



Bedömning av grundvattenpåverkan

Detaljplan för Gysta 1:13 och
detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2
Bälinge, Uppsala kommun



Beställare: BESQAB
Konsultbolag: Structor Vatten & Miljö Uppsala AB
Uppdragsnamn: Bedömning av grundvattenpåverkan
Uppdragsnummer: 1575
Datum: 2026-05-29 (senast reviderad)
Uppdragsledare: Josef Nordlund
Handläggare/utredare: Sanna Lindberg, Magdalena Thorsbrink
Granskare: Josef Nordlund
Status: Slutversion

Sammanfattning

Inom två detaljplaner som ligger i utkanten av östra Bälinge, cirka 12 km norr om Uppsala, planerar BESQAB att bygga ett nytt bostadsområde med blandad bebyggelse. Området omfattar de två detaljplaneområdena för Gysta 1:13 och för Bälinge-Ekeby 1:2.

Syftet med föreliggande rapport har varit att utreda hur exploateringen riskerar att påverka grundvattenförhållandena inom de två detaljplaneområdena.

Exploateringen inom detaljplanerna har, med hittills framtaget underlag och hittills utförda grundvattennivåmätningar, bedömts innebära en liten risk för negativ grundvattenpåverkan. Dessa begränsade risker för grundvattenpåverkan bedöms kunna motverkas med förebyggande åtgärder.

De randområden som är viktiga för grundvattenbildning till undre grundvattenmagasin planeras att behållas, vilket minskar risken för sättningsrelaterade skador.

Den risk som har noterats är arbeten i samband med ledningsdragningar och urskålning av dagvattendammar. Där grundvattnets trycknivåer står högre och vid djupare schakter kan det finnas risk för bottenuppträckning av kvarvarande lera, vilket innebär att trycknivåerna kan behöva sänkas temporärt under schaktarbeten.

Längs vissa delsträckor av planerade ledningsgravar kan upptryckningsrisk även föreligga i färdigställda ledningsgravar. I områden där leran tunnar ut kan det också finnas risk för grundvattenbortledning i ledningsgravar i driftsskede, vilket kan reduceras med till exempel bentonitskärmar och bentonitmattor.

Det är viktigt att beakta att nu utförda bedömningar är översiktligt utförda baserat på nu tillgängliga underlag. Upptryckningsrisk kopplat till ledningsgravar i både bygg- och driftsskede måste vid detaljprojektering bedömas av sakkunnig geotekniker genom mer detaljerade geotekniska bedömningar än vad som nu utförts. Detta arbete bedöms i delar att kräva kompletterande geotekniska undersökningar. Behovet av dessa undersökningar måste specificeras av sakkunnig geotekniker i samråd med projekteringsansvarig.

Utförda grundvattennivåmätningar har omfattat både säsongvis låga och höga grundvattennivåer. Mätperioden har emellertid inte innefattat ett år med extra höga grundvattennivåer för små grundvattenmagasin, och omfattar därmed inte de allra högsta grundvattennivåer som kan komma att uppstå i området för respektive detaljplan. När utförda grundvattennivåmätningar används som underlag för bland annat beräkning av upptryckningsrisker bör därför beräkningar baseras på en grundvattennivå som beroende på delområde inom respektive detaljplan ligger upp till cirka 0,5 meter högre än nu uppmätt maximal grundvattennivå. Beroende på grundvattennivåutvecklingen de

kommande åren kan kompletterade grundvattennivåmätningar med fördel utföras under tiden på året då grundvattennivåerna ligger som högst för att ytterligare stärka underlaget för projektering.

Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	5
1. Inledning.....	6
1.1. Syfte	6
1.2. Områdesbeskrivning	6
1.3. Planerad exploatering	7
1.3.1. Detaljplan för Gysta 1:13.....	7
1.3.2. Detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2.....	9
2. Förutsättningar	11
2.1. Markförhållanden.....	11
2.1.1. Detaljplan för Gysta 1:13.....	11
2.1.2. Detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2.....	11
2.2. Jordartsförhållanden.....	11
2.2.1. Detaljplan för Gysta 1:13.....	12
2.2.2. Detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2.....	12
2.3. Grundvatten.....	13
2.3.1. Detaljplan för Gysta 1:13.....	15
2.3.2. Detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2.....	19
2.3.3. Jämförelse mot modellerad fyllnadsgrad	21
2.4. Vattenverksamhet enligt miljöbalken.....	22
3. Hydrogeologisk bedömning och riskhantering	23
3.1. Risker och riskhantering.....	23
3.1.1. Påverkan på grundvattenbildning.....	23
3.1.2. Påverkan på väg C635.....	24
3.1.3. Dränering via ledningsgravar	24
3.1.4. Dränering via dagvattendiken	29
3.1.5. Bottenuppträckning och bottenuppluckring	29
3.1.6. Schakt och länshållning.....	32
3.1.7. Temporär och permanent grundvattenbortledning.....	33
3.2. Dimensionerande grundvattennivåer	34
4. Slutsats och fortsatt arbete	35
4.1. Fortsatt arbete	36
Referenser	37

1. INLEDNING

Inom två detaljplaner som ligger i utkanten av östra Bälinge, cirka 12 km norr om Uppsala, planerar BESQAB att bygga ett nytt bostadsområde med blandad bebyggelse. Området omfattar två planområden (detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2) som tillsammans är cirka 22 hektar stort. Detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2 består idag av jordbruks-, ängs- och skogsmark. Inom de två detaljplanerna planeras dagvatten att fördröjas i tre dagvattendammar som sedan avtappas i diken öster om detaljplanerna.

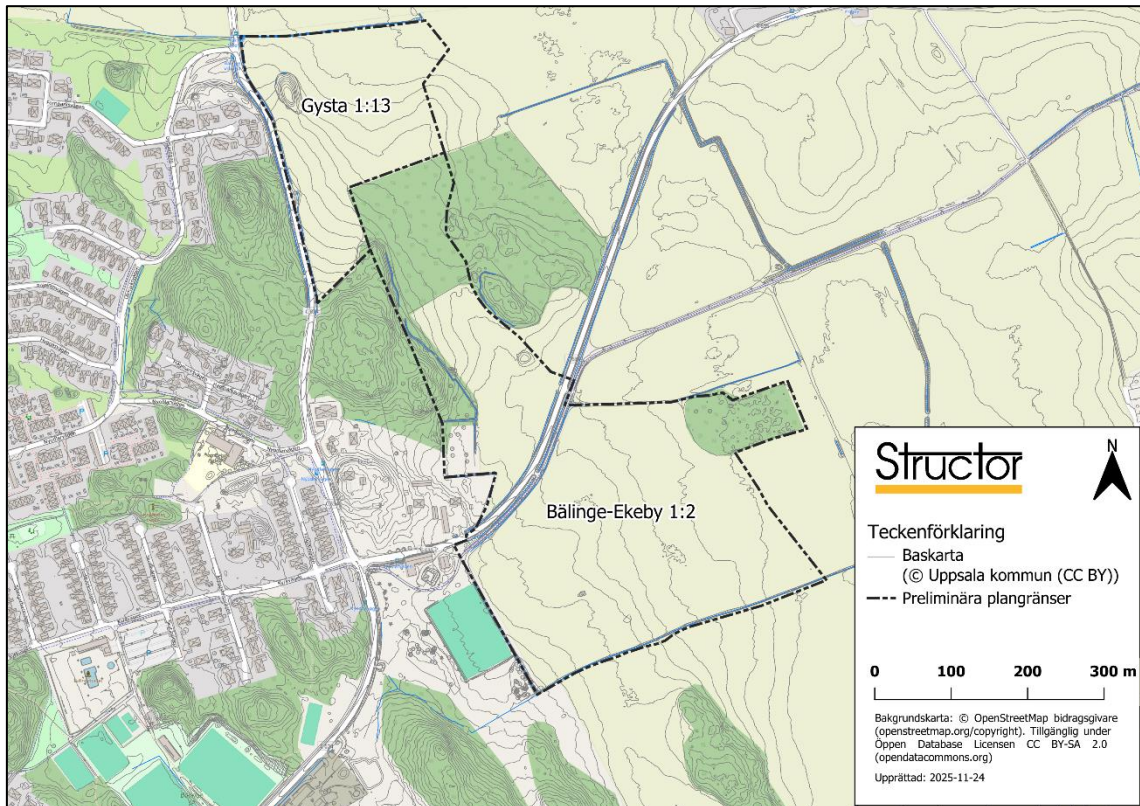
1.1. Syfte

Syftet med denna utredning är att redovisa hur planerad exploatering riskerar att påverka grundvattenförhållandena inom detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2.

I rapporten används koordinatsystem SWEREF 99 18 00 och höjdsystem RH2000 om inget annat anges.

1.2. Områdesbeskrivning

De två detaljplanerna (detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2) ligger i utkanten av östra Bälinge, cirka 12 kilometer norr om Uppsala. Detaljplanerna begränsas av området Bälinge-Ekeby samt befintlig skogsmark åt väster och jordbruksmark åt resterande håll. I befintlig situation består de två detaljplanerna av jordbruks- och ängsmark med ett antal åkerholmar. Totalt omfattar de två detaljplanerna en area av cirka 22 hektar, se Figur 1-1 för de två detaljplanernas utbredning i plan.



Figur 1-1. Preliminära gränser för detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2. Uppdaterade plangränser visas i Figur 1-2.

1.3. Planerad exploatering

1.3.1. Detaljplan för Gysta 1:13

Den planerade exploateringen inom detaljplan för Gysta 1:13 består av kedjehus, radhus, parhus och småhus med tillhörande gårdar. I Figur 1-2 visas en preliminär illustrationsplan för både detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2.



Figur 1-2. Exploateringsskiss för detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2. Underlag tillhandahållet från Reirstam 2026-02-13 (ver. 260213). Röd linje runt området visar plangränsen.

1.3.1.1. Ledningsdragningar

Inom detaljplan för Gysta 1:13 planeras det för ett nytt VA-system (spill, vatten och dagvatten). VA-systemet planeras att avledas från söder till en pumpstation i norr. Dagvatten kommer avledas från damm i nordost, inom Gysta 1:13, mot det befintliga krondiket.

I Figur 1-3 visas preliminära ledningsdragningar för både detaljplan för Gysta 1:13 och Bälunge-Ekeby 1:2.

1.3.1.2. Dagvattendammar

En dagvattendamm planeras att anläggas i den nordöstra delen av detaljplan för Gysta 1:13 för att fördröja dagvatten. Preliminär utformning av dagvattendammar från både detaljplan för Gysta 1:13 och Bälunge-Ekeby 1:2 med dikesavledning visas i Figur 1-4.

