

PM angående Källberga, våtmarksområden, geoteknik, geohydrologi och grundläggning.



Källberga, Ösmo, "våtmarksområde" mellan höjdparter. Vy mot söder.

Innehåll

1. Sammanfattning
2. Uppdrag
3. Områdesbeskrivning
4. Planerad byggnation
5. Geoteknik
6. Geohydrologi
7. Grundvattenpåverkan av planerade åtgärder/anläggningar inom Källberga.
8. Rekommendationer
9. Referenser

Stockholm 2017-06-15

Bredenberg Teknik AB

Håkan Bredenberg

Håkan Bredenberg

Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenberg@telia.com
webb : www.bredenbergteknik.se

1. Sammanfattning

Området Källberga i Nynäshamns kommun ska bebyggas med småhusbebyggelse och tillhörande faciliteter i form av gator, GC-vägar, idrottsplats, förskola, m m. Sammanlagt ca 600 bostäder planeras byggda. Planområdet mäter ca 800 x 900 meter.

Området kännetecknas topografiskt av höjdryggar i nord-sydlig riktning och mellanliggande plana markområden med lera. Höjdskillnaden mellan högsta och lägsta marknivå uppgår till ca 23 meter. Inom två delar av planområdet har marken mellan höjdpartierna vid en inventering benämnts "våtmark", ref [1].

Områdets topografi medför att artesiska vattentryck uppkommer inom delar av de plana områdena. Med artesiska tryck menas att grundvattnets trycknivå ligger över markytans nivå. Orsaken är att leran bildar ett "lock" över genomsläppliga jordlager (sten och grus) under leran, när grundvatten strömmar från högre till lägre nivå. Vidare hindras avrinning av nederbörd och smältvatten, som når markytan, eftersom lågpunkter finns på mer plana avsnitt.

Geotekniska och grundläggningstekniska aspekter av att bygga så att befintliga grundvattenförhållanden inte påverkas negativt berör i första hand följande :

- anläggning av GC-vägar, gator, idrottsplats och parkmark
- grundläggning av byggnader
- utförande av ledningsbäddar
- hantering av dagvatten

GC-vägar, gator, idrottsplats och parkmark ytor ska med lämplig marginal förläggas på nivåer över förutsebara trycknivåer för såväl ytvatten som grundvatten. För lågt belägna markpartier beräknas grundvattentrycknivåer motsvarande ca 1 m över marknivån kunna uppstå vid nederbördsrika perioder.

)

Vid uppfyllning på lermark uppkommer tidsberoende sättningar i leran. Dessa kan, där så behövs, minskas genom användning av lätt fyllning. Om begränsade sättningar tolereras så kan grundförstärkning med KC-pelare eller mass-förstärkning utföras. Krävs helt sättningfri yta så måste pådäck byggas, vilket emellertid inte brukar utföras i områden av aktuell karaktär.

Höjdsättning av byggnader bör ske så att de med lämplig marginal ligger över beräknade trycknivåer, både vad gäller ytvatten och artesiska trycknivåer. På så sätt undviks behov av vattentäta konstruktioner och elimineras risk för uppkomst av grundvattensänkning orsakad av grundläggning. Placering av byggnader på pålar

Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenberg@telia.com
webb : www.bredenbergteknik.se

som förlängs upp över markytan, såsom föreslås i Gestaltungsplanen ref [2], kan vara en lämplig lösning. Kostnadsmissigt är den utformningen att jämställa med pålgrundläggning.

Det är viktigt att ledningsbäddar förses med strömningsavskärande fyllningsavsnitt så att grundvattensänkning orsakad av dränering längs rörgravsfyllning undviks.

Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenbergs@telia.com
webb : www.bredenbergs teknik.se

2. Uppdrag

Denna PM syftar till att redogöra för geohydrologiska förhållanden i området samt dessas inverkan på aspekter som rör geoteknik och grundläggning.

3. Områdesbeskrivning

Från Gestaltungsplanen (ref 1) återges följande;

Planområdet Källberga omfattar ca 800x900 m öster om väg 73, i närheten av Ösmo. Mot norr utgörs gränsen av Muskövägen. Inom området finns två skogbeksädda bergsryggar i nord-sydlig riktning. Mellan dessa finns plan, till vissa delar odlad, ängsmark.

Höjdskillnaderna inom området är relativt stora. De högsta bergpartierna ligger på nivån ca +30 (höjdsystem RH2000), medan de längsta avsnitten på den plana marken mellan ryggarna återfinns som lägst på nivån ca +7, alltså en höjdskillnad lika med ca 23 meter.

Inom området finns viss bebyggelse. Byggnaderna är lokaliserade till högre belägna partier med fast mark. Inom södra delen av planområdet ligger Källberga gård, med anor från 1200-talet. I närheten av gården finns ett öppet, vanligen vattenfyllt, dike.

Landhöjningen i regionen är idag ca 4 mm/år. Höjningen har tidigare varit snabbare. För 1000 år sedan, under Vikingatiden, så låg alltså havsvattenytan på nivån ca 40 meter över nuvarande havsnivå, vilket motsvarar att området då utgjorde havsbotten under ca 10 till mer än 30 meter vatten. Att påpeka att området utgör "gammal sjöbotten" är således korrekt.

