

PM

Handläggare
Jakob Dinger
Tel
+46 105-05 80 46
Mobil
+46 722-43 78 13
E-post
Jakob.dinger@afry.com

Datum
2021-12-20
Projekt ID
205835 / GNR B21051

Kund
PE Teknik och Arkitektur AB

PM Hydrogeologi - Kompletterande utredning avseende omgivningspåverkan

Detaljplan Kode nya skola (Solberga-Bräcke 1:12, 1:3, 1:4 m.fl.)



Granskad av:
Johanna Engelbrektsson, AFRY

PM

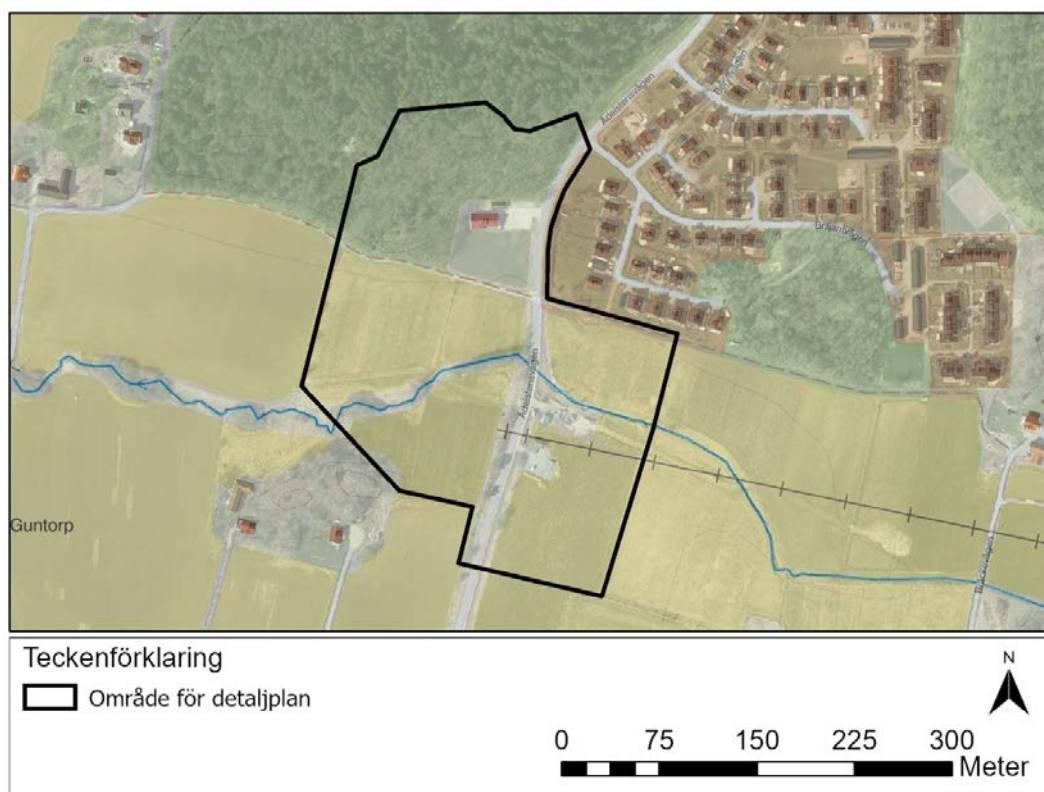
Innehållsförteckning

1	Objekt	3
2	Syfte	3
3	Omfattning	3
4	Förutsättningar	4
4.1	Underlag	4
4.2	Planerad byggnation	4
4.3	Koordinat och höjdsystem.....	5
5	Beräkningsanvisningar	6
5.1	Påverkansområde tillhörande grundvattenbortledning	6
6	Hydrogeologiska förhållanden.....	7
7	Grundvattenpåverkan.....	10
7.1	Beräkningar	10
7.1.1	Byggskede.....	10
7.1.2	Driftskede	11
7.2	Påverkansområde	12
7.2.1	Byggskede.....	12
7.2.2	Driftskede	15
8	Konsekvenser och risker till följd av grundvattenbortledning	20
9	Förslag på åtgärder för att minska omgivningspåverkan	20
10	Förslag på fortsatta utredningar/undersökningar	20
11	Slutsats och sammanfattning	21
11.1	Byggskede.....	21
11.2	Driftskede	21

PM

1 Objekt

På uppdrag av PE Teknik och Arkitektur AB har AFRY utfört en kompletterande hydrogeologisk utredning inför detaljplanearbetet för detaljplan Kode nya skola, Kungälv kommun. Detaljplaneområdet berör fastigheterna Solberga-Bräcke 1:12, Guntorp 1:4, Solberga-Bräcke 1:3 och Guntorp 1:118, se Figur 1 för preliminärt planområde.



Figur 1. Översiktskarta med preliminärt planområdes avgränsning.

2 Syfte

Föreliggande utredning har utförts med syfte att utreda omgivningspåverkan från grundvattenavsänkning vid byggnation av ny skola och idrottshall.

3 Omfattning

Föreliggande dokument redovisar utbredning av påverkansområden från grundvattenavsänkning under bygg- och driftskede. Vidare redogörs för bedömning av risk för sättningar till följd av grundvattensänkning, riskbedömning, samt åtgärdsförslag för att minimera omgivningspåverkan.

PM

4 Förutsättningar

4.1 Underlag

Som underlag för den hydrogeologiska utredningen har följande använts:

- Information om uppdraget som har erhållits från beställaren
- Hydrogeologiska förutsättningar redovisade i *PM Hydrogeologi – DP Kode nya skola*, daterad 2021-10-31
- Geotekniska och hydrogeologiska undersökningar utförda inom och i anslutning till detaljplaneområdet, redovisade i *Markteknisk undersökningsrapport, MUR*, daterad 2021-10-31

4.2 Planerad byggnation

Planläggningen syftar till att möjliggöra en skola med idrottshall och skolgård. Placering av planerade byggnader är ej fastställda men har enligt tillhandahållet underlag begränsats till två områden, se Figur 2.

Byggnadsarea för skolan och idrottshallen är ej fastställd. I föreliggande handling har därmed två möjliga scenarier utvärderats:

- Scenario 1; Skolbyggnad med bottenarea 1800 m² och idrottshall med bottenarea 1500 m².
- Scenario 2; Skolbyggnad med bottenarea 2700 m² och idrottshall med bottenarea 1500 m².

Skolbyggnad och idrottshall antas, oaktat scenario, utföras med en dränering som är ca 1,5 m under befintlig markyta.

Schakt för skolbyggnaden och idrottshallen antas, oaktat scenario, kunna uppgå till ca 3 m under befintlig markyta.