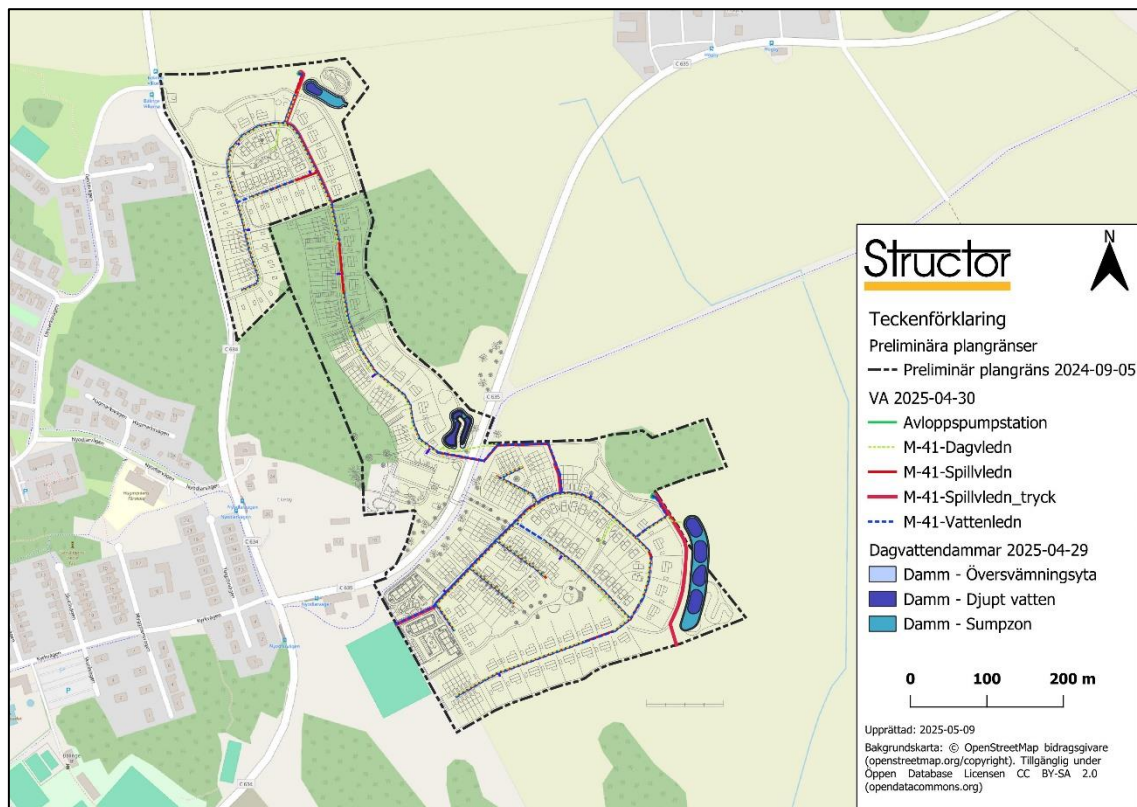
1.3.2. Detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2

Den planerade exploateringen inom detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2 består av kedjehus, lägenheter, radhus, parhus och småhus med tillhörande gårdar. En förskola planeras i mellersta delen av detaljplanen. Det planeras även för parker och lekplatser. Den befintliga vägen C635 skär igenom mellersta delarna av detaljplanen, och dess sträckning kommer inte att förändras i samband med den planerade exploateringen. I Figur 1-2 visas en preliminär illustrationsplan för detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2.

1.3.2.1. Ledningsdragningar

Inom detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2 planeras för ett nytt VA-system (spill, vatten och dagvatten). VA-systemet planeras med en lutning från norr till söder i den mellersta delen, och med lutning från väster till öster i den södra delen.

I Figur 1-3 visas preliminära ledningsdragningar för både detaljplan för Gysta 1:13 och Bälinge-Ekeby 1:2.



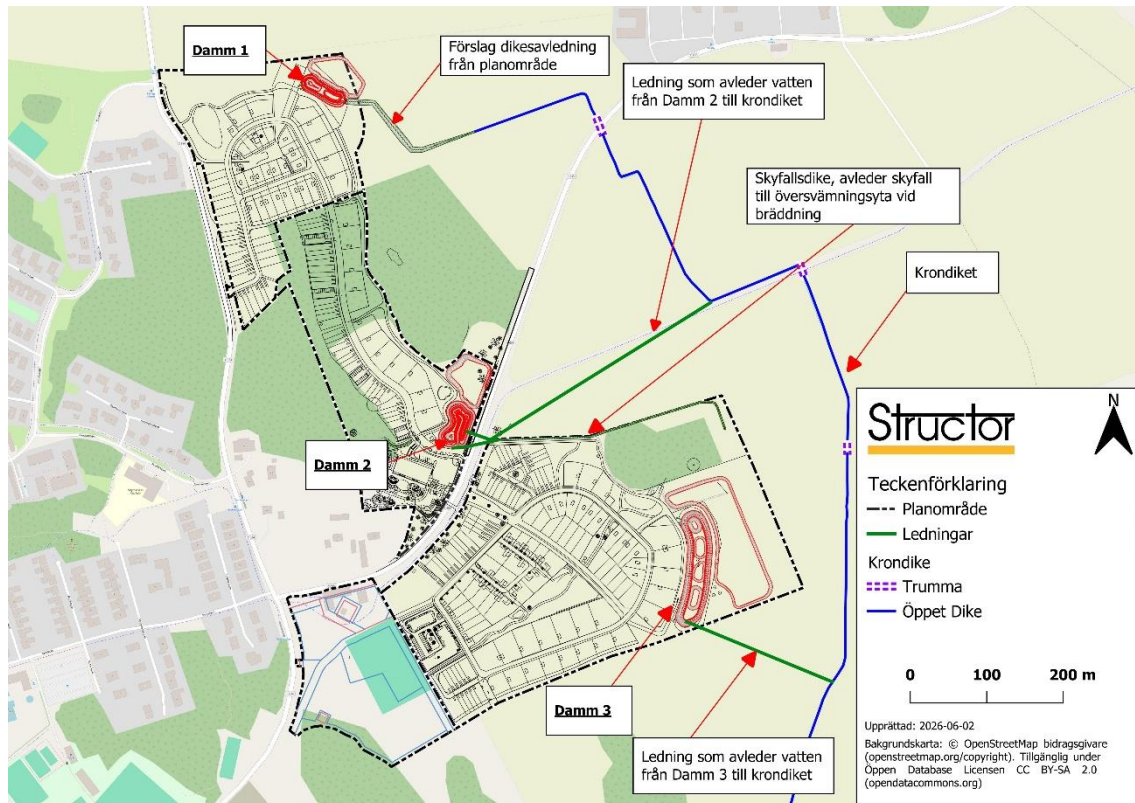
Figur 1-3. Planerade VA-ledningar i kommande exploatering för detaljplan Gysta 1:13 och detaljplan Bälinge-Ekeby 1:2. Uppdaterade plangränser visas i Figur 1-2.

1.3.2.2. Dagvattendammar

Två dagvattendammar (damm 2 och damm 3) planeras att anläggas inom detaljplan Bälinge-Ekeby 1:2 för att fördröja dagvatten, i mellersta och sydöstra delen av

detaljplanen. Dagvattendammarna planeras sedan att avtappas mot intilliggande diken. Damm 3 i den sydöstra delen av Bälänge-Ekeby 1:2 planeras att avtappas via ledning till Krondiket, se Figur 1-4.

Preliminär utformning av dagvattendammar med dikesavledning för detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälänge-Ekeby 1:2 visas i Figur 1-4.



Figur 1-4. Preliminära förslag på dagvattendammar och dikesavledning inom detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälänge-Ekeby 1:2. Det rödmarkerade området är skyddszon. Uppdaterade plangränser visas i Figur 1-2.

2. FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1. Markförhållanden

2.1.1. Detaljplan för Gysta 1:13

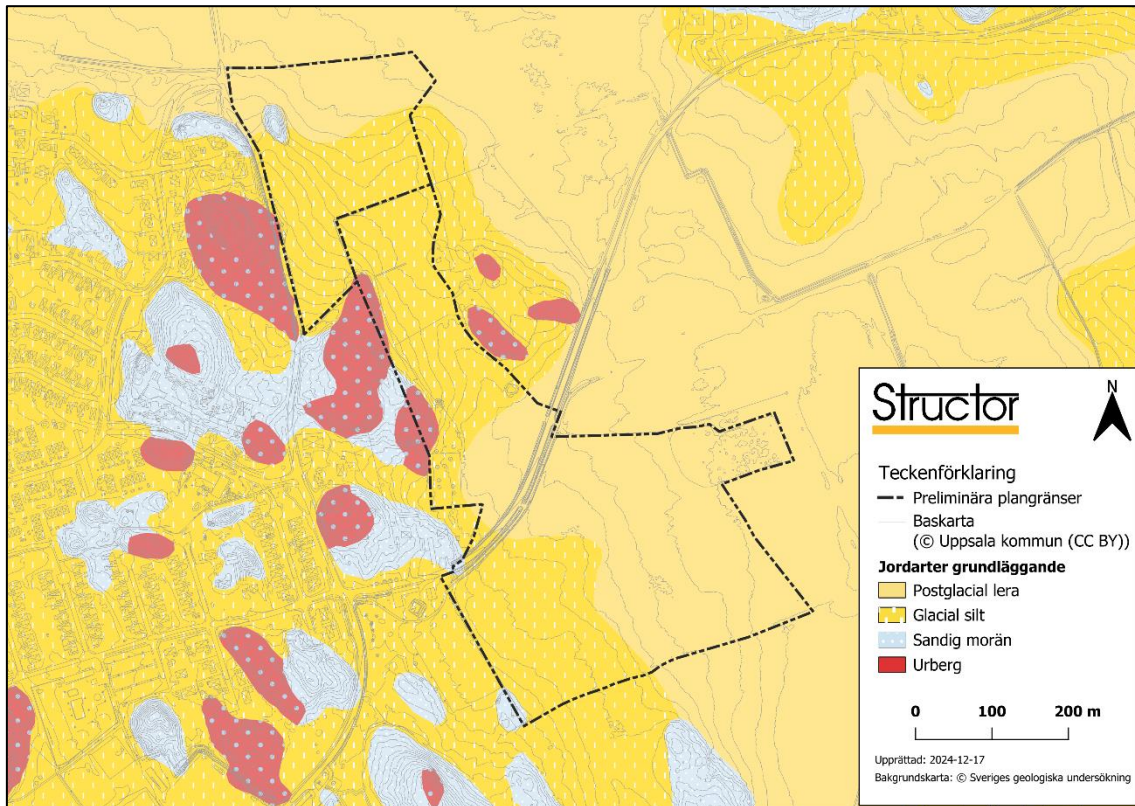
Topografin inom detaljplan för Gysta 1:13 varierar generellt mellan cirka +25 i norr, +27 i de centrala delarna och cirka +30 i de sydvästra delarna.

2.1.2. Detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2

Inom detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2 varierar topografin mellan cirka +28 i de norra delarna, +25 i de sydöstra delarna och +29 i de sydvästra delarna. Den södra delen av detaljplanen omges av diken och avvattning av området sker söderut.

2.2. Jordartsförhållanden

Jordarterna inom de två detaljplaneområdena består enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) i eller nära markytan av glacial silt i den södra delen av detaljplan för Gysta 1:13 och de norra och sydvästra delarna av detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2. I den norra delen av detaljplan för Gysta 1:13 och de sydöstra delarna av Bälinge-Ekeby 1:2 återfinns postglacial lera. I höjdområden, väster om de två detaljplanerna, återfinns sandig morän och urberg, se Figur 2-1.



Figur 2-1. SGU:s jordartskarta tillsammans med preliminära planområdesgränser för detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2. Uppdaterade plangränser visas i Figur 1-2.

2.2.1. Detaljplan för Gysta 1:13

Geotekniska undersökningar har utförts inom detaljplan för Gysta 1:13 av Structor Geoteknik Stockholm AB (2022).

Enligt Structor Geoteknik Stockholm AB består jordarterna inom detaljplan för Gysta 1:13 av varvig lera/silt ovan morän på berg. Leran/Silten närmast markytan är torrskorpefast till cirka 1–3 meters djup. Leran under torrskorpeleran har djup som varierar mellan cirka 1,5 meter i nordväst, cirka 4 meter i sydöst och cirka 18 meter i norr.

2.2.2. Detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2

Geotekniska undersökningar har utförts inom detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2 av Sweco (2020).

Enligt Swecos utredning består detaljplaneområdet framför allt av lerjordar med lokala inslag av morän och ytligt berg i den norra delen. Den norra delen av detaljplaneområdet består av siltig lera med varierande jorddjup. Det finns en ytlig moränrygg i samma riktning som befintlig luftledning, i nord-sydlig riktning, och längs med denna är lerlagren tunnare (1–3 meter). I övriga delar varierar lerans mäktighet

med upp till 10 meters djup, där den översta delen av leran har en tydlig torrskorpekaraktär (1,5 – 2,0 meter). Leran underlagras av friktionsjord.

I den södra delen av detaljplaneområdet är lerdjupen något mäktigare än i den norra. I västra delen har Sweco bedömt lerdjupen till cirka 10 meter och i det mellersta området till cirka 5 meter. Lermäktigheterna ökar sedan åt sydöst där den största mäktigheten har uppmätts till 19 meter. Leran har även här inslag av silt. Leran har inslag av torrskorpelera i de översta jordlagren omfattande cirka 1,5 – 2,0 meter i den västra delen och cirka 1 meter i den östra delen, där lerlagren är som djupast.