4. Planerad byggnation

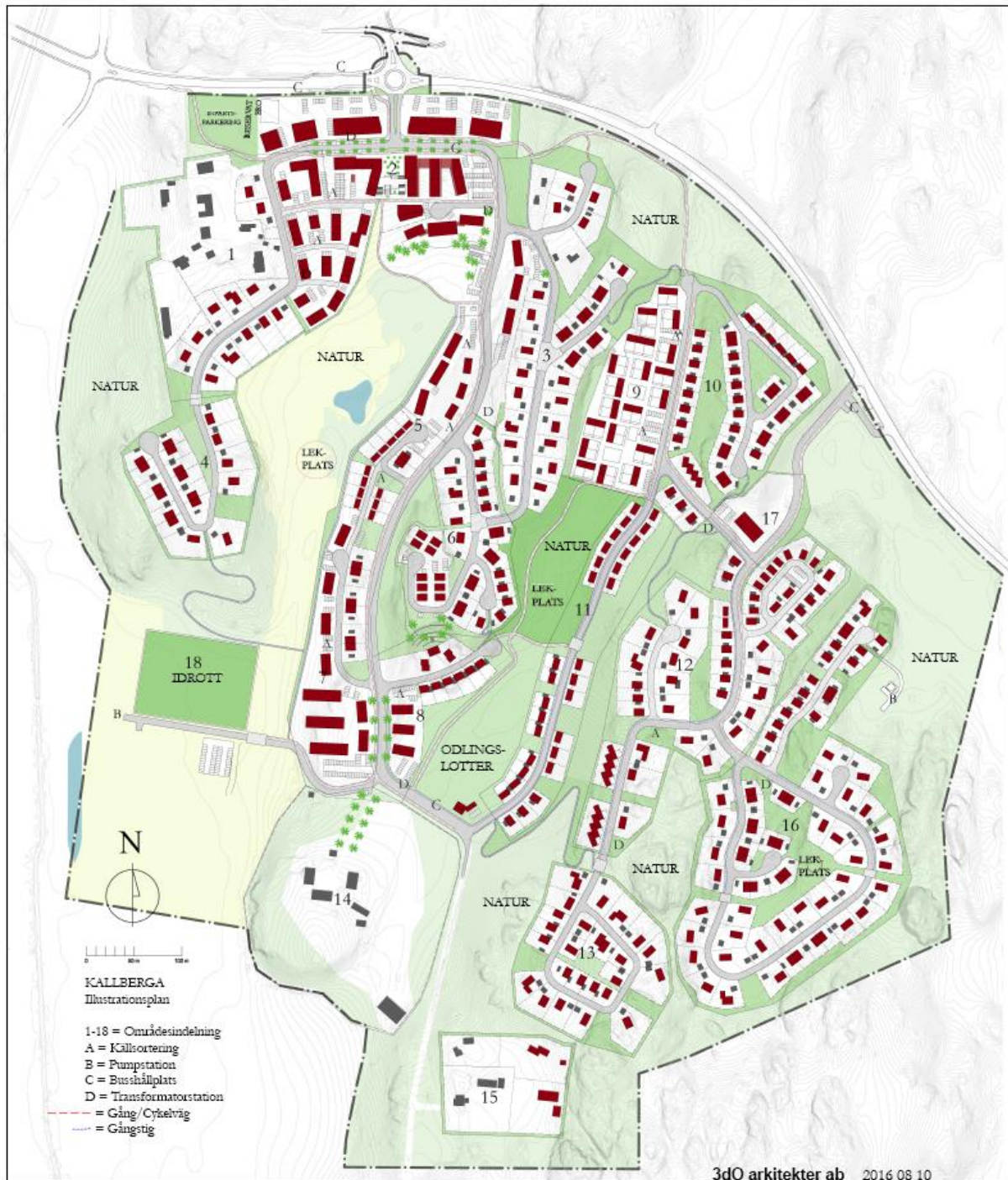
Området ska bebyggas med småhusbebyggelse. Vidare ska gator, GC-vägar, förskola och idrottsplats anläggas, ref [1]. Sammanlagt ca 600 bostäder planeras byggda. Planområdet mäter ca 800 x 900 meter. Planerad byggnation visas på bilden nedan.

Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenberg@telia.com
webb : www.bredenbergteknik.se



Planerad byggnation, småhus, vägar, m m (3doarkitekter 2016-08-10)

Beträffande områdena som vid inventeringen betecknades "våtmark" sägs i Gestaltungsprogrammet ref [1] följande ;

Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

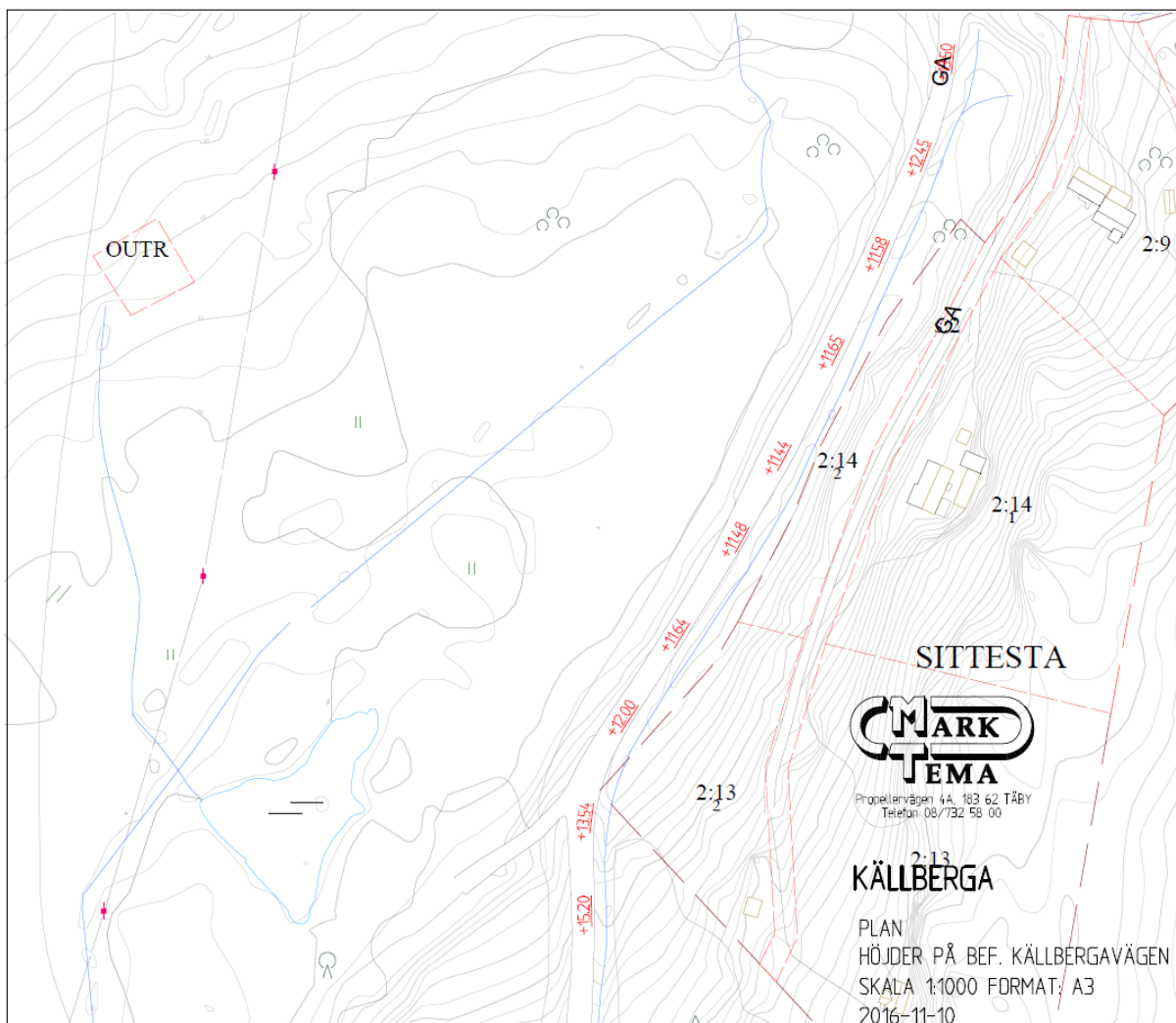
mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenbergs@telia.com
webb : www.bredenbergs teknik.se

Våtmark

Den fuktiga marken i den norra delen av planområdet har potential att bli ett värdefullt naturområde för flora och fauna och även ur upplevelsesynpunkt. Detta låglänta område lämpar sig mindre bra för bebyggelse varför detta bör sparas som naturmark.



Nivåer för befintliga Källbergavägen (Marktema AB)

Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenbergs@telia.com
webb : www.bredenbergs teknik.se

5. Geoteknik

En översiktlig geoteknisk undersökning utfördes under september och oktober månad 2014, se PM-geoteknik, ref [2].

Undersökningen omfattade 15 punkter med viktsondering och annan geoteknisk borrhning. Jordprov togs upp och undersöktes på geotekniskt laboratorium. I två av undersökningspunkterna installerades grundvattenobservationsrör med filterspets.

Mellan höjdpartierna med morän och berg finns på de plana markavsnitten lös lera. Största uppmätta lermäktighet är ca 5 meter. Leran är av siltig, varvig typ vilket är fördelaktigt ur grundläggningssynpunkt, såtillvida att konsolideringsprocesser då leran belastas utbildas snabbare än för homogena leralager.

6. Geohydrologi

Beroende på att området är starkt kuperat så finns på vissa ställen höga grundvattentryck i genomsläppliga lager under tätare lerskikt, där sådana ansluter till höjdparter (artesiska tryckförhållanden).

Grundvatten bildas bl a genom att nederbörd flödar från höjdpartierna ner mot lägre belägna markområden.

Ortsnamnet "Källberga" kan ha sin grund i att källor finns, eller funnits, i området, ett förhållande som styrker den konstaterade förekomsten av artesiska vattentryck. En källa, där grundvatten flödar ut nära markytan, sammanhänger nämligen ofta med artesiska tryckförhållanden.