PM



Figur 2. Detaljplaneområde med områden inom vilka skolbyggnader och idrottshall planeras.

4.3 Koordinat och höjdsystem

Lägen är angivna i koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och nivåer är angivna i höjdsystem RH 2000.

PM

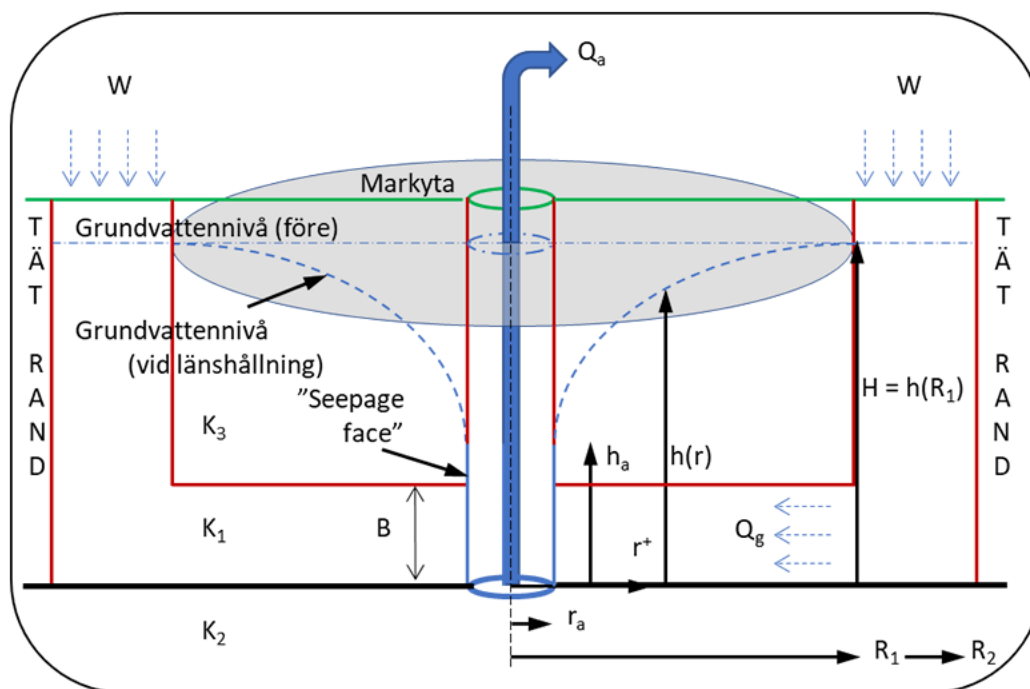
5 Beräkningsanvisningar

5.1 Påverkansområde tillhörande grundvattenbortledning

För att bedöma omgivningspåverkan vid eventuell grundvattensänkning har beräkningar avseende utbredning av påverkansområde utförts.

Påverkansområde visar det största område inom vilket avsänkningen i grundvattennivå får vara större än medgiven ändring i grundvattennivå. Vanligen är den största tillåtna avsänkningen i intervallet 0,1 – 1 m. För aktuell undersökning är påverkansområdet det område där en avsänkning i grundvattennivå är mer än 0,3 m.

För beräkning av påverkansområde har Todd och Mays ekvation för radiellt grundvattenflöde till en cirkulär anläggning i ett magasin med slutna magasinsförhållanden och tät botten använts (Figur 3).



Figur 3. Konceptuell modell för beräkning av påverkansområde med Todd och Mays ekvation. Bild från SGU, bedömning av influensområde avseende grundvatten (modell 4).

Ett grundläggande antagande i beräkningen är att det slutna magasinet är cirkulärt, homogent, isotropt och med en konstant mäktighet. Inom det slutna grundvattenmagasinets infiltrationsområde råder det öppna magasinsförhållanden. En ytterligare förutsättning för analytisk beräkning av påverkansområdet är att ta fram en ekvivalent brunnsradie genom att omvandla schaktets area till arean av en cirkel. Ekvivalent brunnsradie (fiktiv schaktradius, r_a) har beräknats enligt ekvation 1.

$$r_a = \sqrt{A/\pi} \quad \text{ekvation. 1}$$

A = arean för schaktet (m^2)

PM

Påverkansområdet har sedan beräknats enligt ekvation 2, 3 och 4.

$$Q_{inf,max} = W\pi(R_2^2 - R_1^2) \quad \text{ekvation. 2}$$

$$Q_g = 2\pi K_1 B \times \left(\frac{H-h_a}{\ln\left(\frac{R_1}{r_a}\right)} \right) \quad \text{ekvation. 3}$$

$$h(r) = H + \frac{Q_g}{2\pi K_1 B} \quad \text{ekvation. 4}$$

H = Avståndet från magasinets botten till naturlig grundvattennivå (m)

h_a = Grundvattennivå precis utanför schakt (m)

K_1 = Horisontell hydraulisk konduktivitet (m/s)

W = grundvattenbildning (mm/år)

B = Magasinets mäktighet (m)

R_1 = Avstånd från schakt till infiltrationsområde (m)

R_2 = Avstånd från schakt till infiltrationsområdets borte gräns (m)

r_a = ekvivalent brunnsradie för schakt (m)

$h(r)$ = Påverkansområdets radie (m)

6 Hydrogeologiska förhållanden

De hydrogeologiska förhållandena redovisas ingående i *PM Hydrogeologi Detaljplan Kode nya skola*, daterad 2021-10-31. För geoteknisk information om jordlagerföljd och sonderingar se *Markteknisk undersökningsrapport, MUR*, daterad 2021-10-31. Nedan följer en översiktlig beskrivning av de hydrogeologiska förhållandena.

Huvudsakligt grundvattenflöde inom planområdet sker i friktionsjord (morän) som till stora delar täckas av ett lerlager som har mäktigheter uppemot 20–30 meter (Figur 4 och Figur 5). Friktionsjordslagret under leran utgör ett undre, i huvudsak, slutet grundvattenmagasin. Berget i områdets nordliga del är en topografisk vattendelare från vilken vatten rinner ifrån. Grundvattenbildningen till friktionsjordslagret under leran sker huvudsakligen i randzonen mellan berg och jord, där lera saknas eller har begränsad mäktighet. Grundvattenbildningen till friktionsjordslagret sker både inom och utanför detaljplaneområdet.