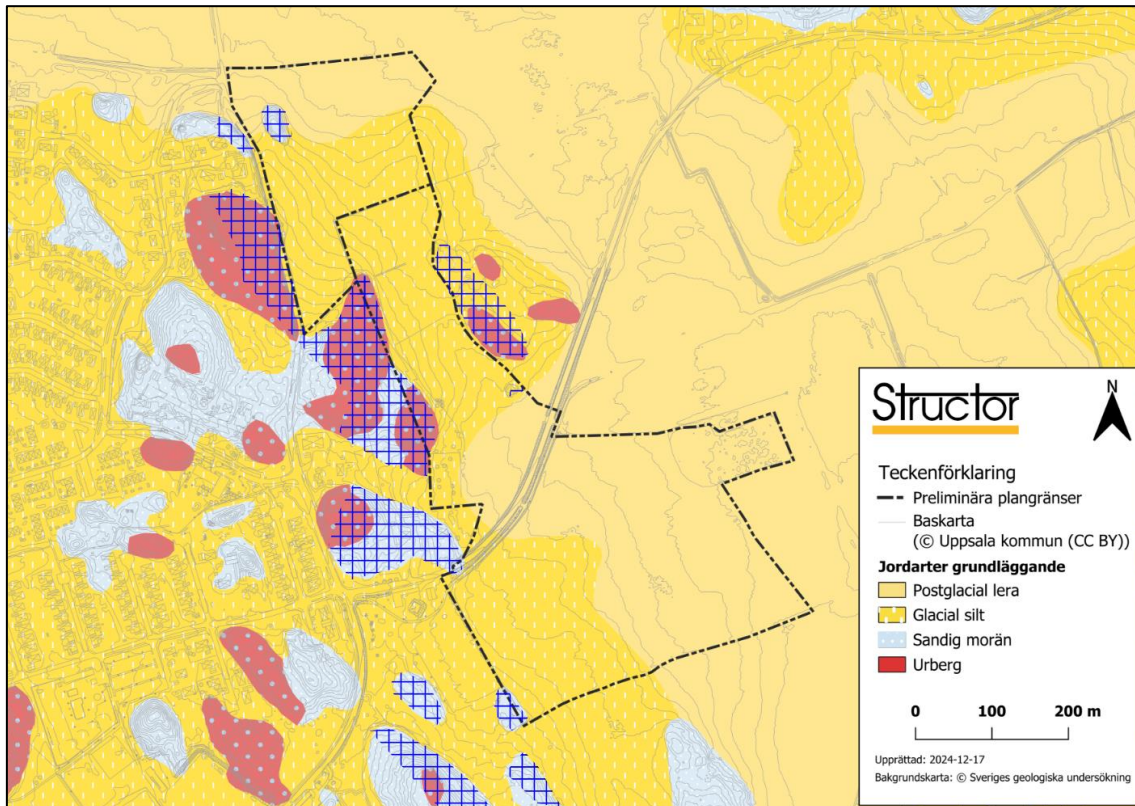
2.3. Grundvatten

Grundvattennivåerna varierar över året och mellan olika år. I denna region och i små snabbreagerande grundvattenmagasin är grundvattennivåerna generellt som högst under våren och som lägst under sensommaren, då grundvattennivåerna i stor utsträckning påverkas av snösmältning, nederbörd och växtsäsong.

För att få en förståelse för grundvattennivåernas fluktuationer i grundvattenmagasinen över säsong och år är det viktigt med långa mätserier av grundvattennivåerna. Då det kan förekomma torrår eller blötår är det önskvärt med minst 1 – 3 års mätserier. Som underlag för pågående projektering har grundvattennivåmätningar utförts under 10 månader från juli 2024 till och med april 2025. Denna mätperiod har omfattat grundvattennivåer som för små grundvattenmagasin återspeglar både säsongvis låga och höga grundvattennivåer. Mätperioden har emellertid inte innefattat ett år med de högsta grundvattennivåerna för små grundvattenmagasin (referens SGU mätstation i Laga och SGU:s beräknade fyllnadsgrad). När utförda grundvattennivåmätningar används som underlag för bland annat beräkning av upptryckningsrisker bör därför beräkningar baseras på en grundvattennivå som ligger cirka 0,5 meter högre än nu uppmätt maximal grundvattennivå.

Inom de två detaljplanerna och i dess omgivning, med högre områden med morän och berg i dagen och lägre områden med lera ovan morän, finns generellt slutna grundvattenmagasinsförhållanden under leran i de lägre belägna områdena och öppna grundvattenmagasinsförhållanden i de högre områden. Att grundvattenmagasinsförhållandena är slutna innebär att grundvattennivåerna står i ett övertryck, då friktionsjorden överlagras av tätare jordart (lera) som fungerar som ett lock, och grundvattennivåerna (trycknivåerna) står högre än underkant lera. Övertrycket kan också vara så stor att grundvattennivåerna är högre än markytan (artesiskt grundvatten).

Grundvattenbildning till undre, slutna grundvattenmagasin inom de två detaljplanerna bedöms framför allt ske i områden där friktionsjorden går upp i dagen, vilket främst förekommer väster om de två detaljplanerna där det finns morän och berg i dagen, se Figur 2-2.



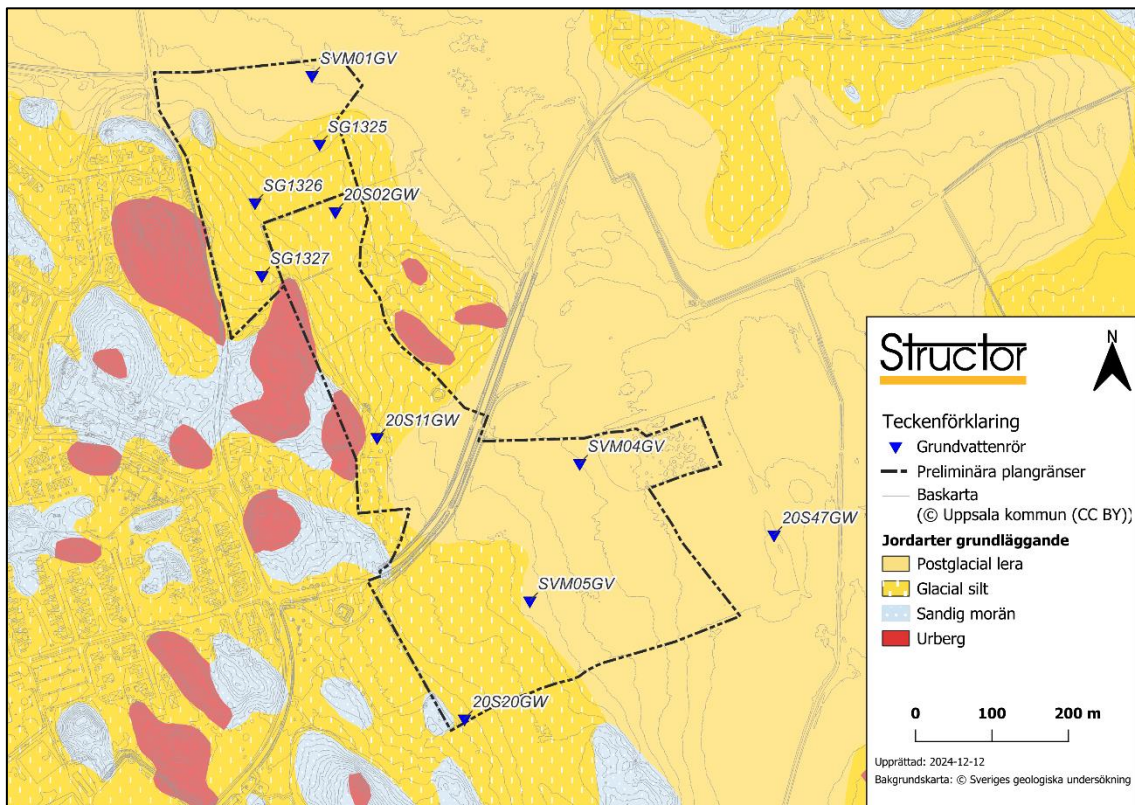
Figur 2-2. Områden viktiga för grundvattenbildning till undre grundvattenmagasin, markerade med blåastrerade polygoner. Uppdaterade plangränser visas i Figur 1-2.

Om grundvattenbildningen till ett undre, slutet grundvattenmagasin över tid hindras resulterar det i trycknivåsänkningar, som kan leda till att sättningar kan uppstå. Likaså kan ett grundvattenuttag i ett undre, slutet grundvattenmagasin ge stora förändringar i grundvattennivåerna (Grip & Rodhe, 2016). Där leran utgörs av torrskorpelera med sprickor kan grundvattenbildningen genom leran öka.

2.3.1. Detaljplan för Gysta 1:13

Inom detaljplan för Gysta 1:13 finns totalt fyra grundvattenrör installerade av Structor Geoteknik Stockholm AB och Gaia Survey AB. Samtliga grundvattenrör är installerade med filter i friktionsjorden, som finns under leran. Det innebär att grundvattennivåerna representerar grundvattennivåer (trycknivåer) i det undre, slutna grundvattenmagasinet. Grundvattenrör installerades senast av Gaia Survey (1 grundvattenrör) under november 2024 för att komplettera de sedan tidigare installerade grundvattenrören.

Grundvattenrörens lokalisering i detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2 visas i Figur 2-3, och information om grundvattenrören redovisas i Tabell 2-1.



Figur 2-3. Installerade grundvattenrör inom och i närheten av detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2. Uppdaterade plangränser visas i Figur 1-2.

Tabell 2-1. Information om grundvattenrör inom och i närområdet av detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2.

Detaljplan	Grundvattenrör	Installatör	Material/Dimension	Röröverkant	Markyta	Djup (m.u.rök)
Bälinge-Ekeby 1:2	20S11GW	Sweco	Stål/1"	+27,8	+26,7	9
Bälinge-Ekeby 1:2	20S02GW	Sweco	Stål/1"	+28,1	+27,2	9
Bälinge-Ekeby 1:2	20S47GW	Sweco	Stål/1"	+25,6	+24,6	8,3
Bälinge-Ekeby 1:2	20S20GW	Sweco	Stål/1"	+29,6	+28,6	5,7
Bälinge-Ekeby 1:2	SVM04GV	Gaia Survey	Stål/2"	+25,98	+24,96	14,9
Bälinge-Ekeby 1:2	SVM05GV	Gaia Survey	Stål/2"	+27,17	+26,20	14
Gysta 1:13	SG1325	Structor	Stål/1"	+27,7	+26,3	9,8
Gysta 1:13	SG1326	Structor	Stål/1"	+29,4	+27,9	12
Gysta 1:13	SG1327	Structor	Stål/1"	+31,4	+29,9	6,1
Gysta 1:13	SVM01GV	Gaia Survey	Stål/2"	+25,92	+24,90	15,5

Grundvattennivåer

Grundvattennivåerna har mätts manuellt vid sju tillfällen i grundvattenrör installerade av Structor Geoteknik Stockholm AB (augusti 2024 – april 2025). I grundvattenrör installerade av Gaia Survey (november 2024) har grundvattennivåer mätts manuellt fyra gånger. Grundvattennivåmätningar har även utförts av Structor Geoteknik Stockholm AB i deras installerade grundvattenrör i april 2022. Därtill har en tryckgivare använts för att löpande registrera grundvattennivåer i ett av de fyra grundvattenrören. Tryckgivaren, som installerades i oktober 2024 i grundvattenrör SG1326, har registrerat aktuell grundvattennivå automatiskt 1 gång per timme.