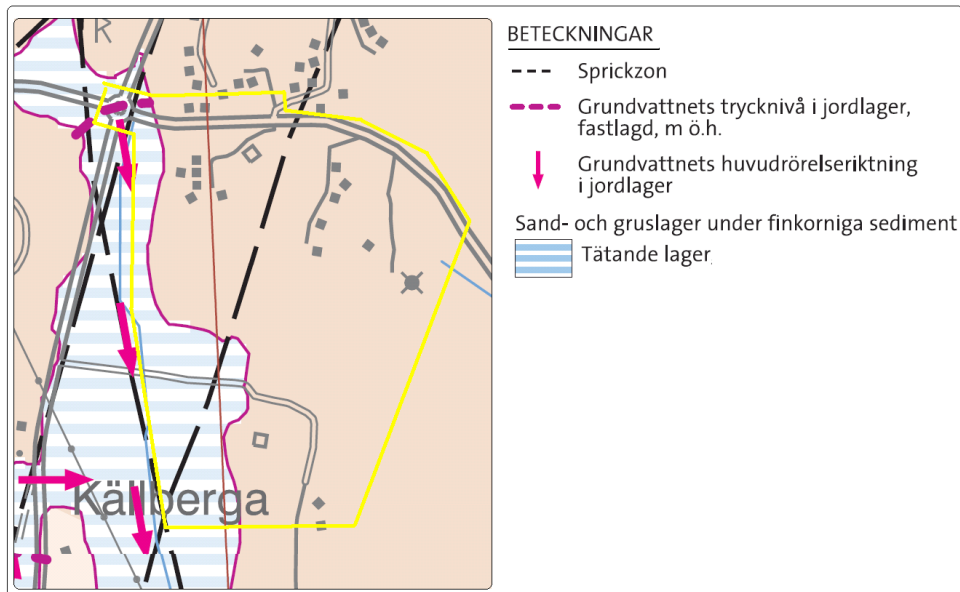
Nedan visas ett utsnitt av SGU:s grundvattenkarta över området. Som framgår strömmar grundvatten från norr mot söder. Detta gäller även på de låglänta områdena ytvatten.

Malmö: Trindelvägen 4 216 11 Limhamn
--

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm: Kungsbro Strand 25 112 26 Stockholm
--

mail : hakan.bredenbergs@telia.com
webb : www.bredenbergs teknik.se



Utdrag från SGU:s grundvattenkarta, Ösmo. Områdesgränsen (gul markering) är approximativ.

Förekomst av artesiskt vattentryck gäller särskilt det västra våtmarksområdet. På bilderna nedan visas läget av borrpunkten 7, samt resultatet av borring och grundvattenmätning i den punkten.

Fritt vatten finns vissa årstider mot mitten av området. En sådan vattenspegel kan beräknas sammanfalla med perioder med större nederbörd och snösmältning. Man kan förmoda att lägst belägna delar av området varit besvärliga ur odlingssynpunkt och kanske betecknats som "vattensjuka".

Orsaken till att våtmarkspartierna existerar är att dessa markavsnitt vallas in av bergytans höjdvariationer. Höjdnivåkurvor för det västra våtmarksområdet, vilket som lägst ligger på nivån ca +7, visar att våtmarken i väster, norr och öster omges av stigande berg och att det i söder också finns ett högre markavsnitt på nivån ca +9 (mellan borrpunkt 8 och 9). Mark- och bergytan kan därför här anses bilda en "balja", som genom nederbörd fylls med vatten, som avbördas söderut över en "tröskel", i närheten av borrhål 8 och 9.

Vattenpåfyllningen sker företrädesvis under årstider med snösmältning och större nederbörd. Utöver utströmning i diken på markytan så rinner vatten genom genomsläppliga jordlager närmast bergytan. Ovanför dessa vattenförande lager finns lös lera som är mycket tät, strömningstekniskt.