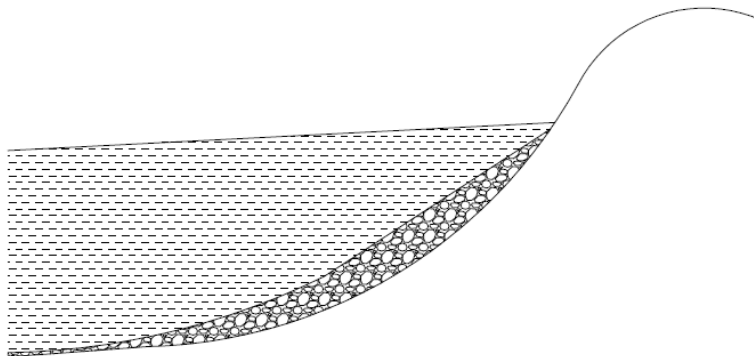
Utförda undersökningar visar att grundvattnets trycknivå i friktionsjorden är i eller nära markytan.

På grund av förekomst av mäktiga lerlager inom detaljplaneområdet bedöms vattenföringen i ån huvudsakligen bero på ytavrinning och nederbörd, och bara i mindre utsträckning på tillrinning av grundvatten (basflöde) från detaljplaneområdet.

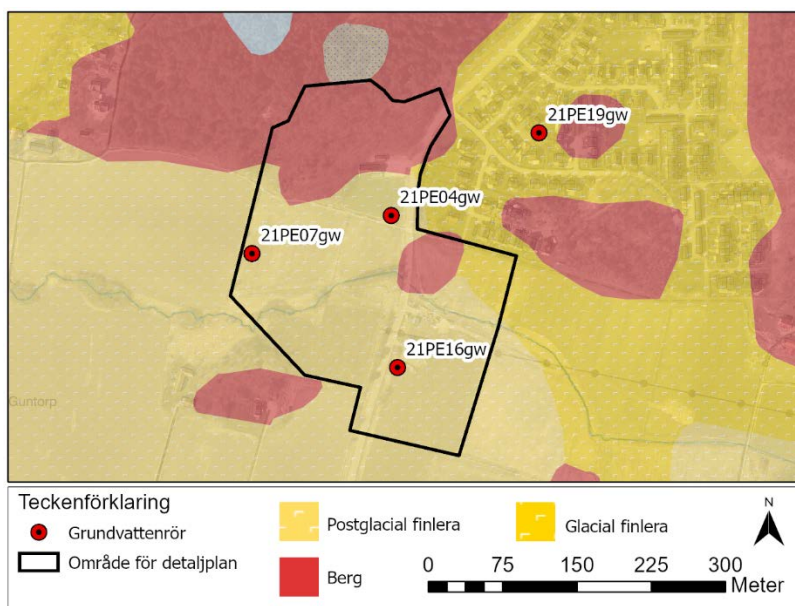
Utvärderad hydraulisk konduktivitet från pulstester är för friktionsmaterialet ca 10^{-7} m/s och de leriga jordarterna har en hydraulisk konduktivitet inom intervallet 10^{-8} till 10^{-9} m/s. Detta motsvarar långsamma hastigheter men inom intervallet för respektive jordart.

För beräkning av inläckage och påverkansområde har en mer konservativ hydraulisk konduktivitet på 10^{-6} m/s använts för friktionsmaterialet relativt den utvärderade hastigheten från slugteter på 10^{-7} m/s.

PM



Figur 4. Ej skalenlig schematisk tvärsnitt från höjdryggen i norr mot ån i söder som visar jordlagerföljden, lera ovanpå friktionsmaterial på berg. Notera den avtagande mäktigheten av friktionsmaterial på ökat avstånd från höjdryggen vilket medför att friktionsjordlagret delvis ej är helt kontinuerligt.

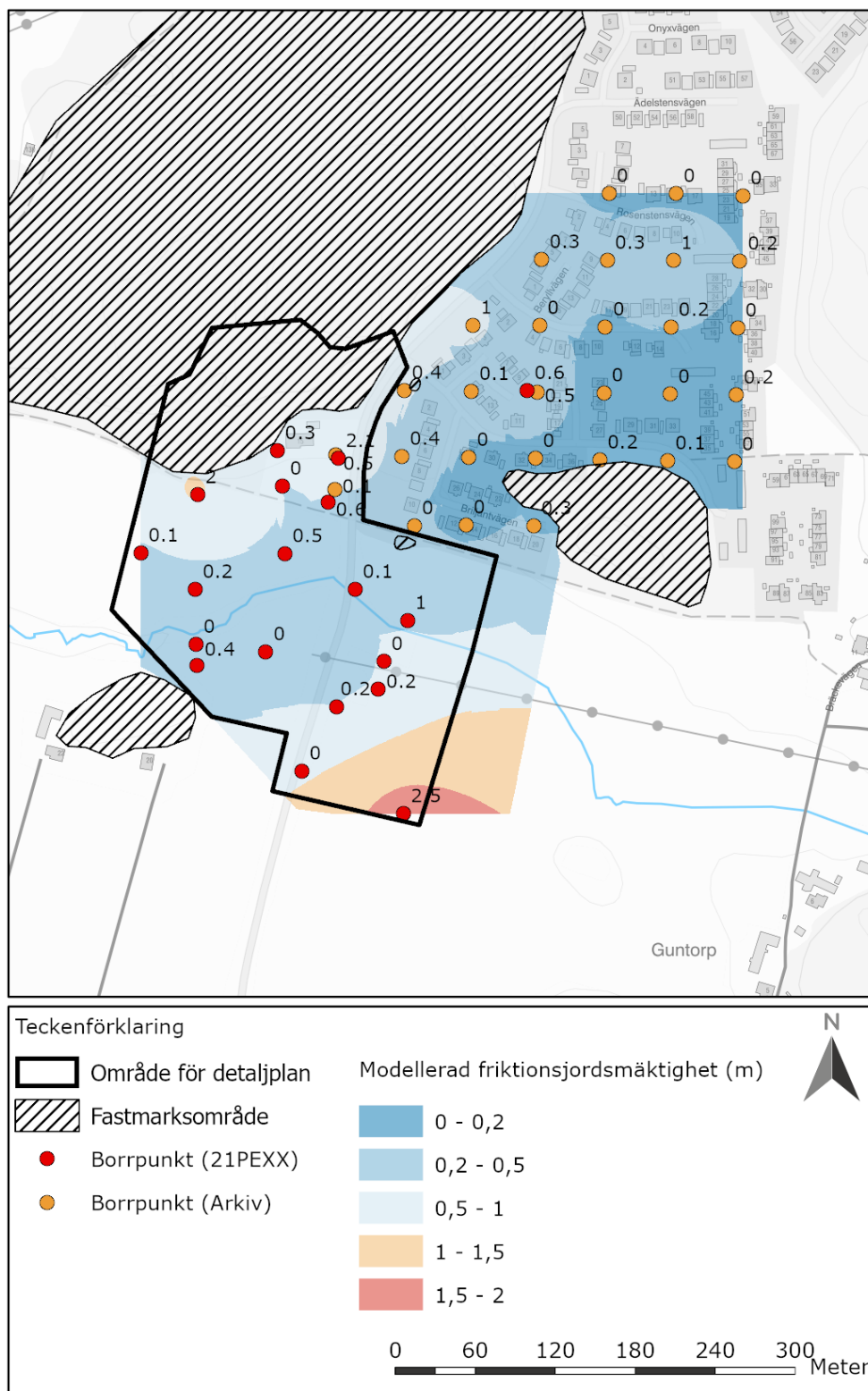


Figur 5. SGU:s jordartskarta tillsammans med installerade grundvattenrör i området.