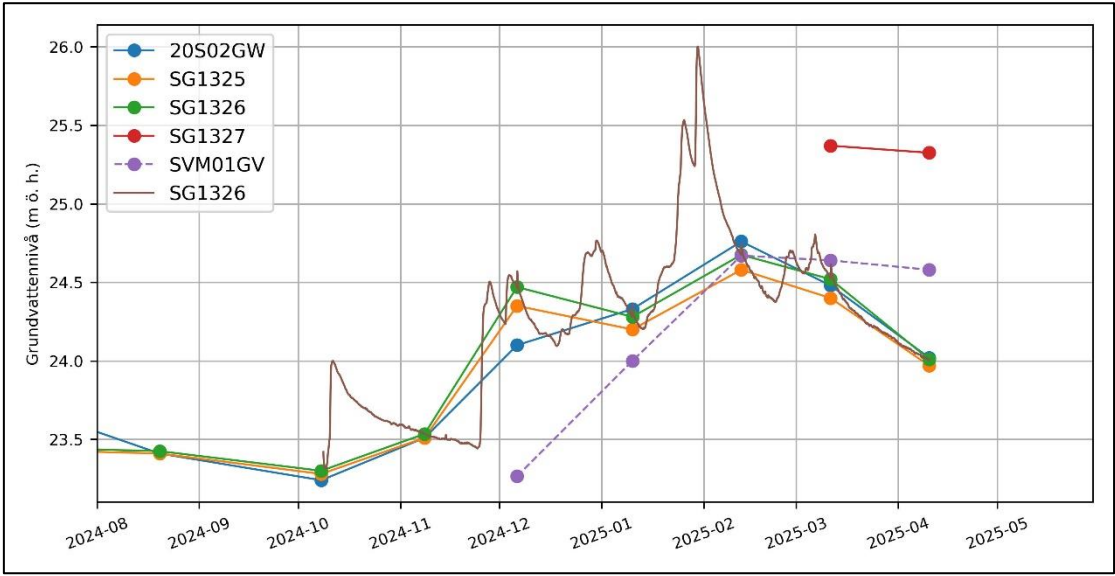
Manuellt uppmätta grundvattennivåer har under perioden som grundvattennivåerna har mätts varierat mellan cirka +23,28 – +24,67, se Tabell 2-2. Beaktas även grundvattennivå uppmätt med tryckgivare är maximal grundvattennivå i grundvattenrör SG1326 +26,00.

Hittills uppmätta grundvattennivåer manuellt och automatiskt med tryckgivare visas i Figur 2-4. Från figuren framgår att grundvattennivåerna har stigit betydligt under perioden november 2024 till januari 2025. Störst fluktuationer ses i grundvattenrör som ligger närmast randområdena, där grundvattenbildning ner till undre grundvattenmagasin kan ske.

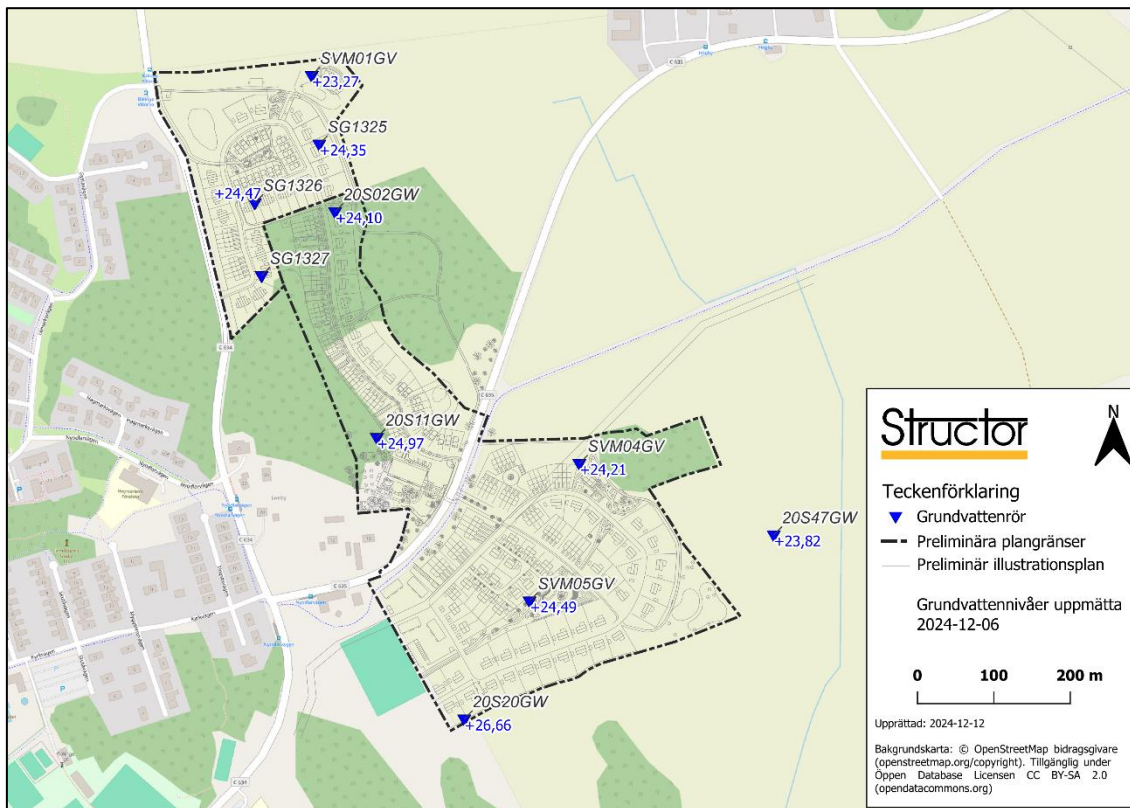
I Figur 2-5 visas en ögonblicksbild av grundvattennivåerna inom och i närområdet av detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2 den 2024-12-06.

Tabell 2-2. Sammanställning av utförda manuella grundvattennivåmätningar i installerade grundvattenrör inom detaljplan för Gysta 1:13.

Grundvattenrör	Antal mätningar	Rör-överkant	Markyta	Mätintervall	Max-nivå	Medel-nivå	Min-nivå	Antal torra mätningar
SG1325	9	+27,7	+26,3	2022-04-08 – 2025-04-10	+24,58 (2025-02-12)	+23,96	+23,28 (2024-10-08)	-
SG1326	9	+29,4	+27,9	2022-04-08 – 2025-04-10	+24,67 (2025-02-12)	+24,01	+23,30 (2024-10-08)	-
SG1327	9	+31,4	+29,9	2022-04-08 – 2025-04-10	25,37	+23,35	Torr (<+25,26)	7
SVM01GV	5	+25,92	+24,9	2024-12-06 – 2025-04-10	+24,67 (2025-02-12)	+24,23	+23,27 (2024-12-06)	-



Figur 2-4. Uppmätta grundvattennivåer under perioden augusti 2024 – april 2025 inom detaljplan för Gysta 1:13.



Figur 2-5. En ögonblicksbild av grundvattennivåer inom och i närområdet av detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2 uppmätta 2024-12-06. Grundvattenrör SG1327 har varit torr vid samtliga mättillfällen (grundvattennivå $\leq +25,26$). Uppdaterade plangränser visas i Figur 1-2.

2.3.2. Detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2

Inom och i närområdet av detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2 finns totalt sex grundvattenrör installerade av Sweco och Gaia Survey AB. Samtliga grundvattenrör är installerade med filter i friktionsjorden, som finns under leran. Det innebär att grundvattennivåerna representerar grundvattennivåer (trycknivåer) i det undre, slutna grundvattenmagasinet. Grundvattenrör installerades senast av Gaia Survey (2 grundvattenrör) under november 2024 för att komplettera de sedan tidigare installerade grundvattenrören.

Grundvattenrörens lokalisering visas i Figur 2-3 och information om grundvattenrören redovisas i Tabell 2-1.

Grundvattennivåer

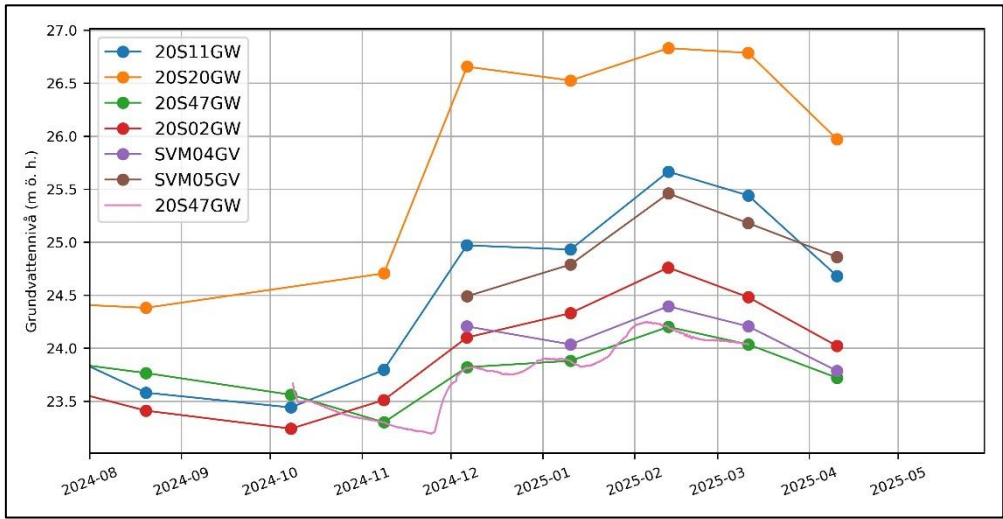
Grundvattennivåerna har mätts åtta gånger, under perioden juli 2024 – april 2025, i grundvattenrör installerade av Sweco. I Grundvattenrör installerade av Gaia Survey (november 2024) har grundvattennivåer mätts manuellt fyra gånger. Grundvattennivåmätningar har även utförts av Sweco i deras installerade grundvattenrör i januari 2020. Därtill har en tryckgivare använts för att löpande registrera grundvattennivåer i ett av de fyra grundvattenrören. Tryckgivaren, som installerades i oktober 2024 i grundvattenrör 20S47GW, har registrerat aktuell grundvattennivå automatiskt 1 gång per timme.

Manuellt uppmätta grundvattennivåer har under perioden som grundvattennivåerna har mätts varierat mellan cirka +23,24 – +26,83, se Tabell 2-3. Hittills uppmätta grundvattennivåer manuellt och automatiskt med tryckgivare visas i Figur 2-6. Från figuren framgår att grundvattennivåerna har stigit betydligt från november 2024 till och med februari 2025. Störst fluktuationer ses i grundvattenrör som ligger närmast randområdena, där grundvattenbildning ner till undre grundvattenmagasin kan ske. Mätserierna är för korta för att kunna säga något om grundvattennivåfluktuationer över tid.

I Figur 2-5 visas en ögonblicksbild av grundvattennivåerna inom och i närområdet av detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2 den 2024-12-06.

Tabell 2-3. Sammanställning av hittills utförda manuella grundvattennivåmätningar i installerade grundvattenrör inom och i närområdet av detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2.

Grundvattenrör	Antal mätningar	Röröverkant	Markyta	Mätintervall	Max-nivå	Medelnivå	Min-nivå	Antal torra mätningar
20S11GW	10	+27,8	+26,7	2020-01-31 – 2025-04-10	+25,67 (2025-02-12)	+24,57	+23,44 (2024-10-08)	-
20S02GW	11	+28,1	+27,2	2020-01-31 – 2025-04-10	+24,76 (2025-02-12)	+23,89	+23,24 (2024-10-08)	-
20S47GW	11	+25,6	+24,6	2020-01-15 – 2025-04-10	+24,2 (2025-02-12)	+23,78	+23,3 (2024-11-08)	-
20S20GW	11	+29,6	+28,6	2020-01-15 – 2025-04-10	+26,83 (2025-02-12)	+26,03	Torr (<+24,34) (2024-10-08)	1
SVM04GV	5	+25,98	+24,96	2024-12-06 – 2025-04-10	+24,40 (2025-02-12)	+24,13	+24,04 (2025-01-10)	-
SVM05GV	5	+27,17	+26,20	2024-12-06 – 2025-04-10	+25,46 (2025-02-12)	+24,96	+24,29 (2024-12-06)	-



