:20

Jorden i planområdet består av c:a 0,1 m ytligt matjordslager som följs av fyllning till 0,5 å 1,0 m djup. Fyllningen består generellt av grus och sand, lokalt förekommer med inslag av lera. Fyllningen följs av morän, övervägande bedömd som sandig morän, på förmodat berg.

Ytligt berg och berg i dagen förekommer i området. Största uppmätta jorddjup är c:a 7 m.

Fyllningens relativa fasthet är generellt låg till medelhög. Underliggande moräns relativa fasthet är i de ytligare delarna medelhög och därunder hög till mycket hög.

I norra delen av området finns ett grundvattenrör. I maj 2022 uppmättes grundvattennivån till +16,0 å +16,2, motsvarande 0,9 – 1,1 m under markytan vid läge för rörets placering.

8.2 Området väster om Lindö 2:20

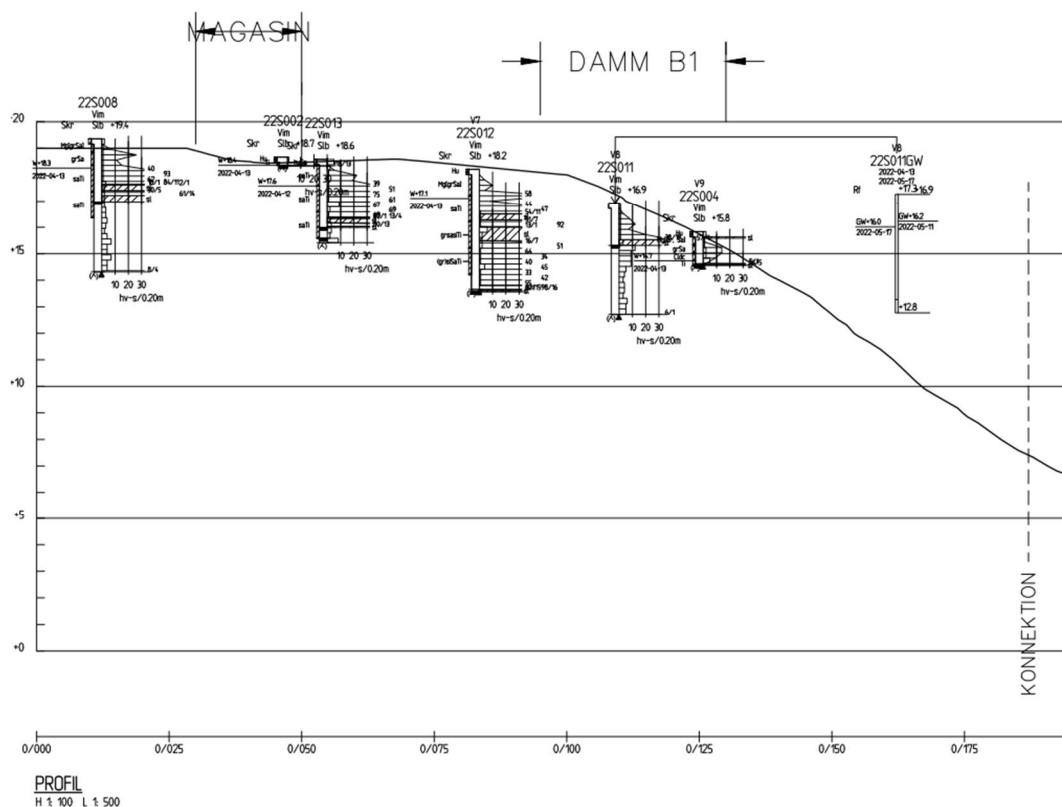
I slänten direkt väster om planområdet inga geotekniska undersökningar. Enligt jorddjupskartan är jorddjupet 0-1 m vilket innebär att berget sannolikt är ytnära. Jorden består troligen av torrskorpelera på berg eller tunt lager morän på berg.

I grönytan nedanför slänten varierar jordmättigheten. Arkivmaterialet indikerar att berg i dagen förekommer på två platser (markerade BID 1 och BID2 i figur 3) och att bergnivån längs planerad ledning (borrpunkt 13 i figur 3) är ytlig, ca 1 m under markytan. Vid platsbesök har konstaterats att berg i dagen förekommer vid BID1.