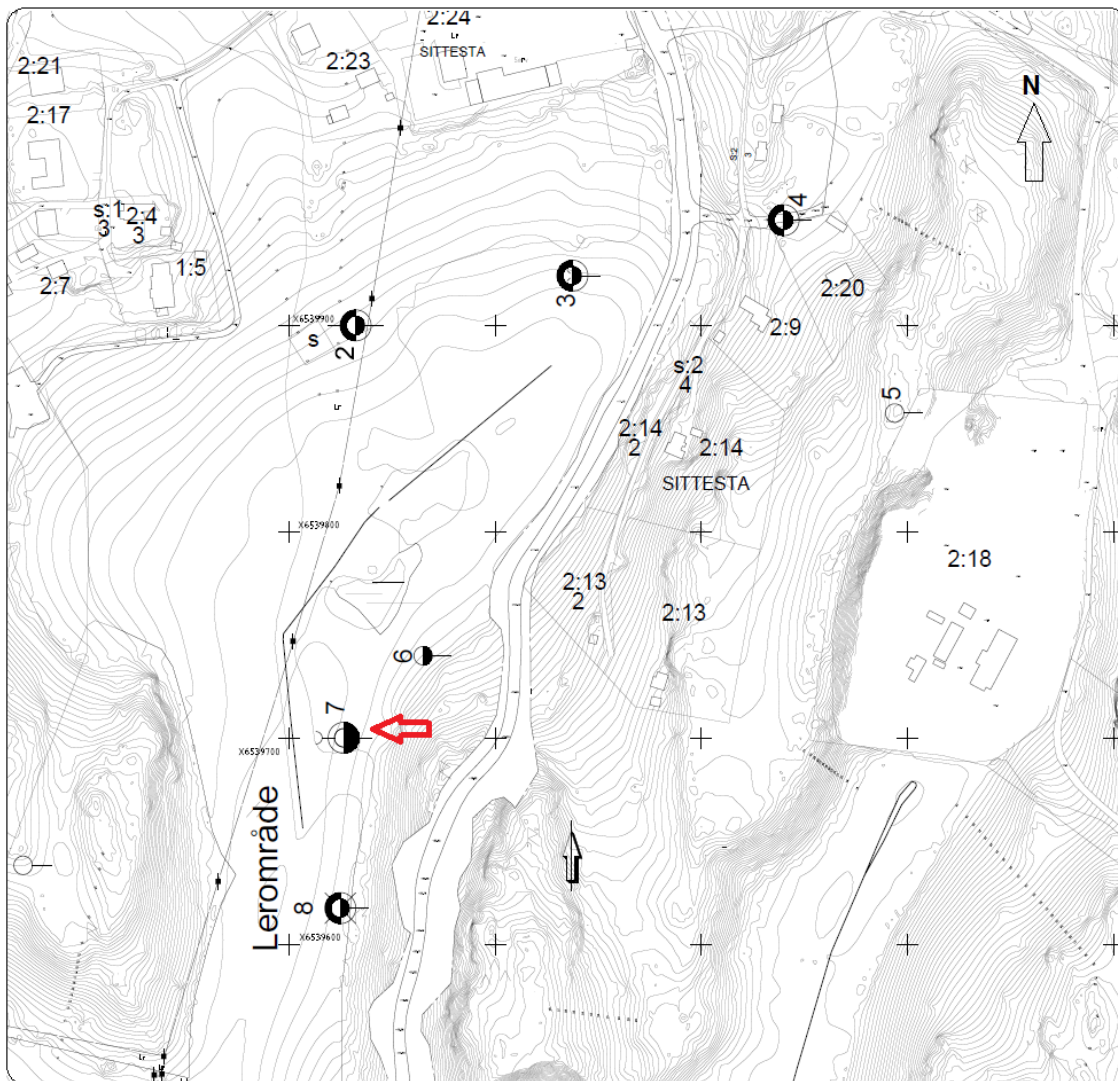
Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenberg@telia.com
webb : www.bredenbergteknik.se

Man har alltså två olika vattenmagasin (akvifärer). Ett övre sådant magasin vid markytan och i torrskorpans spricksystem, samt ett undre i genomsläppliga lager under leran.



Utdrag från borrhplan, översiktlig geoteknisk undersökning, ref [2], visande läge av borrhål 7 (röd pil), där artesiskt vattentryck uppmäts.

Orsaken till att artesiskt vattentryck existerar vid borrhål 7 är dels att vatten från höjdpaketet österut strömmar ner mot "baljan", dels att viss dämning uppkommer när vattnet strömmar mot söder. Som framgår av bilden finns ett parti där höjddryggarna öster och väster om det plana lerområdet närmar sig varandra, d v s en "tröskel", som strömningstekniskt genererar en dämningseffekt för grundvattenströmningen. Uppkomsten av våtmark på det aktuella markavsnittet står således att söka i

Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenbergs@telia.com
webb : www.bredenbergs teknik.se

existensen av höjdparterna som omger den lägre liggande markytan samt områdets avsmalnande planform söderut.