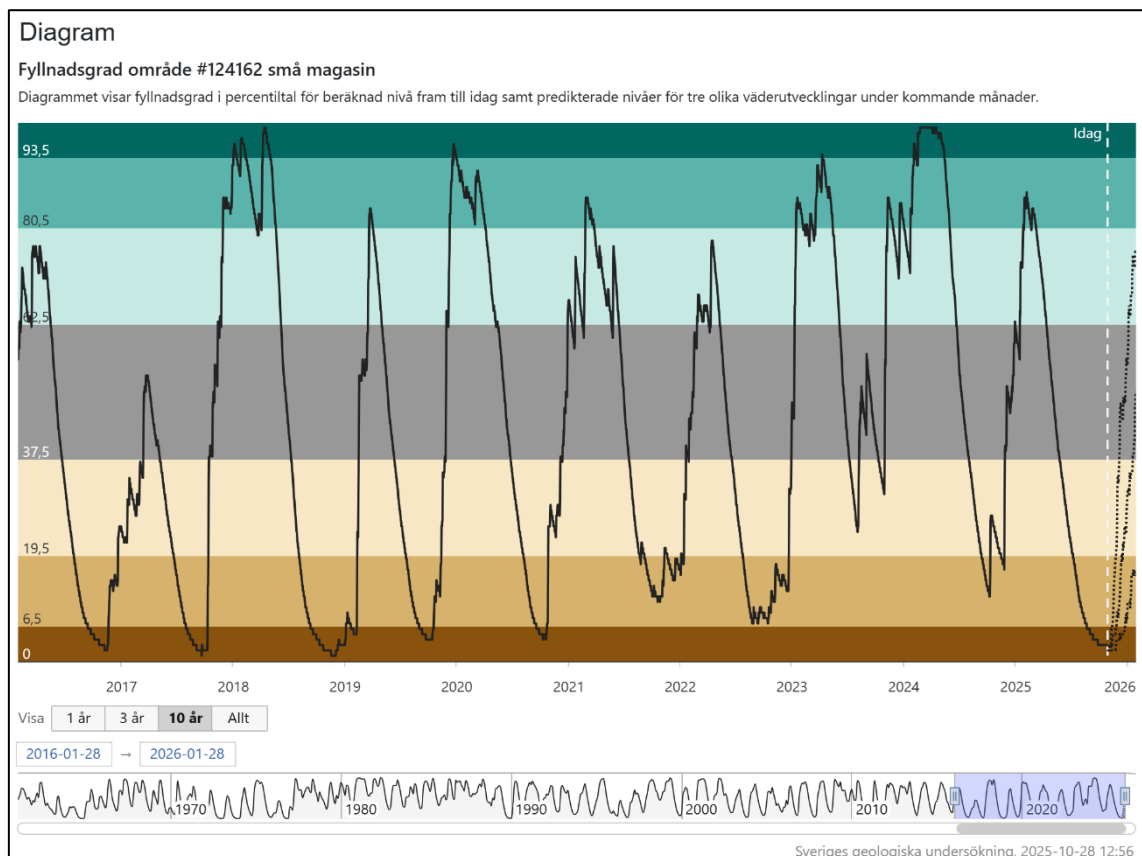
Figur 2-6. Uppmätta grundvattennivåer under perioden augusti 2024 – april 2025 inom detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2.

2.3.3. Jämförelse mot modellerad fyllnadsgrad

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har modellerade data som återspeglar fyllnadsgrad i små och stora grundvattenmagasin i ett rutnät på 4x4 km² över hela landet, härfter omnamnt som modellerade nivåer. Ett område som representerar de två detaljplanerna har områdesnummer 124162 för små grundvattenmagasin. SGU:s modellerade nivåer visar inte en faktisk grundvattennivå, men den kan ses som en illustration av grundvattennivåns relativa variation mellan höga och låga grundvattennivåer vid opåverkade grundvattennivåer.

Modellen visar också predikterade nivåer för tre olika väderutvecklingar under kommande månader, se Figur 2-7. Den modellerade fyllnadsgraden pekar på att grundvattennivåerna under oktober 2025 varit ovanligt låga, men förväntas stiga under november och december vid blötare väderförhållanden.

Som framgår av figuren har fyllnadsgraden varit större under början av 2024, en period då få grundvattennivåmätningar finns att tillgå för området. Det innebär att högre grundvattennivåer än de som hittills uppmätts sannolikt skulle kunna uppmätas vid blötare väderförhållanden.



Figur 2-7. Diagram från Sveriges geologiska undersökning (SGU) över modellerad fyllnadsgrad för område 124162, små magasin.

2.4. Vattenverksamhet enligt miljöbalken

Uppförande och ändring av anläggningar, gräv- och schaktarbeten som utförs i vattenområden, omgrävning av vattendrag, grundvattenbortledning och markavvattning är exempel på åtgärder som enligt 11 kap. miljöbalken (MB) utgör vattenverksamheter. En grundförutsättning för att kunna utföra en vattenverksamhet är att verksamhetsutövare (VU) har rådighet (äger marken eller har avtal med markägaren).

Den juridiska hanteringen beror av vattenverksamhetens typ, omfattning och påverkan på enskilda och allmänna intressen. För att utföra en vattenverksamhet krävs generellt tillstånd från mark- och miljödomstolen (MMD). Vissa mindre vattenverksamheter i ytvatten är möjliga att anmäla till länsstyrelsen som normalt är tillsynsmyndighet (TM) för vattenverksamhet. Åtgärder där det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen kommer att påverkas av de nya vattenförhållandena är undantagna från kravet på tillstånd eller anmälan.

VU har möjlighet att styra vilken juridisk hantering som ska ske. VU kan anpassa de planerade åtgärderna efter de juridiska förutsättningarna och välja olika alternativ för den juridiska hanteringen beroende på åtgärdernas omfattning och påverkan på omgivningen. Den juridiska hanteringen beror av vattenverksamhetens typ, omfattning och påverkan på enskilda och allmänna intressen. Det är VU som ska avgöra vilken juridisk hantering som är den lämpligaste i det enskilda fallet.

Om vattenverksamheten sker utan risk för påverkan på vare sig allmänna eller enskilda intressen kan den så kallade undantagsregeln i miljöbalkens 11 kap 12§ åberopas. Lydelsen enligt denna paragraf är:

”Tillstånd enligt denna balk eller anmälan enligt 9 a § behövs inte, om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattenverksamhetens inverkan på vattenförhållandena.”

I det fall VU väljer att använda denna paragraf som stöd i att inte tillståndspröva vattenverksamheten har VU bevisbördan på att inga allmänna eller enskilda intressen skadas. Om intressen ändå skadas till följd av vattenverksamheten har VU ekonomiskt ansvar och återställandeansvar. En skadeanmälan kan lämnas in av vem som helst som anser att skada har skett och VU har då bevisbördan gällande om denna skada uppkommit till följd av verksamheten eller inte.

En fördel med tillståndsprövning hos MMD är att detta ger rättskraft. Det vill säga ingen kan ifrågasätta det som tillståndet medger. För de anläggningar som omfattas av prövningen tydliggörs ansvaret för det framtida underhållet. I den andra vågskålen får man väga in att en process för att ansöka om vattenverksamhet tar både tid och resurser och att den är avsedd att användas när det är relevant.

Det är vidare viktigt att beakta att det slutgiltiga beslutet om hantering av vattenverksamheten åligger VU. I denna rapport ges råd om hanteringen av aktuellt ärende, men ansvaret för själva beslutet åligger VU.

3. HYDROGEOLOGISK BEDÖMNING OCH RISKHANTERING

3.1. Risker och riskhantering

3.1.1. Påverkan på grundvattenbildning

I samband med exploatering kommer hårdgörandegraden inom båda detaljplanerna att öka, vilket medför en minskning av grundvattenbildningen när nederbörd leds bort i dagvattensystem i stället för att infiltrera i mark. Detta riskerar att på sikt leda till sjunkande grundvattennivåer inom de två detaljplanerna. Hur stor effekten blir beror bland annat på hårdgörningsgrad och på i hur stor utsträckning dagvatten tillåts infiltrera lokalt i stället för att dagvatten avleds direkt till ledningsnätet. Sjunkande grundvattennivåer i undre, slutna grundvattenmagasin, under lera, kan medföra att konstruktioner som inte grundlagts för det kan drabbas av sättningar.

För de områden som idag består av lera sker grundvattenbildning till undre, slutna grundvattenmagasin i första hand genom infiltration i höjdområden med mer genomsläppliga jordarter, så kallade randområden. Påverkansgraden på grundvattennivåerna (trycknivåerna) under leran inom de två detaljplanerna är därför i hög grad beroende av hårdgörningsgraden inom randområdena och val av lösningar för dagvattenhantering i såväl omkringliggande områden som inom de två detaljplanerna. Det är därför viktigt att infiltration fortsatt tillåts ske i randområden där friktionsjord går upp i dagen för att bibehålla grundvattennivåerna i det undre, slutna grundvattenmagasinet. I dessa områden (se Figur 2-2) bör fortsatt grundvattenbildning möjliggöras på så naturliga sätt som möjligt.

Kommer fyllning att läggas ovan leran finns det risk för att lokala övre grundvattenmagasin skapas ovanpå leran. En viss infiltration i fyllnadsmassorna behövs för att inte torka ut leran, vilket annars kan resultera i torrskorpelera och sättningar som följd.

Bedömning: Baserat på illustrationsritning (daterad 2024-08-30) så kommer randområdena där friktionsjord går upp i dagen att behållas i kommande exploatering för både detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2. Det möjliggör en fortsatt infiltration till undre grundvattenmagasin vilket är positivt för grundvattenbildningen. Risk för sättningsproblematik inom och i anslutning till de två detaljplanerna bedöms därför som liten, under förutsättning att randområdena behålls orörda.

I befintlig situation består detaljplanerna framför allt av åkermark. Jordarterna domineras av lerjordar, vilket innebär att grundvattenbildningen inom området är väldigt begränsad. När området exploateras kommer ytor att hårdgöras och dagvatten att avledas. Dock kommer områden där morän går upp i dagen att bevaras, som beskrivits ovan, vilka anses vara viktigast för grundvattenbildningen till undre

grundvattenmagasin. Att åkermarken omvandlas till ett exploaterat område bedöms därför ha en liten påverkan på grundvattenförhållandena i undre grundvattenmagasin, baserat på nuvarande planering för exploatering. Bedömningen är därför att inga enskilda eller allmänna intressen kommer att påverkas av den planerade exploateringen på grund av minskad grundvattenbildning.

3.1.2. Påverkan på väg C635

Detaljplan Bälunge-Ekeby 1:2 delas av Trafikverkets väg C635. Beroende på grundläggning kan vägar vara känsliga för förändringar i grundvattennivåer. Då bedömningen är att grundvattenbalansen inte kommer att påverkas negativt av planerad byggnation bedöms inte heller vägen påverkas ur den aspekten.

En dagvattendamm och en översvämningssyta planeras norr om väg C635. Huruvida urgröpning av dagvattendammen och översvämningssytan kan ha en påverkan på stabiliteten hos vägen måste bedömas av en sakkunnig geotekniker.

3.1.3. Dränering via ledningsgravar

Ledningsgravar som innehåller poröst material med hög hydraulisk konduktivitet (vattengenomsläpplighet) kan under mättade förhållanden tjäna som transportvägar för grundvatten och föroreningar. En förutsättning för horisontell vattentransport i markens porer är att de är vattenfyllda – mättade. Därför har grundvattenytans läge betydelse för vattentransporten i ledningsgravarna. Om man jämför ledningsbädden med omgivande ursprungligt material (sidomaterial) vad avser porositet finns det tre möjliga fall:

1. Sidomaterialet är tätare än ledningsbäddsmaterialet
2. Sidomaterialet är lika poröst som ledningsbäddsmaterialet
3. Sidomaterialet är porösare än ledningsbäddsmaterialet