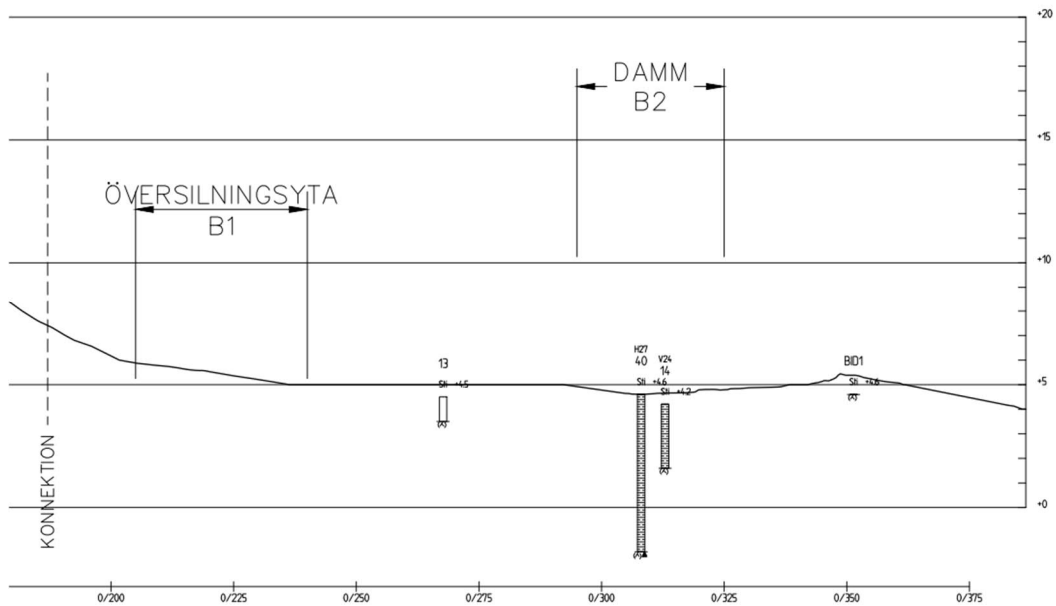
Det finns inga undersökningar i läge för planerad damm. I de närmast liggande borrhöjningarna i arkivmaterialet varierar jorddjupet mellan 2,5 och 6,5 m. Jorden består av upp till 5 m sediment, i huvudsak av silt, på fast friktionsjord, sannolikt morän. Detta avviker från jordartskartan som anger att ytjorden består av postglacial lera. Sedimentens relativa fasthet är låg till medelhög till ca 2 m djup och därunder låg Relativ fasthet i underliggande förmodad morän är hög till mycket hög.

I arkivmaterialet finns ett grundvattenrör, placerat ca 50 m väster om dammläge B2. Grundvattennivån låg här i november 1966 kring +1,5, motsvarande 3 m under markytan i läge för rörets placering.

I figur 4 och 5 redovisas en längdprofil längs planerat stråk med dike, ledning, damm och dike.



Figur 4: Längdprofil längs planerat stråk 1. Planområde och slänt väster därom.



Figur 5: Längdprofil längs planerat stråk 2. Väster om planområdet. Nedanför slänt.

9 Härledda- och valda värden

9.1 Inom Lindö 2:20

Valda värden för jordens hållfasthets- och deformationsegenskaper redovisas i tabell 1.

För detaljer kring härledda värden för geotekniska egenskaper, se MUR/Geoteknik för objektet [1].

Tabell 1. Hållfasthets- och deformationsparametrar

Jordart	Friktionsvinkel	Elasticitetsmodul
Fyllning (grus, sand)	32	10
Morän	36	25

9.2 Området väster om Lindö 2:20

Ej utvärderat.

10 Stabilitets- och sättningssituation

10.1 Inom Lindö 2:20

Förekommande jordarter är inte sättning känsliga och för planerad exploatering, utan stora nivåförändringar, föreligger ingen skredrisk. Stabilitets- och sättningssituationen bedöms därmed som tillfredställande.

10.2 Området väster om Lindö 2:20

Stabilitets- och sättningssituationen väster om planområdet är inte närmare utvärderad. Baserat på arkivmaterialet bedöms dock stabilitets- och sättningssituationen för åtgärder beskrivna i kap. 7.2 som tillfredsställande givet att slänter och uppfyllnader anpassas till rådande förhållanden.

11 Markradon

11.1 Inom Lindö 2:20

Markradonundersökning har utförts i två undersökningspunkter, se tabell 2.

Tabell 2. Markradonundersökning.

ID	Mätvärde [kBq/m ³]
22S012	34
22S013	20

11.2 Området väster om Lindö 2:20

Ej utvärderat.