En interpolering (kriging) av friktionsjordens utbredning och mäktighet har utförts inom och i angränsning till detaljplaneområdet. Interpoleringen baseras på utförda geotekniska sonderingar (*Markteknisk undersökningsrapport, MUR, daterad 2021-10-31*) samt tolkade friktionsjordsmäktigheter från arkivborrhål från geoteknisk undersökning utförd 1975 (PM Beträffande grundförhållandena för etapp II av BPA byggproduktion AB:s planerade småhusområde i Kode, Kungälv kommun).

Enligt utförda undersökningar och interpolerad friktionsjordsmäktighet framgår det att i planområdets norra del finns ett mer sammanhängande lager av friktionsjord som blir mer sporadiskt söderut mot bäcken. Inom detaljplaneområdet varierar friktionsjordens mäktighet mellan ca 0,2 och 2 m. Inom den samlade bebyggelsen, öster om detaljplaneområdet, förekommer friktionsjord med en mäktighet på ca 0 till 1 m (Figur 6). Resultatet styrker tidigare tolkning att friktionsmaterialets mäktighet inom aktuellt område inte är helt kontinuerligt.

PM



Figur 6. Modellerad friktionsjordsmäktighet. Modellen bygger på borrhål från utförda undersökningar av PE Teknik och arkitektur samt arkivundersökningar. Friktionsjordsmäktighet framgår i text vid varje borrhål och har tolkats från sonderingsprotokoll.

PM

7 Grundvattenpåverkan

7.1 Beräkningar

7.1.1 Byggskede

I byggskedet antas grundvattenytan behöva sänkas 0,5 m under schaktbotten vilket innebär en total grundvattensänkning av 3,5 m. Ingående parametrar för beräkning av påverkansområde till följd av grundvattenbortledning/sänkning i byggskedet sammanfattas i Tabell 1 för scenario 1 och 2.

Tabell 1. Antagna beräkningsförutsättningar för påverkansområde i byggskede för scenario 1 och scenario 2.

	Scenario 1		Scenario 2	
Grundvattensänkning	3,5	m	3,5	m
Hydraulisk konduktivitet	1E-06	m/s	1E-06	m/s
Grundvattenbildning	300	mm/år	300	mm/år
Friktionsjordens mäktighet	0,5	m	0,5	m
Ekvivalent schaktradie, skola	24	m	29	m
Ekvivalent schaktradie, idrottshall	22	m	22	m
Avstånd till infiltrationsområdet	150	m	150	m

Utförda beräkningar förutsätter att både schakten för skolbyggnaden och för idrottshallen är öppna samtidigt samt att jämviktsförhållanden infinner sig. Beräknad radie för påverkansområdet får då en maximal utbredning som sträcker sig 127 m från ekvivalent mittpunkt för idrottshallen och ca 130 m för skolbyggnaden (gäller både scenario 1 och 2). Endast begränsad skillnad i påverkansområde förekommer mellan de två föreslagna schaktareorna för skolbyggnaden på 1800 m² och 2700 m² (Tabell 2).

Tabell 2. Beräknad radie för påverkansområde i byggskedet för skolbyggnad och idrottshall till följd av grundvattenbortledning (scenario 1 och scenario 2).

	Scenario 1		Scenario 2	
Påverkansområde, skolbyggnad	128	m	130	m
Påverkansområde, idrottshall	127	m	127	m

Beräknad radie för påverkansområde i meter från schaktkant redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Beräknad radie för påverkansområde i byggskedet för skolbyggnad och idrottshall. Radie är uttryckt i avstånd från schaktkant (scenario 1 och 2).

	Scenario 1		Scenario 2	
Påverkansområde, skolbyggnad	104	m	101	m
Påverkansområde, idrottshall	106	m	106	m

PM

7.1.2 Driftskede

I driftskedet antas dränering av byggnaderna ske till 1,5 m under markytan. Detta ger upphov till permanent grundvattenpåverkan. Ingående parametrar för beräkning av påverkansområde till följd av grundvattenbortledning via dränering i driftskedet redovisas i Tabell 4 för scenario 1 och 2.

Tabell 4. Antagna beräkningsförutsättningar för påverkansområde i driftskede för scenario 1 och scenario 2.

	Scenario 1		Scenario 2	
Avsänkning i schakt	1,5	m	1,5	m
Hydraulisk konduktivitet	1E-06	m/s	1E-06	m/s
Grundvattenbildning	300	mm/år	300	mm/år
Friktionsjordens mäktighet	0,5	m	0,5	m
Ekvivalent schaktradie, skola	24	m	29	m
Ekvivalent schaktradie, idrottshall	22	m	22	m
Avstånd till infiltrationsområdet	150	m	150	m

Utförda beräkningar förutsätter att hela skolbyggnaden och idrottshallen utförs med dränering som är i kontakt med grundvatten i friktionsjorden och att jämviktsförhållanden infinner sig. Den beräknade radien för påverkansområdet får då en maximal utbredning som sträcker sig 103 m från ekvivalent mittpunkt för skolbyggnaden i scenario 1 och 108 m för scenario 2. Beräknade radie för påverkansområdet för idrottshallen uppgår till 102 m från ekvivalent mittpunkt (Tabell 5).

Tabell 5. Beräknad radie för påverkansområde i driftskedet för skolbyggnad och idrottshall till följd av dränering (scenario 1 och scenario 2).

	Scenario 1		Scenario 2	
Påverkansområde, skolbyggnad	103	m	108	m
Påverkansområde, idrottshall	102	m	102	m

Beräknad radie för påverkansområde i meter ut från byggnadens dränering redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Beräknad radie för påverkansområde i driftskedet för skolbyggnad och idrottshall. Radie är uttryckt i avstånd från byggnaden (scenario 1 och 2).