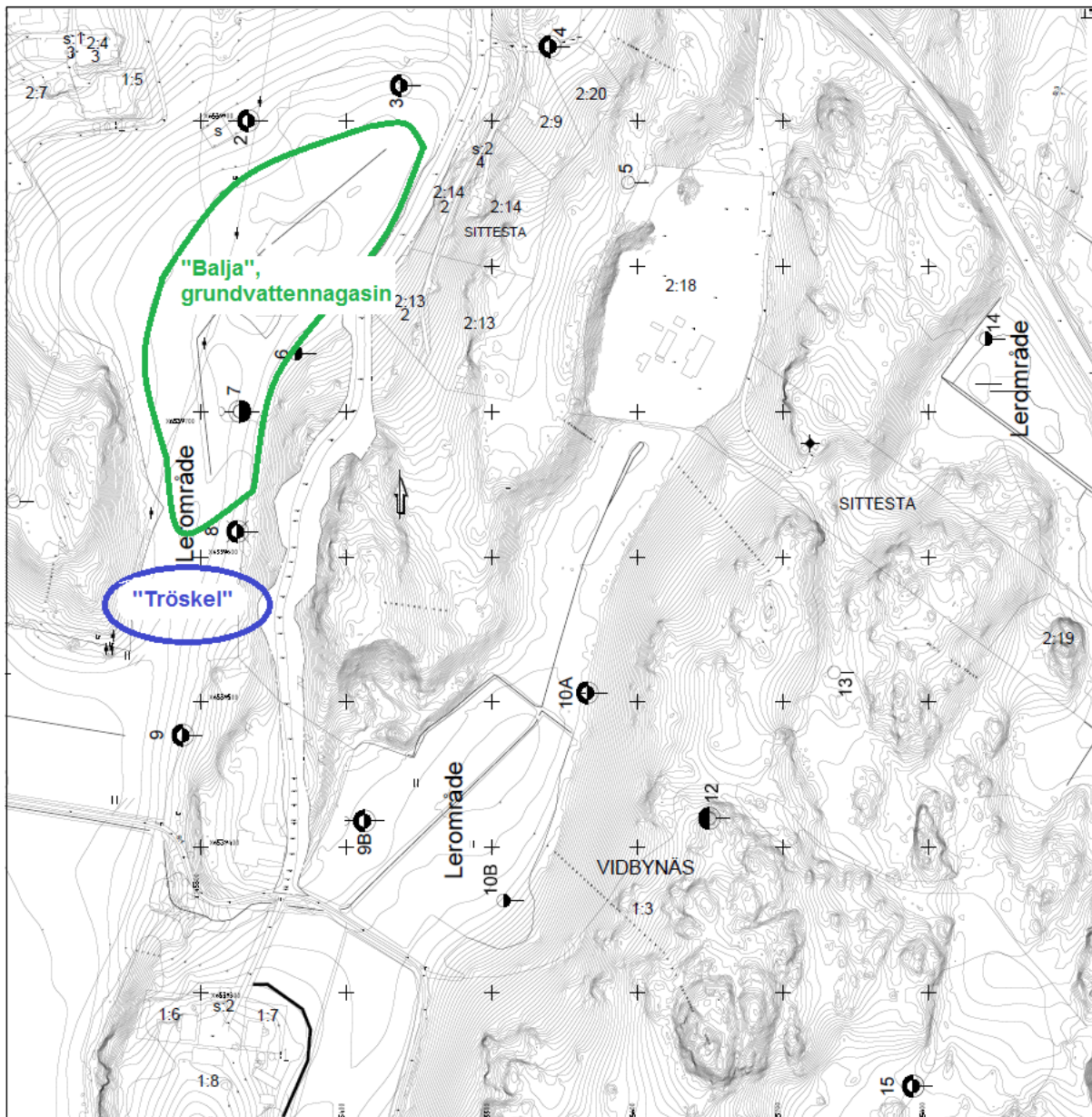


Bild som visar utförda borrhål samt grundvattennagasin ("balja") och "tröskel" som utgör gräns mot söder för magasinet

Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenbergs@telia.com
webb : www.bredenbergs teknik.se

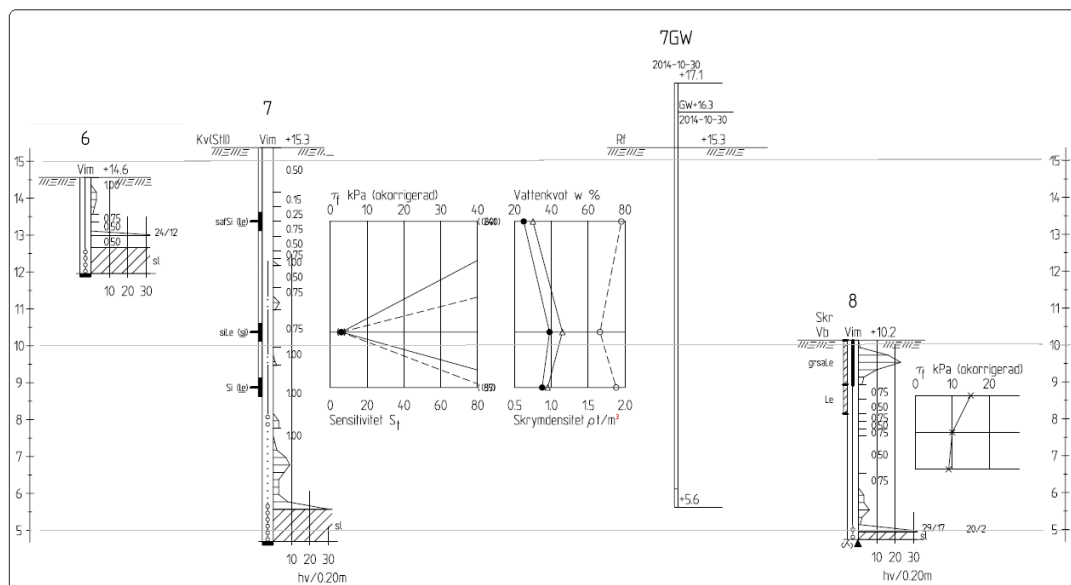


Bild visande borrhål 6, 7, 7GW och 8, ref [2]. Notera att grundvattentrycket i genomsläppliga lager under leran i borrhål 7 vid mätning 2014-10-30 låg på nivån +16.1, alltså ca 0.8 m högre än markytan +15.3 vid borrhålet. För omgivande markpartier med lägre nivå kan det artesiska övertrycket vara större än 0.8 m.

7. Grundvattenpåverkan av planerade åtgärder/anläggningar inom Källberga.

Sammantaget gäller att planerade åtgärder/anläggningar inom Källberga inte bedöms ha någon signifikant inverkan på grundvattenförhållandena inom området.

Åtgärder vidtas för att grundvattennivåsänkning inte ska uppkomma, exempelvis tätning av ledningsbäddar för att hindra grundvattenströmning genom dessa, med motsvarande risk för sänkning av grundvattennivåer.