12 Slutsatser och rekommendationer

12.1 Inom Lindö 2:20

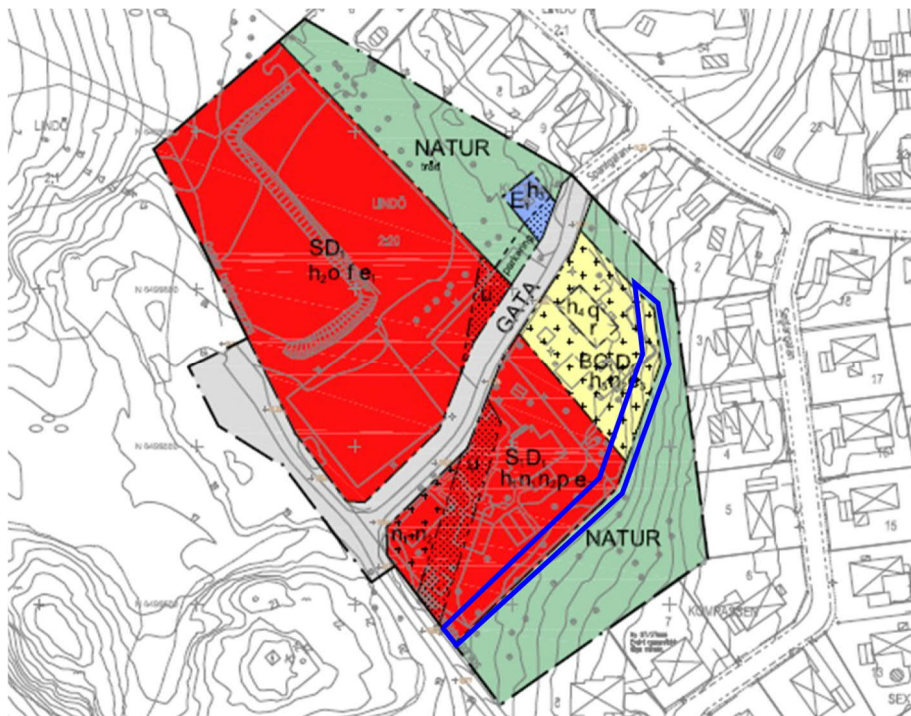
12.1.1 Grundläggning av byggnader

Grundläggning av skolbyggnader kan ske ytligt på konventionellt sätt med kantförstyvad platta på packad fyllning.

Grundläggning kan eventuellt ske på den befintliga fyllningen. I sådant fall ska dock verifieras att fyllningen uppfyller krav på kornstorleksfördelning, organisk halt etc. Fyllningen ska också grävas om och packas enligt krav. I annat fall sker grundläggning på packad fyllning på morän efter utskiftning av fyllningen.

Fyllning av grusig sand och sandig morän hänförs till materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

Stabilitets- och sättningförhållandena bedöms tillfredsställande. Dock rekommenderas att del av område S₁D₁ och BC₁D₁ omfattande 3 m från gräns mot naturmark enligt figur 6 ej bebyggs. Detta då intilliggande slänt är relativt brant och viss påverkan från eventuell framtida erosion inte kan uteslutas.



Figur 6: Del av område S₁D₁ och BC₁D₁ som rekommenderas hållas obebyggd. OBS. Bild endast för illustration, ej skalenlig.

12.1.2 Markradon

Radonundersökning visar på att området är normalradonmark och radonskyddat byggande rekommenderas.

12.1.3 Dagvattenhantering

Kassetmagasin

I läge för planerat kassetmagasin bedöms berget vara ytnära i dess västra del. Här finns en borrhäls punkt där stopp med tung slagsondering är 0,3 m, vilket sannolikt motsvarar bergnivå. Mot öster ökar jorddjupet till ca 4 å 5 m. Se figur 3 för borrhålens placering relativt dammen, samt figur 4 för borrhål. I denna placering fordras således bergschakt vid anläggande av magasinerna.

I det fall kassetmagasinen inte står i kontakt med grundvatten och de ska kunna stå tomma ska risk för hydraulisk upplyftning beaktas. Någon dimensionerande grundvattennivå för området är ej framtagen. För en antagen grundvattenyta 0,5 m under mark och tomma magasin grundlagda på två m djup krävs att tyngden av magasin och ovanliggande mothåll, t.ex. jord, minst är 16,4 kN/m². Det motsvarar ca 1 m jord med hänsyn taget till osäkerheter (beräkning enligt Eurokod UPL).