	Scenario 1		Scenario 2	
Påverkansområde, skolbyggnad	79	m	79	m
Påverkansområde, idrottshall	80	m	80	m

PM

7.2 Påverkansområde

Exakt placering av byggnader inom respektive område är ej bestämt. Utbredning av påverkansområden i plan redovisas därför genom att låta schaktkanten/byggnaden motsvara gränsen för det planerade området för byggnaden. På detta sätt överförs beräknad påverkansradie för byggnaden till hela området. Detta innebär att för prognosticerade påverkansområden kan byggnader placeras fritt inom föreslagna områden. Interpolerad friktionsjordsmäktighet visar att det kan förekomma friktionsjord under den samlade bebyggelsen. Påverkansområdets utbredning bedöms därmed inte begränsas av friktionsjordens varierande mäktighet. Påverkansområdets utbredning i plan har anpassats till hydrogeologiska förhållanden genom att avgränsa det vid randzoner där grundvattenbildning sker och det finns ett överskott av vatten.

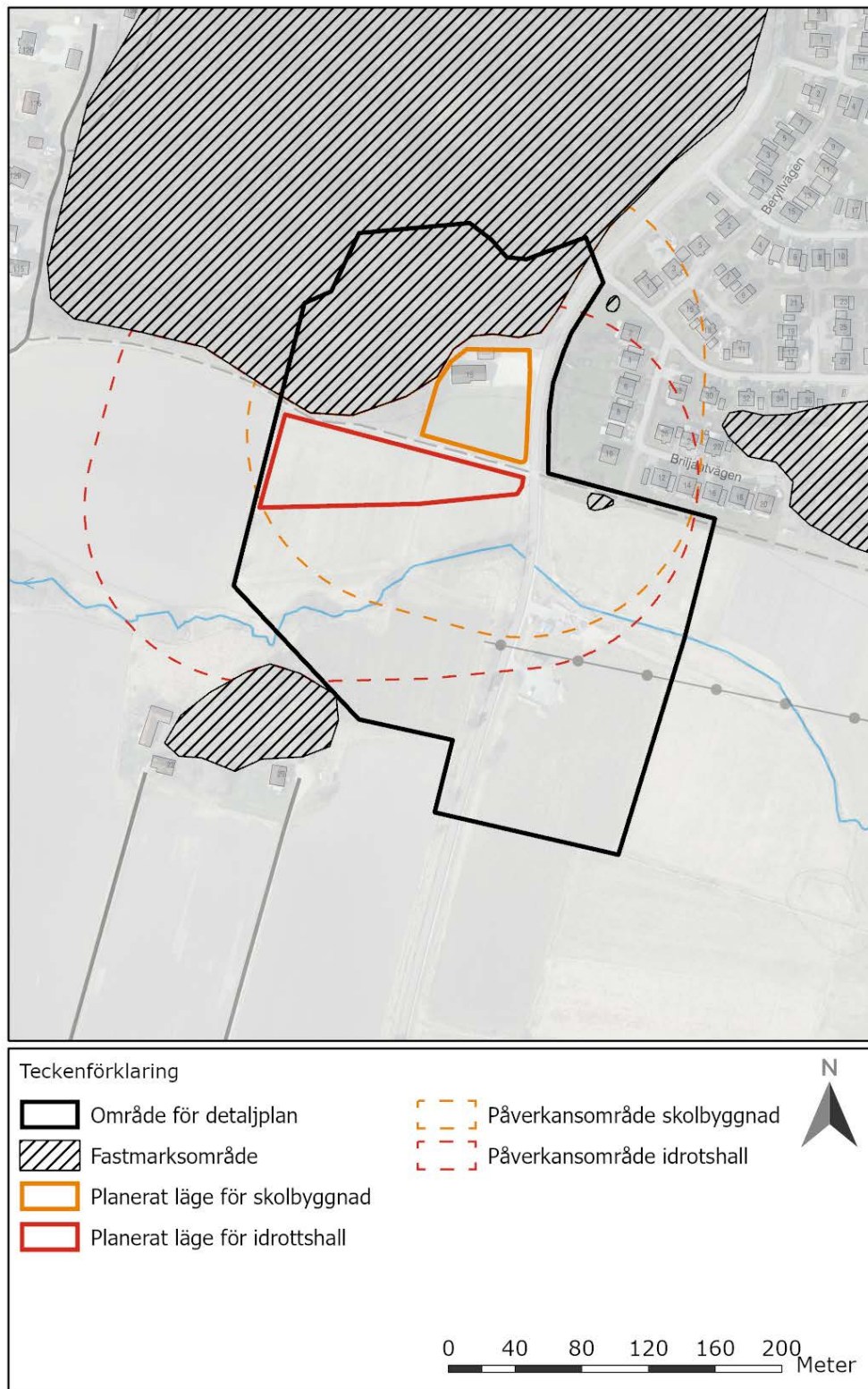
7.2.1 Byggskede

Påverkansområdets utbredning i plan för byggskedet redovisas för scenario 1 i Figur 7 och för scenario 2 i Figur 8.

Utförda beräkningar, för att simulera påverkansområde i byggskedet, har förutsatt att grundvattenavsänkningen sker i friktionsjord för att motverka risken för hydraulisk bottenuppträckning. Det medför att i samband med byggnation sker en avsänkning av grundvattnets trycknivå på 3,5 m vid schaktkant.