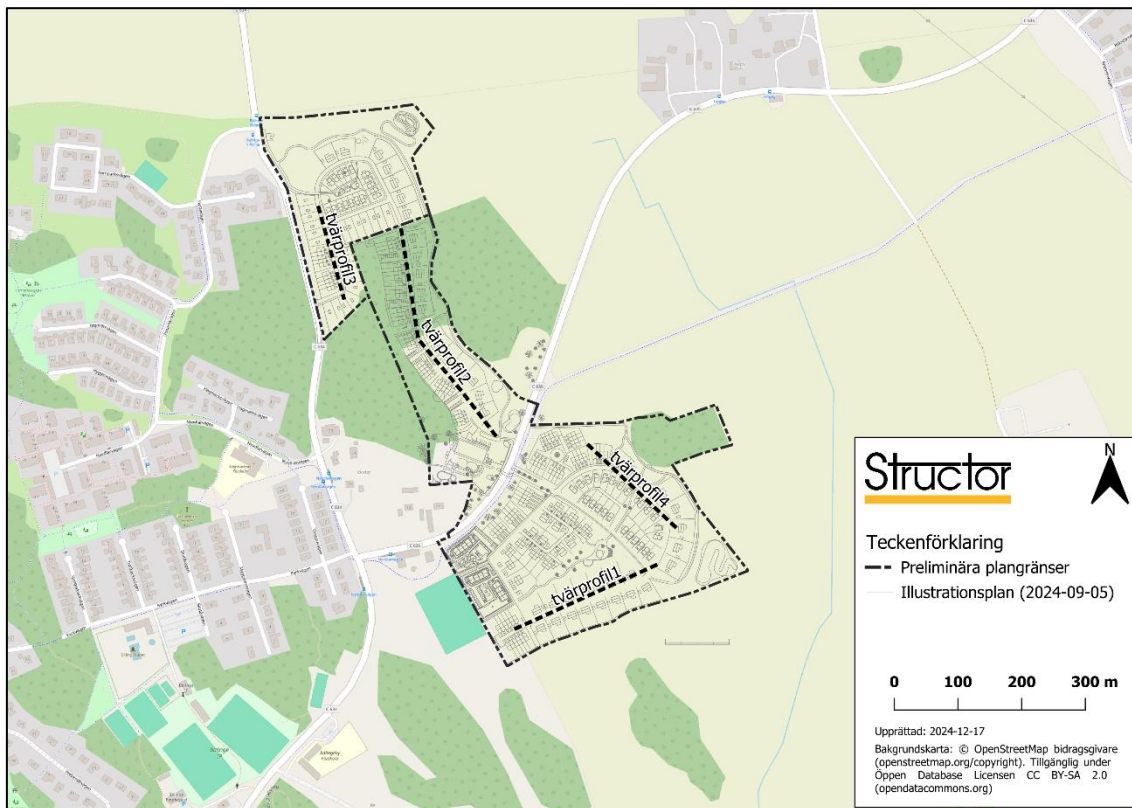
I Fall 1 finns risk för att ledningsbädden leder vatten lättare än sidomaterialet vid mättade förhållanden, eftersom ledningsbädden har mer poröst material än sidomaterialet – högre hydraulisk konduktivitet. I Fall 1 kan man använda bentonitskärmar för att stoppa vattenbortledningen i ledningsbädden. I Fall 2 har ledningsbädden och sidomaterialet liknande hydrauliska egenskaper och ledningsbädden leder inte vatten lättare än sidomaterialet. I Fall 3 leder ledningsbädden vatten sämre än sidomaterialet vid mättade förhållanden – lägre hydraulisk konduktivitet. Ledningsgraven kan då medföra en dämmande effekt på grundvattennivåerna i anslutning till ledningsgraven.

Inom detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2 planeras djupet för ledningsgravar för VA att variera mellan cirka 2–3 meter under planerad gatunivå. Största planerat ledningsförlägningsdjup finns detaljplan Bälunge-Ekeby 1:2. Där ledningsgravarna kommer att gå igenom lera, eller penetrera lerlagret, finns mot bakgrund av områdets grundvattennivåer en risk för att grundvatten leds bort i ledningsgravarna. Detta kan hindras med hjälp av strömningssavskärande åtgärder, såsom bentonitskärmar och bentonitmattor. Det kan också finnas risk för bottenuppträckning där grundvattennivåerna står högt och kvarvarande lera är tunn.

Sektioner har tagits fram för detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2 för att åskådliggöra de områden där det har bedömts som störst risk för bottenuppträckning, alternativt att ledningsgravarna penetrerar leran, och därmed riskerar att leda bort grundvatten. I Figur 3-1 visas utvalda sektioner i plankarta och i Figur 3-3 – Figur 3-5 visas sektioner i tvärprofil. Observera att ledningsgravarnas schaktdjup och planerade marknivåer redovisade i figurerna är ungefärliga. Schaktdjup för ledningsgravarna har, för att också innefatta en osäkerhetsmarginal, antagits till 0,5 meter under vattengång (VG) för planerad spillvattenledning.

På grund av att utförda grundvattennivåmätningar inte innefattat ett år med extra höga grundvattennivåer för små grundvattenmagasin, har inte de allra högsta grundvattennivåer som kan komma att uppstå i området för respektive detaljplan kunnat registreras. Underlaget ger dock en tillräckligt god bild för att belysa var inom respektive detaljplan som problem kan uppstå när det gäller risk för dränering via ledningsgravar. Denna bild kan användas som stöd för att bedöma var man inom projekteringen särskilt kan behöva överväga behov av åtgärder för att minska risken för dräneringen via ledningsgravar.

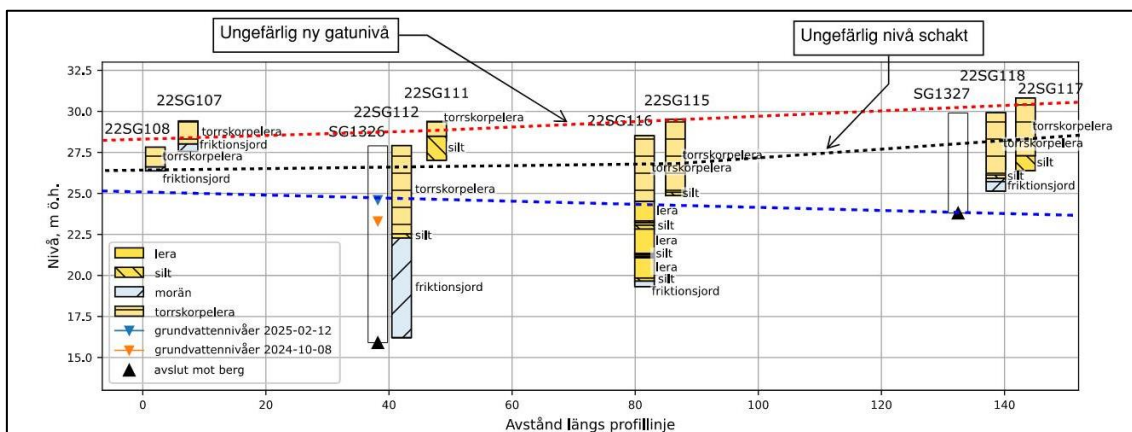
Risk för uppträckningsrisk redogörs i kapitel 3.1.4. Uppstår en uppträckning kan detta medföra grundvattenbortledning via ledningsgravar i fler delar än enbart där naturligt avsatt lerlager penetreras. Att bibehålla intakta lerlager är därför av stor vikt även för att minska risk för dränering via ledningsgravar.



Figur 3-1. Utvalda tvärprofiler inom detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2. Uppdaterade plangränser visas i Figur 1-2.

3.1.3.1. Detaljplan för Gysta 1:13

I Figur 3-2 visas sektion för tvärprofil 3, lokaliserad i den västra delen av detaljplan för Gysta 1:13. Från figuren framgår att hittills uppmätta grundvattennivåer är under ungefärlig schaktnivå.



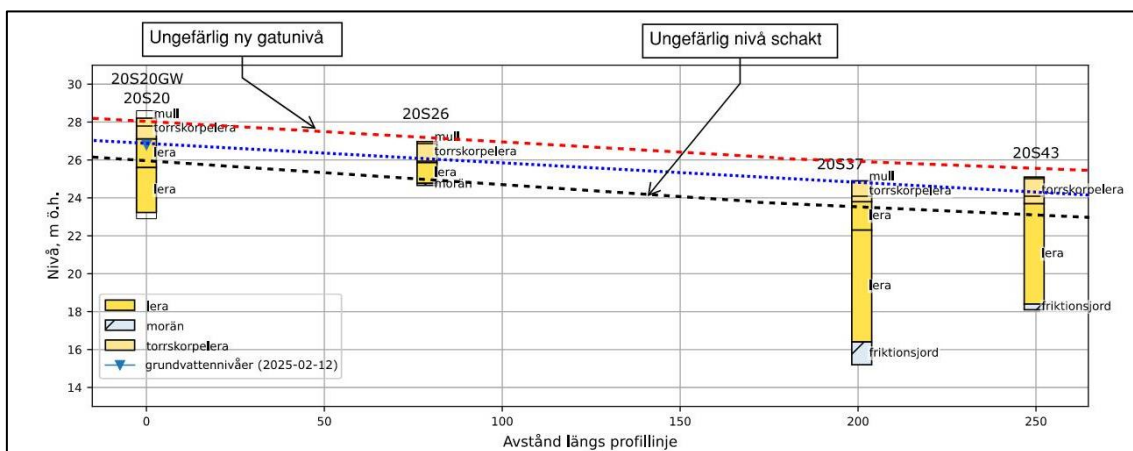
Figur 3-2. Sektion för tvärprofil 3, i nord-sydlig riktning. Ungefärliga nivåer för ny gatuhöjd och antagen schaktbotten för ledningsgravar har ritats in.

Bedömning: I tvärprofil 3 föreligger det, baserat på hittills uppmätta grundvattennivåer och bedömda schaktnivåer, ingen risk för inträngning av grundvatten i ledningsgravarna.

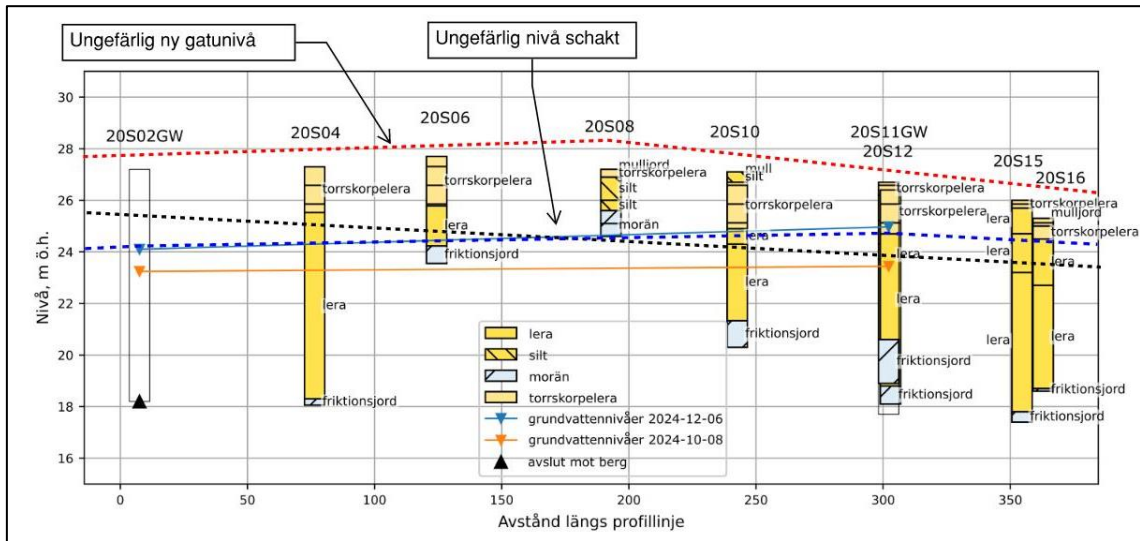
Tvärprofiler har inte gjorts för hela ledningssträckan inom detaljplan för Gysta 1:13, bland annat på grund av att bedömningsunderlaget ansetts för osäkert då geotekniska undersökningspunkter saknats i läget för kommande ledningsgravar. Ett område med glesare underlag är i anslutningen till kommande ledningsgravar i detaljplanens östra del. Kompletterande geotekniska underökningar i denna del rekommenderas därför inför detaljprojektering. Där lerlagren tunnare ut, eller där ledningsgravarna går djupt, finns risk att all lera schaktas bort i ledningsgravarna, vilket kan leda till grundvattenbortledning beroende på grundvattennivåerna. Där leran penetreras och riskerar att leda bort grundvatten kan strömningsavskärande åtgärder behöva vidtas, som exempelvis bentonitskärmar och bentonitmattor, eller genom återanvändning av lera från området förutsatt att den är tillräckligt homogen.