Växtbädd

För anläggande av växtbädd fordras inga geotekniska åtgärder.

Torr damm, alternativ B1

I läge för planerad torr damm består jorden i dess norra del av ca 1 m fyllning av grus, sand och lera som följs av ca 2,5 m sandig morän på förmodat berg. Mot dess södra del faller marknivån och jorddjupet minskar till ca 1 m. Jorden består här av fyllning, grusig sand och torrskorpelera. Nivå

för förmodat berg är i närliggande undersökningspunkt +12 á +15. Möjligen grundar berget upp mot norr.

Observerade grundvattenytor varierar i läger för damm mellan ca +14 och +16, där nivå +14 möjligen utgör nivå för breddning av grundvattennivåer inom planområdet och lägre terräng i väster.

12.1.4 Grundvattenbildning i området

Detaljplaneområdet ligger på en höjd som utgör infiltrationsområde för grundvattenmagasin under omgivande lerområden. Infiltrationsområdet har dock en relativt stor utbredning och även om andelen hårdgjorda ytor ökar så kommer en stor del av området fortsatt utgöras grönområde. Till detta kommer att det finns flera fastmarkshöjder i närheten som också troligen utgör infiltrationsområden.

Risken för att påverka grundvattenbildningen ses därför generellt som liten, men då omgivande lerområden är sättningkänsliga rekommenderas ändå att i möjligast mån bibehålla infiltrationskapaciteten i området. Vid exploatering ska därför anläggningar för hantering av dag- och naturvatten anordnas så att vattnet tillåts infiltrera i området och inte ledas bort.

12.1.5 Omgivningspåverkan

Inför byggnation ska riskanalys för markarbeten upprättas. Riskanalysen ska innehålla riktlinjer för vibrationsalstrande arbeten, såsom sprängning, packning och grundvattenpåverkan.

12.1.6 Behov av ytterligare geoteknisk undersökning

För upprättande av detaljplan bedöms att någon ytterligare geoteknisk undersökning ej erfordras.

Beroende på byggnaders utformning, placering och lastsituation kan kompletterande geotekniska undersökningar erfordras i skede för detaljprojektering.

12.2 Området väster om Lindö 2:20

12.2.1 Dagvattenhantering

Ledning mot damm, alternativ B2

I slänten från planområdet ner mot är jorddjupet enligt jordskartan 0-1 m i vilket innebär att berget sannolikt är ytnära och att bergschakt erfordras. Detta gäller även ett stycke nedanför slänten där tänkt ledningsdragnings passerar ett parti med ytnära berg/berg i dagen (kring punkt 13 i figur 3). Schakt för resterande del av ledning fram till dammen bedöms kunna ske utan bergschakt.

Tillgängliga uppgifter om grundvatten [5] indikerar nivå ca 3 m under markytan vilket innebär att schakt i sådant fall skulle kunna ske i torrhet.

Se kap 12.2.3 för bedömt behov av ytterligare geotekniska undersökningar.

Våt damm, alternativ B2

I läge för damm består jorden enligt underlaget [5] huvudsakligen av silt. Detta avviker från jordskartan som anger att tjorden består av postglacial

lera. Arkivmaterialet indikerar att jorddjupet överstiger grundläggningsdjupet men då jordmättigheten i området varierar är det inte helt klarlagt.

För dammen gäller samma förutsättningar som för ledningen avseende grundvatten. Är underlaget korrekt kan schakt ske i torrhet och det finns ingen risk för piping eller bottenupplyftning.

Förkommande jordarter är flytbenägna och dammens botten och slänter måste utformas med erosionsskydd eller liknande. Permanenta slänter bör utformas flacka.

Se kap 12.2.3 för bedömt behov av ytterligare geotekniska undersökningar.

12.2.2 Omgivningspåverkan

Inför byggnation ska riskanalys för markarbeten upprättas. Riskanalysen ska innehålla riktlinjer för vibrationsalstrande arbeten, såsom sprängning, packning och grundvattenpåverkan.

12.2.3 Behov av ytterligare geoteknisk undersökning

Det saknas underlag för att kunna göra en säker bedömning av de geotekniska förutsättningarna för anläggande av ledning och damm utanför planområdet.

För att klargöra förutsättningarna för schakt för ledning fordras kompletterande undersökning längs tänkt ledningsdragning.

För att klargöra förutsättningarna för anläggande av damm utanför planområdet fordras att kompletterande sondering och provtagning utföras, samt installation av grundvattenrör.