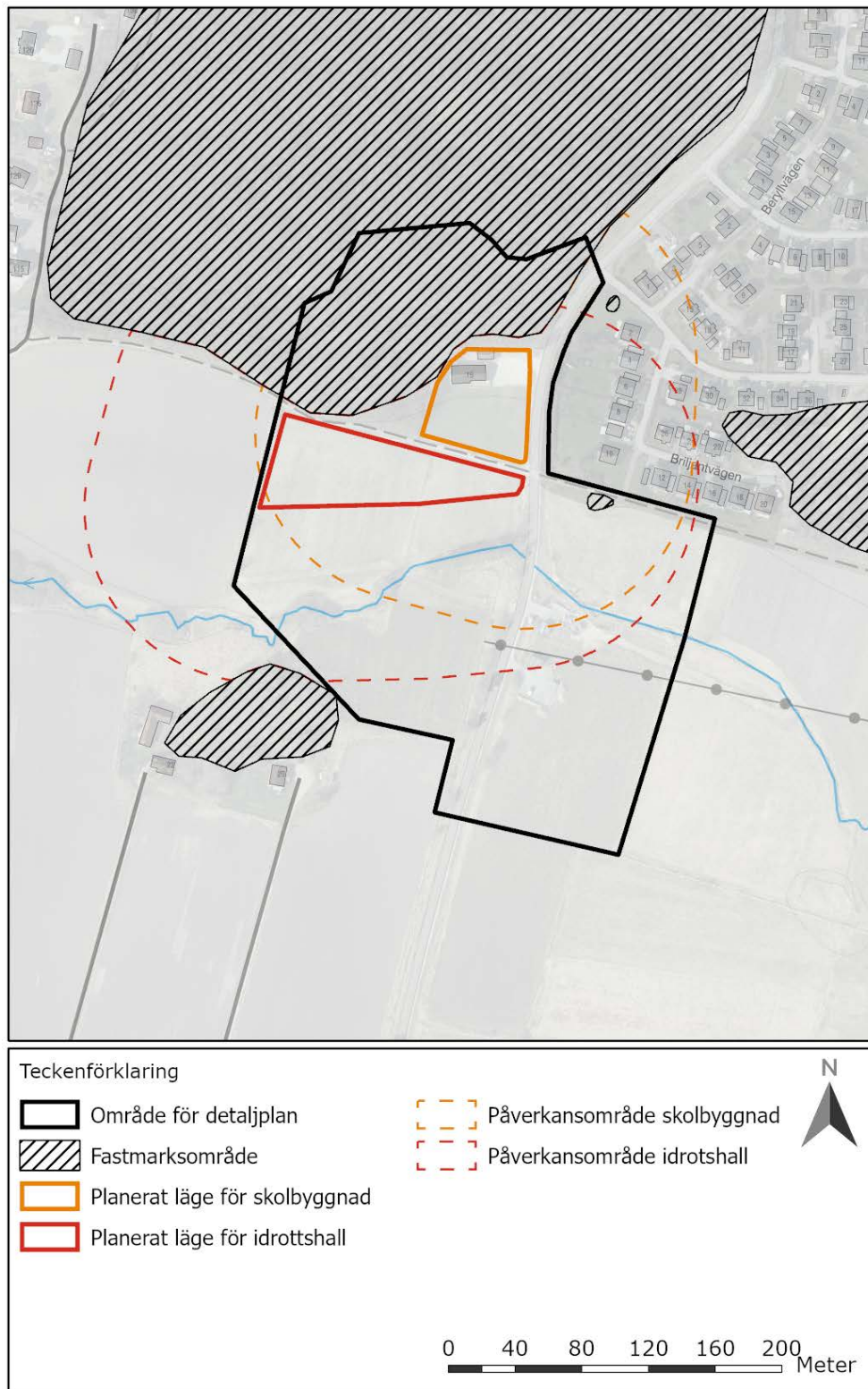
Beräkningsresultaten visar att påverkansområden för scenario 1 och scenario 2 har en maximal utbredning som når befintlig byggnation öster om planområdet. Berörda fastigheter inom påverkansområdet under byggskedet är Solberga-Bräcke 1:153, 1:154, 1:155, 1:159, 1:160, 1:170, 1:171, 1:175, 1:176, 1:181, 1:182, 1:183, 1:184, 1:185, 1:186 och 1:187.

PM



Figur 7. Prognosticerat påverkansområde i byggskedet för scenario 1. Inom påverkansområdet är grundvattensänkning beräknad att vara större än 0,3 m.

PM



Figur 8. Prognosticerat påverkansområde i byggskedet för scenario 2. Inom påverkansområdet är grundvattensänkning beräknad att vara större än 0,3 m.

PM

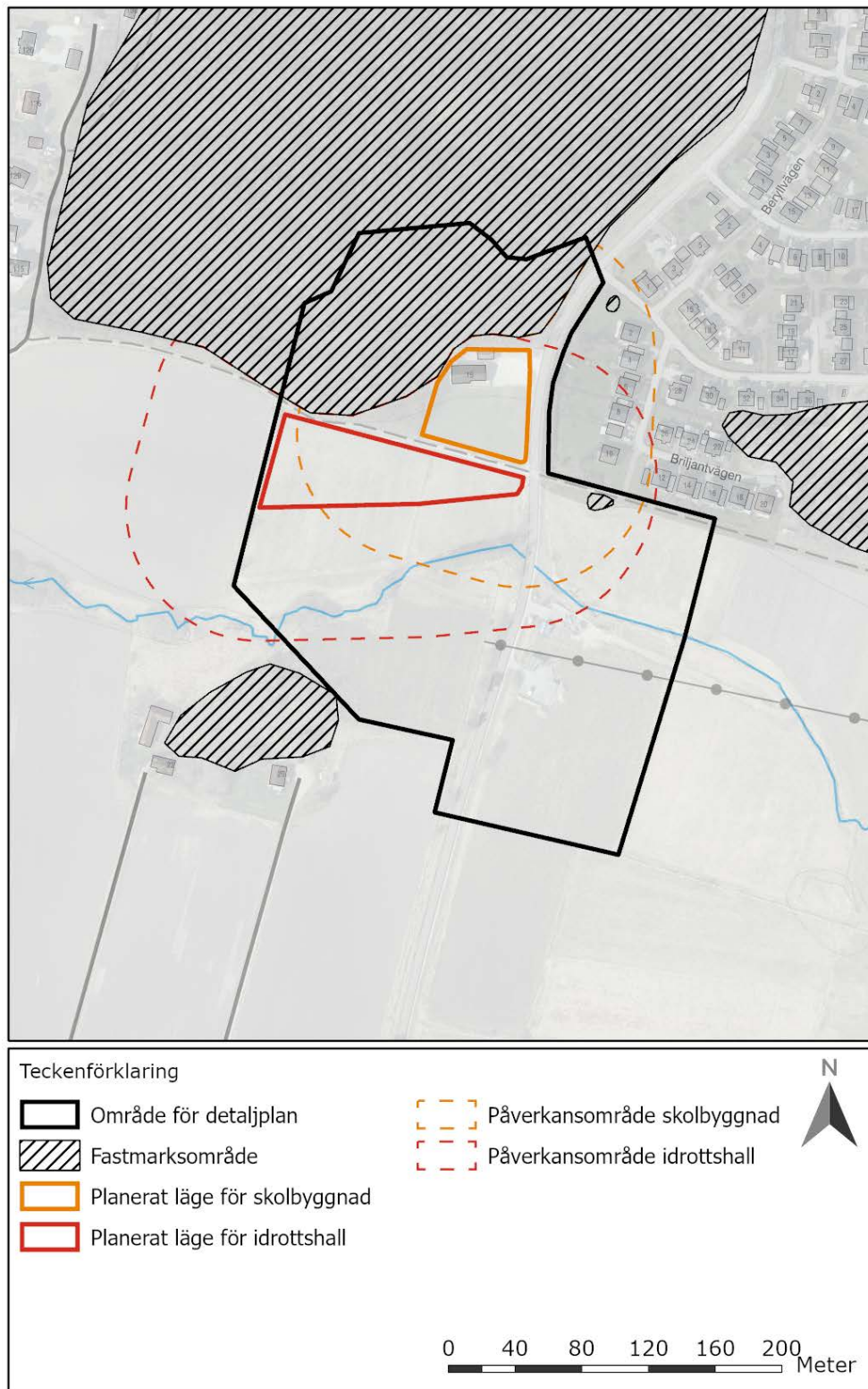
7.2.2 Driftskede

Påverkansområdets utbredning i plan för driftskedet redovisas för scenario 1 i Figur 9 och för scenario 2 i Figur 10.