3.1.3.2. Detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2

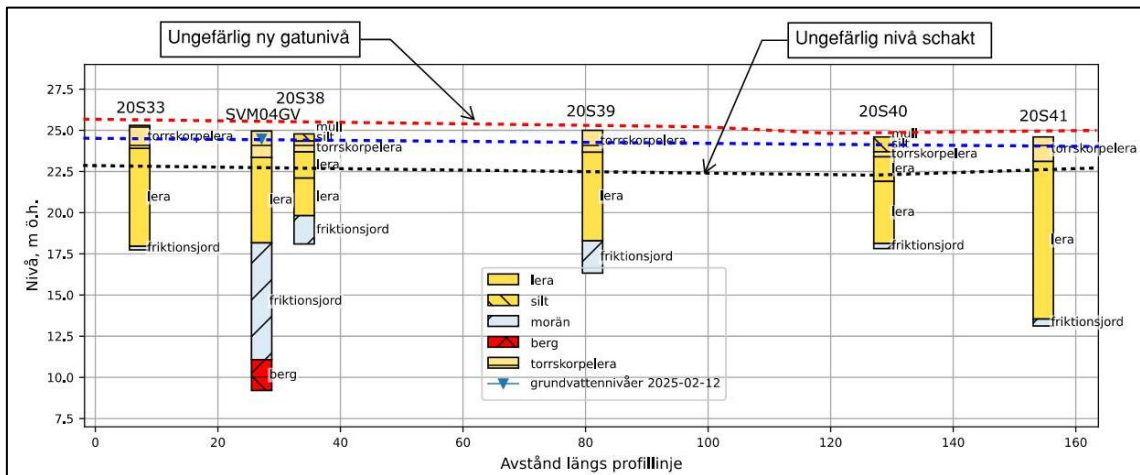
I Figur 3-3 – Figur 3-5 visas sektion för tvärprofil 1, 2 och 4 inom detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2. Från sektionerna framgår att hittills högst uppmätta grundvattennivå är ovan ungefärlig schaktbottennivå i tvärprofil 1 och 4, och i delar av tvärprofil 2.



Figur 3-3. Sektion för tvärprofil 1, i väst-östlig riktning. Ungefärliga nivåer för ny gatuhöjd och antagen schaktbotten för ledningsgravar har ritats in.



Figur 3-4. Sektion för tvärprofil 2, i nord-sydlig riktning. Ungefärliga nivåer för ny gatuhöjd och antagen schaktbotten för ledningsgravar har ritats in.



Figur 3-5. Sektion för tvärprofil 4, i nord-sydlig riktning. Ungefärliga nivåer för ny gatuhöjd och antagen schaktbotten för ledningsgravar har ritats in.

Bedömning: Där lerlagren tunnar ut, eller där ledningsgravarna går djupt, finns risk att all lera schaktas bort i ledningsgravarna, vilket kan leda till grundvattenbortledning beroende på grundvattennivåerna. Störst risk för att leran penetreras i utvalda tvärprofiler är i de mellersta delarna av tvärprofil 2. Det innebär att det föreligger en risk att grundvatten leds bort i ledningsgravarna och att strömningsskärande åtgärder behöver vidtas. I de fall bottenuppträckning uppstår kan risk även komma att föreligga i tvärprofil 1 och tvärprofil 4, men med rätt åtgärder vid schakt kan detta undvikas.

Kompletterande geotekniska sonderingar i detaljskedet behövs för att kunna göra säkrare bedömningar i anslutning till kommande ledningsgravar. Där lera penetreras och riskerar att leda bort grundvatten kan strömningsavskärande åtgärder behöva vidtas, som exempelvis bentonitskärmar och bentonitmattor, eller genom återanvändning av lera från området förutsatt att den är tillräckligt homogen.

3.1.4. Dränering via dagvattendiken

Dagvattendammen inom detaljplan Gysta 1:13 planeras att avtappas till ett nytt dagvatten- och skyfallsdike som ansluts till befintligt dike. Dagvattendammarna inom detaljplanen Ekeby 1:2 planeras att gå via ledning till krondiket.

3.1.4.1. Detaljplan för Gysta 1:13

Bedömning: Diket för avledning av dagvatten från Damm 1 är lokaliserad öster om detaljplanen, i områden där lerdjupen generellt blir mäktigare. Dikesbotten vid utsläppspunkten från dammen planeras till +24,4. Baserat på hittills uppmätta grundvattennivåer riskeras inte grundvatten att ledas bort via dikena, då lera inte penetreras och kvarvarande lerlager bedöms ha en betydande mäktighet.

3.1.4.2. Detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2

Bedömning: Avledning av dagvatten från Damm 3 kommer att ske via ledning. Inga nya öppna diken planeras således i anslutning till dammen utan vatten planeras att ledas i ledning varför Damm 3 inte bedöms medföra någon dränering via dagvattendiken.

Damm 2 planeras i ett område där lerdjupen är något mindre. Avledning av skyfallsflöden planeras via ledning under väg C635 för att sedan avledas via ett skyfallsdike som planeras längs med norra delen av Bälinge-Ekeby 1:2 Syd. Dikesbotten planeras där ledningen mynnar ut, till en nivå på +24,70 (Marktema, 2025-12-08). Baserat på hittills uppmätta grundvattennivåer riskeras inte grundvatten att ledas bort via skyfallsdiket, då lera inte penetreras och kvarvarande lerlager bedöms ha en betydande mäktighet.

3.1.5. Bottenuppträckning och bottenuppluckring

I områden där grundvattennivåerna är höga och där lerlagren är tunnare finns risk för bottenuppträckning eller bottenuppluckring vid schaktning för exempelvis ledningsdragningar eller vid urskålning av dagvattendammar.

Riskerna för bottenuppträckning, bedöms i nuläget vara som störst i områden där lerlagren tunnare ut och där grundvattennivåerna är höga, se Figur 3-6, där områden med störst bedömd risk har markerats ut för detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2. Observera att det saknas geotekniska sonderingar i lägen för planerade dagvattendammar, för planerade avvattningsdiken/skyfallsdiken och direkt öster om väg C635 varför bedömningen av risker kopplat till grundvattenpåverkan i dessa delar är osäker.

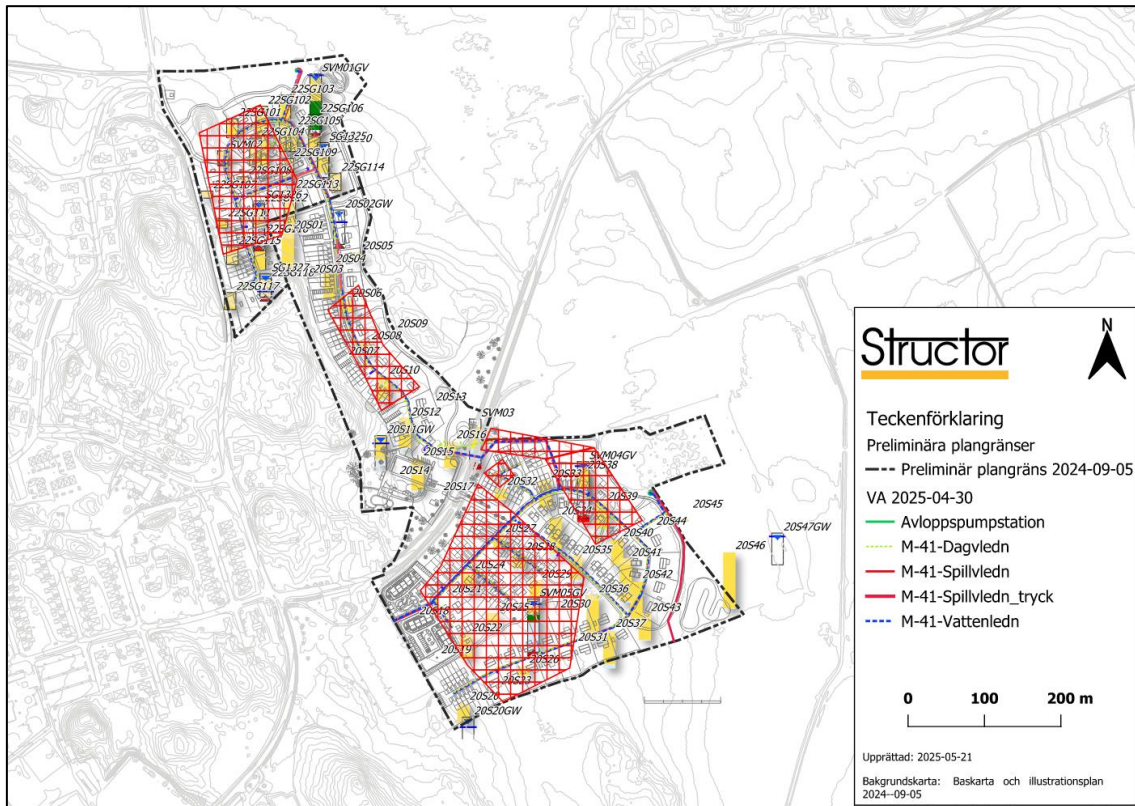
Beroende på grundvattennivåerna och lerans mäktigheter kan det bli aktuellt att sänka grundvattennivåerna temporärt för att inte riskera bottenuppträckning eller bottenuppluckring under schaktarbetet, eller för att inte riskera att grundvatten strömmar in i schakt. Det är vidare viktigt att i projekteringen beakta risk för uppträck av ledning i driftsskede.

Som angetts i dagvattenutredningen behöver dagvattendammarna utformas täta för att upprätthålla en permanent vattenspegel. Risk för bottenuppträckning minskar därmed i driftsskede (Structor Mark Uppsala AB, 2026).

Det är viktigt att beakta att nu utförda bedömningar är grovt utförda på nu tillgängliga underlag. Uppträckningsrisk kopplat till ledningsgravar i både bygg- och driftsskede måste beaktas vid detaljprojektering av sakkunnig geotekniker baserat på mer detaljerade geotekniska bedömningar än vad som nu utförts. Detta arbete bedöms i delar att kräva kompletterande geotekniska undersökningar. Behovet av dessa undersökningar måste specificeras av sakkunnig geotekniker i samråd med projekteringsansvarig.

På grund av att utförda grundvattennivåmätningar inte innefattat ett år med extra höga grundvattennivåer för små grundvattenmagasin, har inte de allra högsta grundvattennivåer som kan komma att uppstå i området för respektive detaljplan kunnat registreras. När utförda grundvattennivåmätningar används som underlag för beräkning av uppträckningsrisker bör därför beräkningar baseras på en grundvattennivå, som beroende på delområde inom respektive detaljplan, ligger upp till cirka 0,5 meter högre än nu uppmätt maximal grundvattennivå. Högst marginal bör användas i randområden där grundvattenbildning ner till undre grundvattenmagasin kan ske.

Bottenuppträckningsrisken har i denna rapport bedömts efter hittills uppmätta grundvattennivåer (utan säkerhetsmarginal) och kan därför komma att ändras när uppträckningsrisker beräknas av sakkunnig geotekniker.



Figur 3-6. Bedömda områden med störst risk för bottenuppträckning/penetration av lera vid ledningsdragningar, markerade med rödskratterade polygoner baserat på grundvattennivåmätningar till och med 2025-04-10. Jordlagerföljder, baserat på tidigare sonderingar, visas med stratigrafistaplar där höjden på den gula stapeln återspeglar tjockleken på lerlagret. Uppdaterade plangränser visas i Figur 1-2.

3.1.5.1. Detaljplan för Gysta 1:13

Bedömning:

- **Ledningsgravar:** Baserat på resultat från utförda geotekniska sonderingar och hittills uppmätta grundvattennivåer bedöms risken för bottenuppträckning i ledningsgravarna som begränsad. Områden där den kan förekomma är i den västra delen av detaljplanen där lerlagren tunnar ut. Dock behövs längre grundvattennivåmätserier för att bekräfta detta tillsammans med fler geotekniska sonderingar i detaljskedet. Finns det risk för bottenuppträckning kan grundvattennivåerna behöva sänkas temporärt under schaktarbeten. Ett område inom vilket det preliminärt ses ett behov av ytterligare geoteknik är i anslutningen till kommande ledningsgravar i detaljplanens östra del.
- **Dagvattendammar:** Baserat på resultat från utförda geotekniska sonderingar utförda i närheten av Damm 1, uppmätta grundvattennivåer och nu föreslagen utformning (Marktema 2025) bedöms risken för bottenuppträckning av Damm 1 som liten. Dock bör geotekniska sonderingar utföras i läget för Damm 1 för att bekräfta denna bedömning.

- Dagvattendike: Baserat på resultat från utförda sonderingar väster om planerat dagvattendike (planerad utformning Marktema 2025-12-08) och uppmätta grundvattennivåer bedöms risken för bottenuppträckning som liten. Dock behövs kompletterande sonderingar längs med planerat skyfallsdike för att bekräfta bedömningen.

