

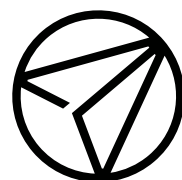
PM/GEOTEKNIK

NORRKÖPINGS KOMMUN

OSKARSPARKEN, NORRKÖPING

GEOTEKNISK UTREDNING FÖR PLANERAD DAGVATTENDAMM

INLEDANDE PROJEKTERINGSUNDERLAG



AFRY
ÅF PÖYRY

Handläggande geotekniker

Martin Jansson

E-post

martin.jansson@afry.com

Adress

ÅF-Infrastructure AB
Hospitalsgatan 30
602 27 Norrköping

Datum

2021-05-28

Uppdragsnummer

768537

Granskare

Helena Kernell (geotekniker)
Erik Meland (hydrogeolog)

Beställare

Norrköpings kommun

ÅF-Infrastructure AB

Telefon vxl. 010-505 00 00
Huvudkontor i Stockholm
www.afry.com
Organisationsnummer 556185-2103

Innehållsförteckning

1 Bakgrund	3
2 Syfte	3
3 Begränsningar	4
4 Underlag för PM	4
5 Befintlig bebyggelse	4
6 Planerad dagvattendamm	4
7 Geotekniska förhållanden	6
7.1 Jordlager och berg	6
7.2 Grundvatten	6
8 Planerad dagvattendamms genomförbarhet	6
8.1 Stabilitet	6
8.1.1 Beräkningssektion	6
8.1.2 Beräkningsförutsättningar	7
8.1.3 Programvara	7
8.1.4 Beräkningsresultat	8
8.1.5 Bedömning av stabilitet	8
8.2 Sättningar	8
8.3 Grundvatten	8
9 Dammsläntlutningar	8
10 Förstärkningsåtgärder	9
11 Tätning av dammslänter	9
12 Rekommendationer för det fortsatta arbetet	9
12.1 Kontroll av risk för hydraulisk bottenuppträckning	9
12.2 Grundvattenmätningar	9

Bilagor

Bilaga 1. Beräkning av dimensionerande lasteffekter

Bilaga 2. Materialegenskaper – Valda värden samt beräkning av dimensionerande värden

Bilaga 3. Stabilitetsberäkningar

1 Bakgrund

Norrköpings kommun avser anlägga en dagvattendamm inom Oskarsparken i Norrköping.

Aktuellt projektområde ligger mellan Oskarsgatan och Fotbollsgatan. Se figur 1.

Projektet är i ett detaljplaneskede.



Figur 1. Ungefärligt läge för aktuellt projektområde markeras med röda linjer. Norr är uppåt i bilden.

2 Syfte

Syftet med föreliggande utredning är att ge övergripande svar på följande frågor:

1. Är det lämpligt/möjligt, ur ett stabilitets-, sättnings- och grundvattenperspektiv, att anlägga en ca 3,6 m djup dagvattendamm inom det aktuella området?
2. Kan dagvattendammen medföra en permanent sänkning av grundvattnets tycknivå i området och hur kan detta i sådana fall påverka omkringliggande bebyggelse?
3. Går det att ställa slänter för dammen i lutning 1:3 eller flackare?
4. Behöver förstärkningsåtgärder vidtas vid anläggandet av dammen (tillfälliga eller permanenta åtgärder)?

3 Begränsningar

Denna handling är ett inledande projekteringsunderlag och behandlar endast rekommendationer och anvisningar avseende detaljplanarbetet för samt den inledande projekteringen av den planerade dagvattendammen.

4 Underlag för PM

Underlag utgörs av:

- [1] *Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik, Oskarsparken, Norrköping, Geoteknisk undersökning för planerad dagvattendamm*. Handling upprättad av AFRY, uppdragsnummer 768537, daterad 2021-05-28. Handlingen benämns i denna PM som MUR/Geo.

5 Befintlig bebyggelse

Närmast norr och söder om den planerade dagvattendammen finns GC-vägar och lokalgator. Bortanför dessa finns bostadsbebyggelse av varierande utformning.

Närmast väster om dammen finns garage. Bortanför garagen finns tvåvånings flerbostadshus.

Öster om dammen har de närmaste byggnaderna (enligt figur 1) rivits. Den norra byggnaden hade källare, det är oklart om även den södra byggnaden hade det.

Det är okänt hur de omgivande byggnaderna är grundlagda.

6 Planerad dagvattendamm

Den planerade dammen ska användas för rening av dagvatten (sedimentation av partiklar) samt som fördröjningsmagasin av dagvatten vid höga flöden/kraftig nederbörd.

Dagvattendammens läge och utformning i plan framgår av ritning G-10.1-001 tillhörande MUR/Geo. Läget och utformningen framgår även av figur 2. Nivå för dammbotten samt dimensionerande vattenytor framgår av ritning G-10.2-001 tillhörande MUR/Geo.

Dammbotten kommer hamna på nivå ca +26,4. Detta innebär att botten kommer ligga ca 3,6 m under nuvarande och omgivande marknivåer.