Påverkansområden för scenario 1 och scenario 2 innebär en grundvattensänkning som når befintlig byggnation öster om planområdet. Berörda fastigheter inom påverkansområdet under driftskedet är Solberga-Bräcke 1:155, 1:175, 1:182, 1:183, 1:184, 1:185, 1:186 och 1:187. Påverkansområden som redovisas i Figur 9 och i Figur 10 motsvarar ett utförande som innebär att hela byggnaden/området utförs med dränering som är i kontakt med grundvattenmagasinet i friktionsjord.

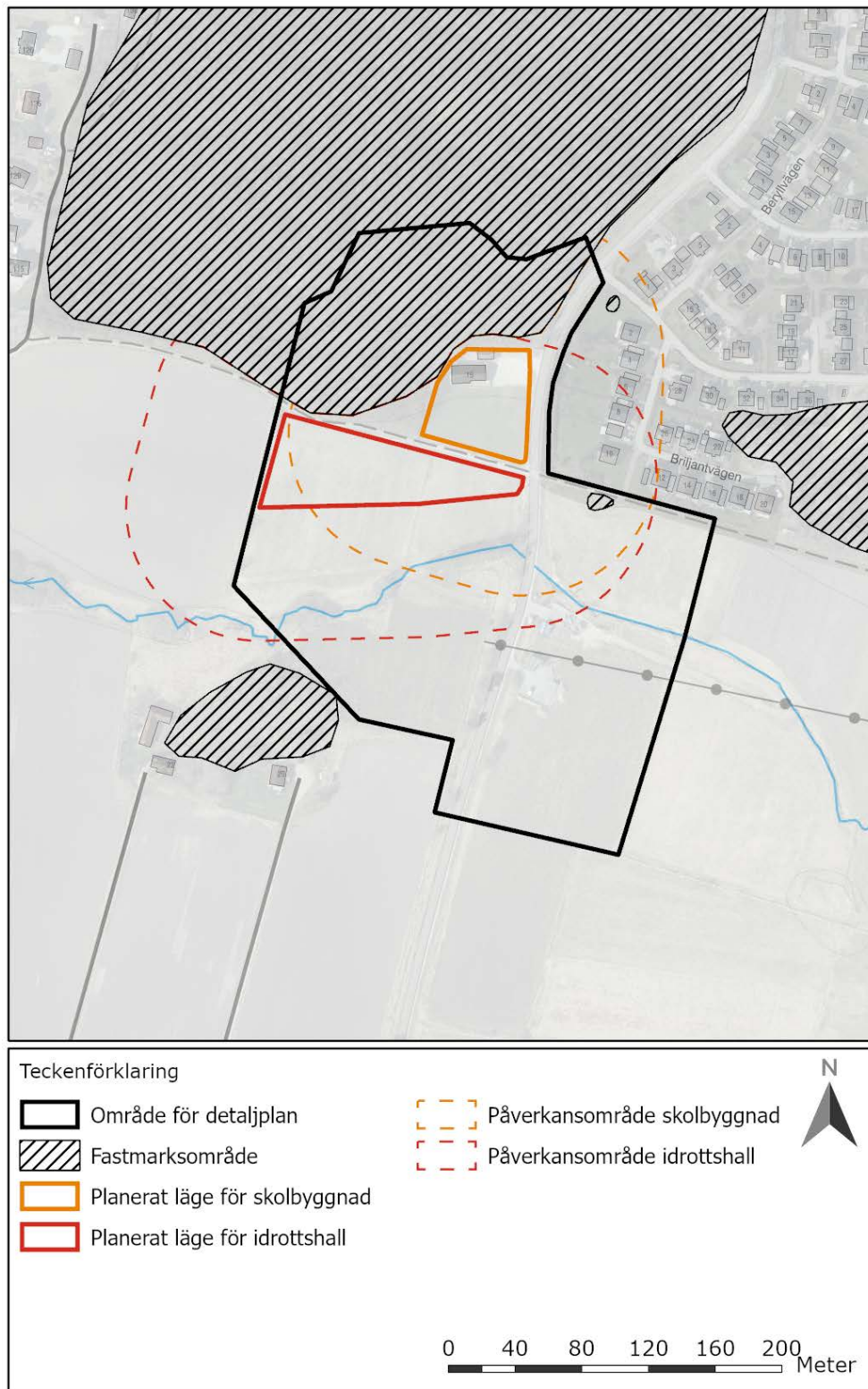
Om hänsyn tas till lerans mäktighet och låga vattengenomsläpplighet, vid bedömning av var dränering kan medföra grundvattenbortledning, begränsas påverkansområdets utbredning. På grund av lerans tätande egenskaper bedöms ingen hydraulisk kontakt förekomma mellan dränering och friktionsjorden ifall det finns mer än 2 m lera under schaktbotten. I Figur 11 presenteras en schematisk genomskärning av situationen som visar att en hydraulisk kontakt med friktionsjord bara bedöms förekomma för den del av byggnaden som är grundlagd i område med mindre än ≥ 5 m lera (≥ 2 m under lägsta schaktdjup/grundläggningsnivå). Utbredningen för tillhörande påverkansområde är begränsad till de områdena med ringa lermäktigheter. Under dessa förhållanden är den maximala utbredningen ca 80 m ut från områden med ringa lermäktigheter och berörda fastigheter inom påverkansområdet är Solberga-Bräcke 1:155, 1:183, 1:184, 1:185, 1:186 och 1:187 (Figur 12).

PM



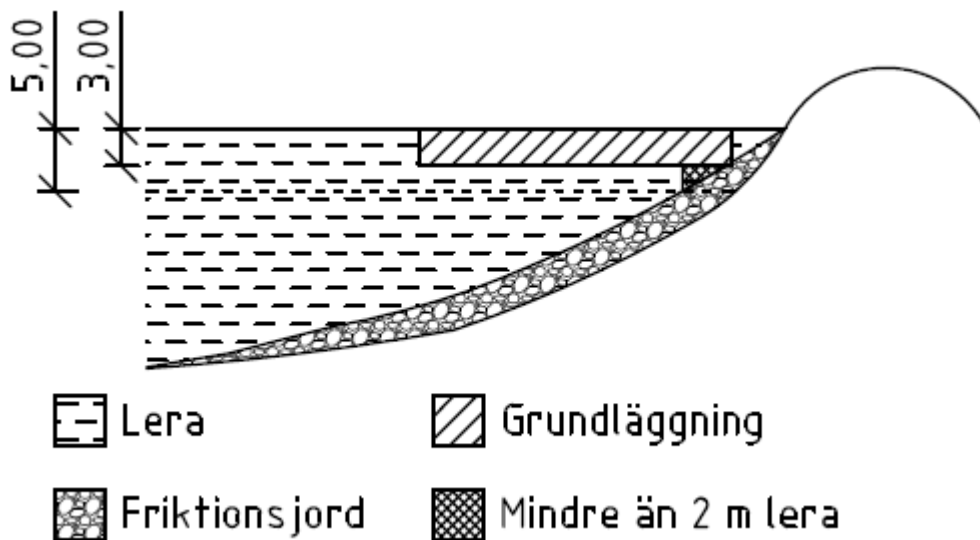
Figur 9. Prognosticerat påverkansområde i driftskede för scenario 1. Inom påverkansområdet är grundvattensänkning beräknad att vara större än 0,3 m.