Ej heller medför planerad byggnation att grundvattenbalansen ändras, d v s tillflöde och avledning av grundvatten avseende området är desamma efter som innan exploateringen. Någon ändring av grundvattennivåer av nämnda orsaker kommer således inte att uppkomma.

8. Rekommendationer

Vägledande för projektet är att grundvattenförhållandena i området inte ska ändras så att befintlig balans förändras.

8.1 GC-vägar, gator och parkmark

Markytor som ska trafikeras av personer och fordon måste ligga tillräckligt högt över både fria vattenytor och artesiska trycknivåer. Detta kan åstadkommas genom lämplig höjdsättning. Vid uppfyllning på lera måste marksättningar orsakade av

Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenberg@telia.com
webb : www.bredenbergteknik.se

konsolidering och krypning i leran beaktas, se ref [2].

Vid en given profilhöjd kan markbelastning och motsvarande sjunkningar minskas genom användning av lätt fyllning (lättklinker eller skumglas). Användning av KC-pelare eller massförstärkning kan tillämpas för att begränsa uppfyllningsrelaterade sättningar. Behövs 100% sättningsfria ytor så kan påldäck utföras. Detta är dock en åtgärd som endast i undantagsfall utförs i småhusområden.

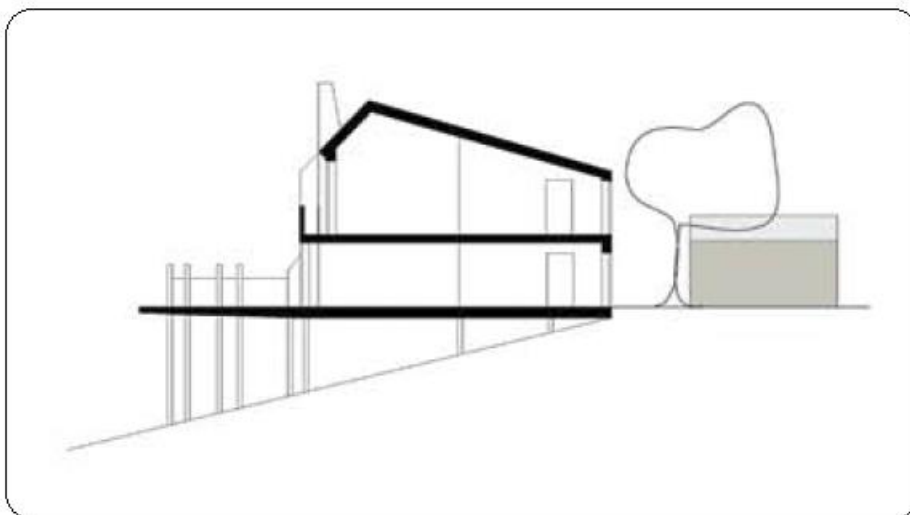
8.2 Ledningar, ledningsbäddar

Om ledningsbäddar utförs utan på lämpliga avstånd anlagda avskärande tätningar så kan ledningsbädden komma att fungera som en dränering av grundvatten, med omfattande marksättningar som följd. Flera exempel på detta finns.

Tätande fyllning brukar utföras med bentonitblandad sand, på inbördes avstånd ca 50 m. Nämnade typ av tätning redovisas även i utredning avseende Va-frågor ref [3] samt beskrivning av dagvattenhantering, ref [4]. Det är också viktigt att ledningsskarvar i dagvattenledningar är täta.

8.3 Grundläggning av byggnader

Grundläggning under trycknivån för både den övre och den undre akvifären ska om möjligt undvikas. Placering av byggnader delvis på pelare över markytan, såsom skisseras i Gestaltningssprogrammet ref [1] kan därvid vara en lämplig lösning, se bilden nedan. Kostnads- och teknikmässigt kan sådan grundläggning jämföras med pågrundläggning.



Grundläggning på pelare över befintlig markyta som alternativ till suterräng (från

Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenberg@telia.com
webb : www.bredenbergteknik.se

Gestaltningssprogrammet ref [1])

Där grundläggning sker på pålar (undergrund av lera) kan pålarna förlängas upp över markytan så att de bildar nämnda pelare. Det måste då tillses att läckage av artesiskt grundvatten inte kan ske utefter pålarna. Sådan tätning kan ske genom injektering kring pålarna. Pågrundläggning bör generellt förutsättas inom områden betecknade som "lerområden".

8.4 Befintliga källsprång

På några ställen förekommer källsprång, d v s grundvatten som flödar ut på markytan. Sådana ska inte täppas till utan med dräneringsledningar i mark ledas till samma avbördning till diken som existerar idag.