Dammens slänter kommer ställas i lutning 1:3 eller flackare.

Den permanenta vattennivån i dammen kommer hamna på ca +27,4. Vid ett 20-års regn respektive 100-års regn kommer vattennivån att hamna på ca +28,5 respektive +30,3.



Figur 2. Planillustration av den planerade dagvattendammen.

7 Geotekniska förhållanden

7.1 Jordlager och berg

Ingående redovisning av jordlagerförhållanden framgår av ritning G-10.2-001 – G-10.2-002 tillhörande MUR/Geo.

Jorden inom och invid läget för den planerade dagvattendammen består överst av ca 1 – 2 m Fyllning av grus, sand, silt, lera och tegel. Under fyllningen följer ca 1 m siltig TORRSKOPELERA samt därunder ca 6 – 9 m siltig LERA som mot djupet troligen övergår till lerig SILT. Leran/siltens följs av FRIKTIONSJORD avsatt på BERG.

Vid utförda sonderingar har stopp i fast lagrad silt/friktionsjord, alternativt stopp mot sten, block eller berg, erhållits på ett djup varierande mellan ca 8 – 12 m under nuvarande markyta.

7.2 Grundvatten

Utförda grundvattenobservationer indikerar att tryckytan för grundvattnet i friktionsjorden under leran/siltens (slutet grundvattenmagasin) ligger ca 3,1 – 3,5 m under markytan i den norra delen av området.

8 Planerad dagvattendamms genomförbarhet

8.1 Stabilitet

Den undersökning som ÅF/AFRY har utfört inom/vid den planerade dagvattendammen har varit utformad för en damm med ett djup om 1 m. För en så pass grund damm har det inte funnits något behov av bestämning av lerans/siltens hållfasthetsegenskaper. Någon sådan bestämning har heller inte utförts i undersökningen. Efter det att undersökningen hade utförts så meddelade dock beställaren att dammens planerade djup hade ändrats från 1 m till ca 3,6 m. För en så pass djup damm, samt givet att jorden inom området övervägande består av siltig lera/lerig silt, så hade det varit önskvärt om lerans/siltens hållfasthetsegenskaper hade bestämts vid några av undersökningspunkterna. Sådana kompletterande bestämningar har dock inte beställts. Istället har AFRY fått utgå från en tidigare genomförd undersökning, utförd inom angränsande fastighet direkt söder om den planerade dammen, för att få fram värden på lerans/siltens hållfasthetsegenskaper (se MUR/Geo). Värdena från den tidigare genomförda undersökningen har använts vid de stabilitetsberäkningar som nu har utförts för dammen. Redogörelse av beräkningarna samt bedömning av stabiliteten för dammen framgår nedan.

8.1.1 Beräkningssektion

Stabilitetsberäkningar har utförts för en generell sektion för den planerade dammen. I den generella sektionen har dammens släntlutning satts till 1:3. Dammbotten har antagits ligga 3,6 m under omgivande mark (mark bortanför släntrönet). En 4 m bred GC-väg har antagits ligga omedelbart invid dammen.

8.1.2 Beräkningsförutsättningar

Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Dammen har bedömts tillhöra geoteknisk kategori 2, GK2, samt säkerhetsklass 2, SK2.

Styrande beräkningsmetod

Beräkningar har utförts med partialkoefficientmetoden.

Analysmetoder

Både odränerad och kombinerad analys har utförts. Beräkningar har utförts för cirkulärcylindriska glidytor.

Dimensioneringssätt

Dimensioneringssätt 3, DA3, har använts.

Erforderliga säkerhetsfaktorer

För säkerhetsklass 2 så gäller att stabiliteten kan anses vara tillfredsställande om $F_{EN, c} > 1,0$ och $F_{EN, komb} > 1,0$.

Dimensionerande lasteffekter

Dimensionerande lasteffekt för trafik inom GC-bana: 6,4 kN/m²

Beräkning av dimensionerande lasteffekt framgår av bilaga 1.

Dimensionerande materialegenskaper

Se bilaga 2.

Dimensionerande vattenstånd i dammen

Dimensionerande vattenstånd: 0 m ovan dammbotten (inget vatten i dammen)

Dimensionerande grundvatten- och porvattentryck

Nollnivån för portrycket i jorden bortanför dammsläntkrönet har antagits ligga vid underkant torrskorpelera. Från platsen där underkant torrskorpelera träffar dammslänthen så har nollnivån antagits följa dammslänthen ner till dammbotten. Därifrån har nollnivån antagits ligga vid dammbotten.

8.1.3 Programvara

Beräkningar har utförts med programmet GS Stability och med beräkningsmetoden Beast 2003 och strategi Tangent.

8.1.4 Beräkningsresultat

Beräkningsfigurer framgår av bilaga 3. Beräkningsresultaten framgår även av tabell 1.