3.1.5.2. Detaljplan för Bålinge-Ekeby 1:2

Bedömning:

- Ledningsgravar: Baserat på resultat från utförda geotekniska sonderingar och hittills uppmätta grundvattennivåer bedöms risken för bottenuppträckning i ledningsgravarna som begränsad till vissa delsträckor. Områden där den kan förekomma är i delar av detaljplanen där lerlagren tunnar ut. Betydande risk för bottenuppträckning ses i tvärprofil 4 där ledning för spillvatten ligger som lägst. Där det finns risk för bottenuppträckning kan grundvattennivåerna behöva sänkas temporärt under schaktarbeten. Exakt vilka delar som berörs bör anges i detaljprojekteringsskedet och kompletterande geoteknik bör utföras längs kommande ledningsgrav.
- Dagvattendammar: Baserat på resultat från utförda geotekniska sonderingar utförda i närheten av Damm 2 och 3, planerad utformning (Marktema 2025) och uppmätta grundvattennivåer bedöms risken för bottenuppträckning av de båda dagvattendammarna som liten. Dock behövs kompletterande geotekniska sonderingar i läget för respektive damm bekräfta bedömningen.
- Skyfallsdike: Baserat på resultat från utförda sonderingar söder om planerat skyfallsdike (planerad utformning Marktema 2025-12-08) och uppmätta grundvattennivåer bedöms risken för bottenuppträckning som liten. Dock behövs kompletterande sonderingar längs med planerat skyfallsdike för att bekräfta bedömningen.

3.1.6. Schakt och länshållning

Om schaktarbeten kommer att utföras under grundvattennivåerna kan länshållning att behöva utföras för att hålla schakten torra, om leran penetreras. Grundvattennivåerna kan också behöva sänkas av temporärt för att inte riskera bottenuppträckning av schakt. Alternativt utförs schakt under vatten för att minska risken för bottenuppträckning. Utöver grundvatten bidrar även nederbörd till länshållningsvattnet.

Vid länshållning som påverkar grundvattennivåerna i undre grundvattenmagasin kan omgivningen påverkas negativt, exempelvis genom sättningar. Därför behöver en bedömning av länshållningens påverkansområde utföras och eventuella skyddsobjekt i omgivningen identifieras. Länshållningen är en (temporär) vattenverksamhet, vilket kan kräva tillstånd för vattenverksamhet. Under länshållningen ska grundvattennivåerna intill skyddsobjekt mätas regelbundet, och skyddsobjektens nivåer mätas, för att säkerställa att skyddsobjekten inte tar skada vid en grundvattennivåsänkning. För varje

objekt och moment ska datum, tid och mätresultat antecknas. Protokoll och andra dokument överlämnas till ansvarig hydrogeolog enligt överenskomna rutiner.

Länshållningsvatten kan ofta under byggskedet, efter eventuell lokal rening, avledas till det kommunala dag- eller spillvattennätet. Eventuellt får länshållningsvatten efter samråd med tillsynsmyndighet avledas till mark- eller vattenområde.

Bedömning: Temporär grundvattenbortledning vid schaktning av ledningsgravar brukar oftast pågå under en begränsad tid varför undantagsregeln ofta kan tillämpas. I aktuella detaljplaner bedöms risk för grundvattenbortledning via schakt också endast föreligga i begränsade delar av detaljplaneområdena. Vidare saknas i nuvarande situation också närliggande bebyggelse som skulle kunna påverkas. Beroende på etappindelning i byggnationen kan förhållandena dock förändras så redan byggda områden kan komma att påverkas av senare utförd byggnation.

Det är viktigt att i god tid utreda i vilka delar av detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2 som en temporär grundvattennivåsänkning kan bli aktuell, och hur länge man planerar att sänka grundvattennivåerna, innan man säkert kan bedöma om undantagsregeln kan tillämpas.

3.1.7. Temporär och permanent grundvattenbortledning

Sättningsrisker beror, förutom på jordlagrens beskaffenheter, grundvattennivåvariationer och grundläggning av byggnader, också på en tidsfaktor. Det vill säga hur lång tid som grundvattennivåsänkningarna pågår. Grovt kan man dela in tidsfaktorn i temporär eller permanent grundvattennivåsänkning.

Temporär grundvattenbortledning, vilken kan kräva tillstånd för vattenverksamhet, i undre grundvattenmagasin kan bli nödvändig för att inte riskera bottenuppträckning eller bottenuppluckring vid schakt för ledningsgravar. En temporär grundvattenbortledning kan beroende på omständigheterna leda till omgivningspåverkan genom exempelvis sättningar.

Den temporära grundvattenbortledningen bör pågå under så kort tid som möjligt för att minska risken för omgivningspåverkan. Vid den temporära grundvattenbortledningen bör grundvattennivåerna i omgivningen kontrolleras för att fastställa att grundvattennivåerna inte sjunker till skadliga nivåer.

En permanent grundvattenbortledning, kan på samma sätt som den kortvariga grundvattenbortledningen kräva tillstånd för vattenverksamhet. Till exempel kan ledningsgravar ha en dränerande effekt och bidra till permanent bortledning av grundvatten vilket kan leda till sättningar.

Bedömning: Viss risk för permanent grundvattenbortledning ses i anslutning till begränsade delar av planerade ledningssträckningar. Med användande av bentonitskärmar och bentonitmattor (eller återanvändning av lera området, om den är tillräckligt homogen) kan dessa risker förebyggas. Bedömningen bör ses över när

geotekniken kompletterats inom detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2.

Risk för negativ påverkan till följd av temporär grundvattenbortledning i byggskedet bedöms inte föreligga eftersom området idag är obebyggt. Planeras detaljplanerna att byggas ut i etapper kan bedömningen ändras, då byggnader och ledningar då kan komma att utgöra riskobjekt.

3.2. Dimensionerande grundvattennivåer

Utförda grundvattennivåmätningar har gett en förståelse för grundvattennivåfluktuationerna inom detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälinge-Ekeby 1:2 som kan användas för att ta fram dimensionerande grundvattennivåer för olika syften. Mätperioden har emellertid inte innefattat ett år med de högsta grundvattennivåerna för små grundvattenmagasin (referens SGU mätstation i Laga och SGU:s beräknade fyllnadsgrad). När utförda grundvattennivåmätningar används som underlag för bland annat beräkning av upptryckningsrisker bör därför beräkningar baseras på ett värde som ligger cirka 0,5 meter högre än nu uppmätt maximal grundvattennivå. Att inte ha mätt de allra högsta grundvattennivåerna är av störst vikt vid bedömning av upptryckningsrisk.

Nedan följer till vilka exempel där god kännedom om grundvattennivåer är viktigt:

- Ledningsgravar – behövs för att fastställa risken för bottenupptryckning och risken för bortledning av grundvatten i ledningsgravarna. Fokus på högsta grundvattennivåer
- Dagvattendammar – behövs för att bedöma risken för bottenupptryckning vid urskålning av dammarna. Fokus på högsta grundvattennivåer.
- Grundvattenberoende pålning – i geotekniska utredningar föreslås pålning i vissa delar av detaljplaneområdena. Beroende på pålningsmetod kan de behöva dimensioneras efter detaljplaneområdenas grundvattennivåer. Fokus på lägsta grundvattennivåer.
- Omgivningspåverkan – om det finns behov av att sänka grundvattennivåerna temporärt ska en bedömning om omgivningspåverkan göras. Fokus på lägsta grundvattennivåer.

4. SLUTSATS OCH FORTSATT ARBETE

Grundvattenpåverkan av den planerade exploateringen inom detaljplan för Gysta 1:13 och detaljplan för Bälunge-Ekeby 1:2 bedöms som liten. Bedömningen baseras på att planerad bebyggelse planeras utan källare och områden som idag är viktiga för grundvattenbildningen kommer att bibehållas.

De största riskerna för grundvattenpåverkan bedöms vara i samband med schaktning för ledningsgravar och urskålning av dagvattendammar, i de delar av detaljplaneområdena där leran tunnar ut och där ledning för spillvatten kommer läggas på större djup.

Längs vissa delsträckor av planerade ledningsgravar kan uppryckningsrisk även föreligga i färdigställda ledningsgravar. I områden där leran tunnar ut kan det också finnas risk för grundvattenbortledning i ledningsgravar i driftsskede, vilket kan åtgärdas med strömningsavskärande åtgärder som till exempel bentonitskärmar och bentonitmattor.

Det är dock viktigt att beakta att nu utförda bedömningar är grovt utförda baserat på nu tillgängliga underlag. Uppryckningsrisk kopplat till ledningsgravar i både bygg- och driftsskede måste vid detaljprojektering bedömas av sakkunnig geotekniker baserat på mer detaljerade geotekniska bedömningar än vad som nu utförts. Detta arbete bedöms i delar att kräva kompletterande geotekniska undersökningar. Behovet av dessa undersökningar måste specificeras av sakkunnig geotekniker i samråd med projekteringsansvarig.

Nu utförda bedömningar är baserade på hittills uppmätta grundvattennivåer. Då det inte varit något blötår bedöms grundvattennivåerna kunna stiga cirka 0,5 meter till, vilket behöver beaktas vid beräkningar för bottenuppryckningsrisk av sakkunnig geotekniker.

Temporär grundvattenbortledning vid schaktning av ledningsgravar kan bli aktuell, beroende på grundvattennivåer och kvarvarande leras tjocklek. Inför eventuell grundvattenbortledning är tidsfaktorn viktig för att bedöma risker med grundvattenbortledningen. Sammantaget är nuvarande bedömning att risk för permanent grundvattenbortledning kan byggas bort och att undantagsregeln kan tillämpas vid eventuell temporär grundvattenbortledning i samband med schaktning för ledningsgravar och urskålning av dagvattendammar. Baserat på tillgängliga underlag bedöms därmed inga tillstånd för vattenverksamhet behöva sökas till följd av grundvattenbortledning vid genomförandet av de båda detaljplanerna.

När en grundvattenbortledning blir aktuell (till exempel vid kommande ledningsschakt) bör en bedömning av hur stort påverkansområde som kan uppstå till följd av grundvattenbortledningen utföras, så att eventuella riskobjekt kan identifieras. Bedömningen behöver göras med utgångspunkt från de förutsättningar som råder då grundvattenbortledningen är aktuell, exempelvis beaktande tiden för bortledningen och

då uppförda byggnationer och anläggningar. Beroende på vad man kommer fram till kan man behöva revidera beslutet om att inte ansöka om vattenverksamhet.

Vid vattenverksamhet, exempelvis grundvattenbortledning, skall verksamhetsutövaren besluta om behovet att söka tillstånd för vattenverksamhet.

4.1. Fortsatt arbete

Sammantaget rekommenderas följande kompletterande undersökningar:

Identifiera behov av kompletterande geotekniska undersökningar i anslutning till kommande ledningsgravar där lerlagren är tunnare och där det råder risk för bottenuppträckning. Dessa behov måste specificeras av sakkunnig geotekniker i samråd med projekteringsansvarig.

Låt utföra verifierande geotekniska sonderingar i läget för dagvattendammarna ifall det ännu inte utförts.

Efter utförande av eventuellt kompletterande borrhningar bör bottenuppträckningsrisk beräknas av sakkunnig geotekniker.

I de fall kommande år, innan utförande av schaktarbeten, omfattar tidsperioder med extra höga grundvattennivåer kan med fördel kompletterande grundvattennivåmätningar utföras under den tid på året då grundvattennivåerna är som högst. I annat fall kan erforderliga beräkningar utföras med en säkerhetsmarginal.

Vid detaljprojektering och vid bedömning av behov av skyddsåtgärder är det viktigt att beakta uppträckningsrisk såväl i byggskede som i driftsskede.

REFERENSER

Grip & Rodhe (2016). *Vattnets väg från regn till bäck*. © Digital utgåva 2016, Harald Grip, Allan Rodhe, Institutionen för Geovetenskaper, Uppsala Universitet.

Marktema 2025: Bälinge Ekeby 1:2 och Gysta 1:13 TO: Dagvatten, Granskningshandling – förprojektering för detaljplan. 2025-12-08.

Structor Geoteknik Stockholm AB (2022). *Utrednings PM Geoteknik – Markförhållanden och grundläggning*. 2022-04-29.

Structor Mark Uppsala (2023). *Dagvattenutredning – Bälinge II ver. 2*. 2022-12-21, senast rev. 2023-05-07.

Sweco (2020). *PM Geoteknik, Mavacon AB, Detaljplan Bälinge – Uppsala kommun*. 2020-02-07.