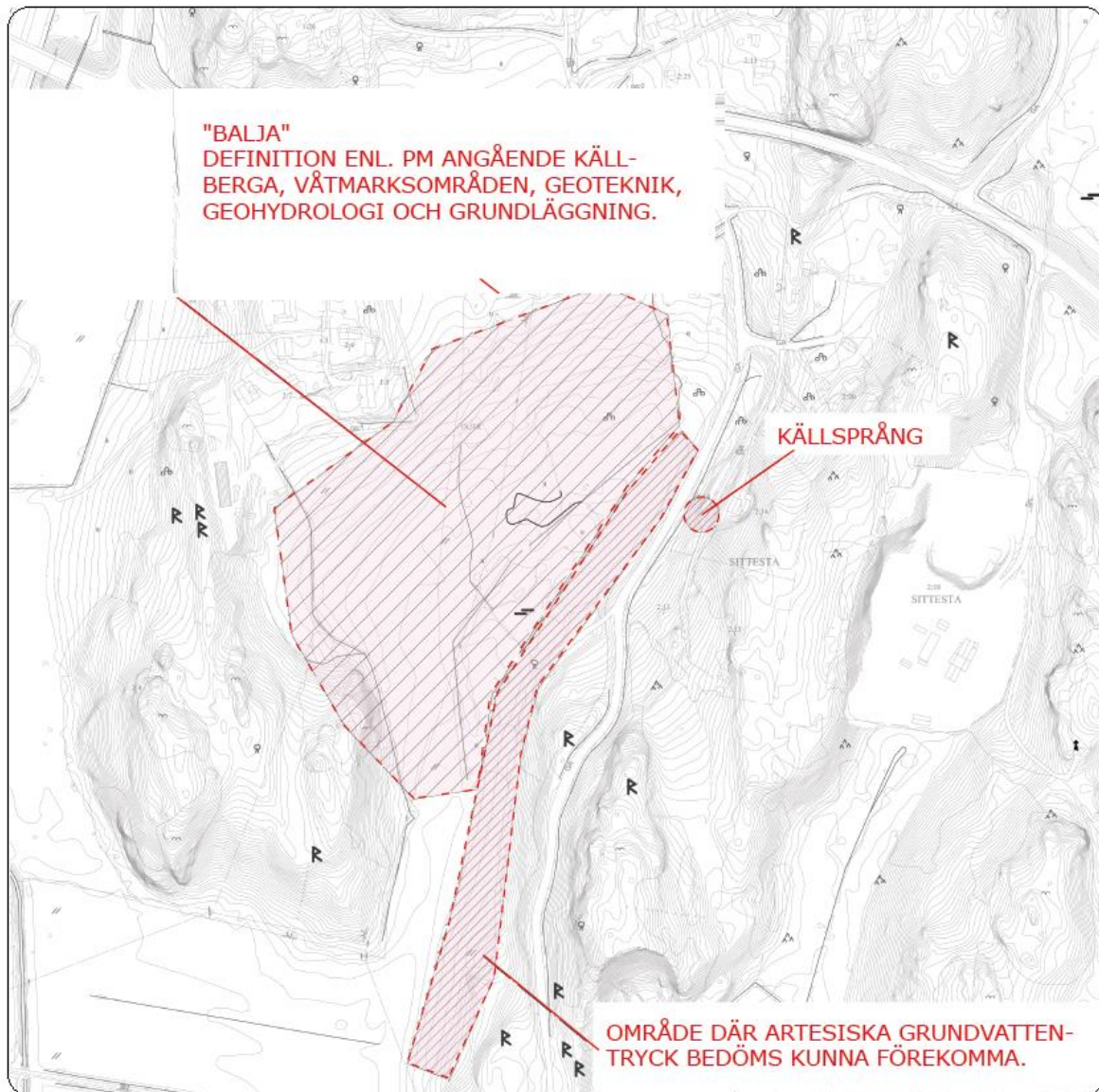
På bilden nedan visas lägen för noterat källsprång samt område där artesiska grundvattenförhållanden längre eller kortare perioder bedöms kunna existera.

Malmö: Trindelvägen 4 216 11 Limhamn
--

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm: Kungsbro Strand 25 112 26 Stockholm
--

mail : hakan.bredenberg@telia.com
webb : www.bredenbergteknik.se



8.5 Slanter i tidigare grustag

För befintliga branta, blottlagda slanter, t ex i områden där tidigare utvinning av sand och grus skett, ska slänthlutningar där så krävs justeras till att motsvara lutningen 1:2. Stenblock som är exponerade i slänten ska tas bort så att de inte med tiden kan "frysa upp" och rasa nedför slänten (under inverkan av tjäle, nederbörd m m).

9. Referenser

[1]. " Källberga, gestaltungsprogram för bebyggelse", Imprestor Fastighets AB, Barkman & Barkman - planarkitekt, Tema - landskapsarkitekter, MarkTema - trafik och infrastruktur, Nynäshamns Kommun, 3dO arkitekter ab, Samråd 2015

Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenbergs@telia.com
webb : www.bredenbergs teknik.se

[2]. "Källberga, Nynäshamns kommun, PM angående översiktlig geoteknisk undersökning", Bredenberg Teknik 2016-04-27

[3]. "Källberga, Nynäshamns kommun, utredning beträffande Va-frågor

[4]. "Källberga, Nynäshamns kommun, Dagvattenhantering, Marktema AB

[5]. "Källberga, Nynäshamns kommun, Ekologigruppen AB

Malmö:
Trindelvägen 4
216 11 Limhamn

mobil : +46(0)708-120138
tel : +46(0)40-126522

Stockholm:
Kungsbro Strand 25
112 26 Stockholm

mail : hakan.bredenberg@telia.com
webb : www.bredenbergteknik.se