Tabell 1. Beräknade säkerhetsfaktorer för cirkulär cylindriska glidytor. Beräkningsfall där erforderlig säkerhetsfaktor har uppnåtts markeras med grön färg. Beräkningsfall där erforderlig säkerhetsfaktor inte har uppnåtts markeras med röd färg

Sektion	Beräknade säkerhetsfaktorer	
	$F_{EN, c}$	$F_{EN, komb}$
Generell sektion enligt avsnitt 8.1.1	1,23	1,09

8.1.5 Bedömning av stabilitet

Beräkningsresultaten visar att stabiliteten kommer vara tillfredsställande för dammen om denna utformas såsom angivits i avsnitt 6. Ur ett stabilitetsperspektiv bedöms det därför som möjligt att anlägga den planerade dammen om dess slutgiltiga utformning inte avviker i negativ bemärkelse från den angivna utformningen i avsnitt 6. Med negativ bemärkelse avses här att dammlänterna blir brantare, att dammbotten hamnar lägre, att marken runtom dammen kommer höjas relativt nuvarande marknivåer och/eller att lokalgator (istället för GC-vägar) anläggs nära invid dammen.

8.2 Sättningar

Grundvatten förekommer i friktionsjorden under leran/silten. Trycknivån för grundvattnet påverkar portrycket i leran/silten ovanför friktionsjorden. Sänks grundvattentrycket vid/invid dammen så sänks även portrycket i leran/silten vid/invid dammen. Sänks portrycket i leran/silten så kan sättningar komma att uppstå i dammens närområde.

För att den planerade dammen ska kunna ge upphov till en sänkning av grundvattentrycket så måste ler-/siltlagret punkteras. Punkteras ler-/siltlagret så kommer grundvatten från underliggande friktionsjord att strömma in i och eventuellt avledas via dammen. Om avledning sker så skulle detta leda till en sänkning av grundvattentrycket i friktionsjorden.

Ler-/siltemåktigheten från dammbotten och nedåt är minst ca 4,5 m. Med beaktande av detta så är det inte sannolikt att ler-/siltlagret skulle kunna punkteras om schaktning endast utförs ner till den planerade dammbotten. Om schaktning inte utförs djupare än ner till den planerade dammbotten så bedöms dammen således inte kunna ge upphov till sättningar av, för omkringliggande bebyggelse, betydande storlek och utbredning (i plan). Dammen bedöms då som möjlig att anlägga även ur ett sättningsperspektiv.

8.3 Grundvatten

Under förutsättning att ler-/siltlagret inte punkteras (se avsnitt 8.2) så bedöms det som möjligt att anlägga dammen även ur ett grundvattenperspektiv.

9 Dammsläntlutningar

Dammens slänter bedöms kunna ställas i lutning 1:3.

10 Förstärkningsåtgärder

Dammens slänter och botten ska förses med erosionsskydd. Under samt närmast ovan nivån för den permanenta vattenytan rekommenderas att krossmaterial används som erosionsskydd. Ovanför detta kan skyddet utgöras av gräs/vegetation eller av krossmaterial. Om gräs/vegetation väljs så ska detta ha hunnit rota sig väl innan dammen tas i bruk. Dammens erosionsskydd ska vara fullgott innan dammen tas i bruk.

Förutom erosionsskydd har i nuläget inga andra erforderliga förstärkande åtgärder identifierats.

11 Tätning av dammslänter

För att förhindra att vatten avleds från dammen via omkringliggande fyllning och torrskorpelera så rekommenderas att dammens slänter tätas. Tätningen kan exempelvis utföras med lera som grävts bort vid anläggandet av dammen. Tätningsslagrets tjocklek bestäms i senare skede.

12 Rekommendationer för det fortsatta arbetet

12.1 Kontroll av risk för hydraulisk bottenuppträckning

Risken för hydraulisk uppträckning av dammbotten (när dammen inte innehåller något vatten) bedöms som liten givet den bedömning av ler-/siltemäktigheten som angivits i avsnitt 7.1. Undersökningsresultaten mot djupet är dock inte helt enkla att tolka. Eventuellt kan ler-/siltemäktigheten vara mindre än de 6 – 9 m som anges i avsnitt 7.1. Skulle ler-/siltemäktigheten vara mindre så kommer risken för hydraulisk uppträckning av dammbotten att öka. Skulle uppträckning faktiskt inträffa så kan dammens släntstabilitet bli otillfredsställande runt det område där uppträckningen sker. Inför utförandeskedet så rekommenderas därför att ler-/siltemäktigheten verifieras vid några punkter inom dammen. Förslagsvis utförs verifieringen med djup skruvprovtagning i kombination med CPT-sondering.

12.2 Grundvattenmätningar

Mätning av grundvattentrycknivån i området bör utföras minst fram till ett år efter det att dammen har tagits i bruk. Detta för kontroll av dammens eventuella påverkan på grundvattnets trycknivå i friktionsjorden under leran/silten. Minst en mätning per månad rekommenderas.

Installerat grundvattenrör bör funktionskontrolleras minst en gång per halvår.