PM



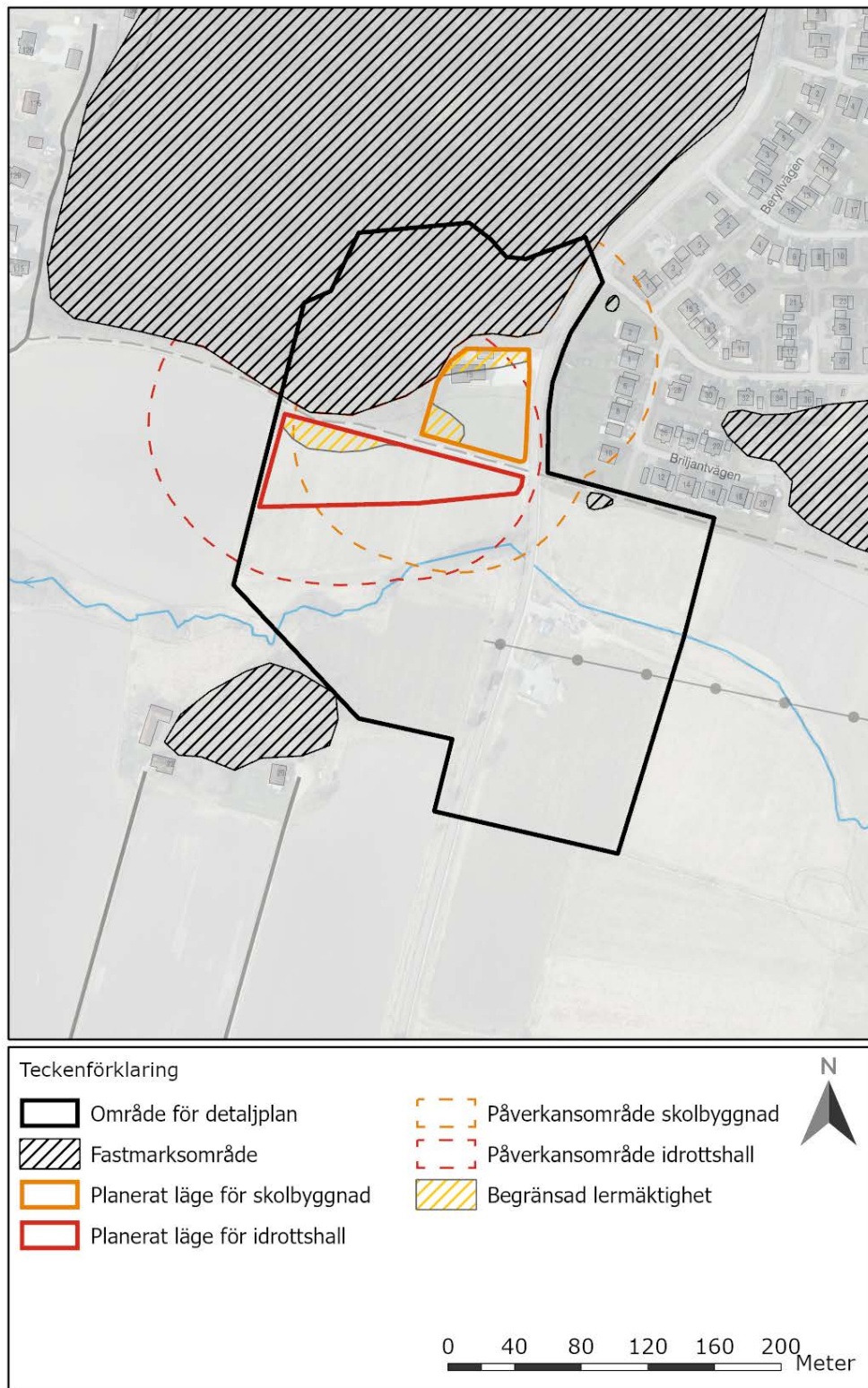
Figur 10. Prognosticerat påverkansområde i driftskede för scenario 2. Inom påverkansområdet är grundvattensänkning beräknad att vara större än 0,3 m.

PM



Figur 11. Ej skalenlig schematisk tvärsektion från höjdryggen i norr mot ån i söder som visar jordlagerföljden, lera ovanpå friktionsmaterial på berg. Grundläggning avser att det skett någon typ av schakt i lera. Kontakt med friktionsjord bedöms ske när grundläggning för byggnad är placerad i område med ≤ 5 m lera.

PM



Figur 12. Prognosticerat påverkansområde i driftskedet för scenario 1 och 2 där hänsyn tagits till lerans mäktighet och låga vattengenomsläpplighet. Inom påverkansområdet är grundvattensänkning beräknad att vara större än 0,3 m. Områden markerade i kartan som begränsad lermäktighet motsvarar <5 m lera.

PM

8 Konsekvenser och risker till följd av grundvattenbortledning

Planerad byggnation bedöms ge upphov till ett permanent och temporärt påverkansområde till följd av grundvattenbortledning via dränering respektive grundvattensänkning i byggskede.

Inom påverkansområden för scenario 1 och scenario 2 förekommer fastigheter med byggnader och ledningar som är grundlagda på sättning känsliga jordarter (lera).

Vid en avsänkning av grundvattnets trycknivå i lera kan det uppkomma sättningar som kan leda till skada på befintliga byggnader och ledningar.

Osammanhängande friktionsjordlager kan leda till ojämn utbredning av påverkansområdet.

9 Förslag på åtgärder för att minska omgivningspåverkan

Förslag på åtgärder baseras på tillgängligt underlag vid upprättande av föreliggande handling. Om planerad byggnation ändras eller ytterligare undersökningar utförs bör behov och nedan förslag på åtgärder analyseras på nytt, utifrån den nya informationen.

För att begränsa påverkansområdets utbredning i byggskedet kan en tätskärm installeras kring schaktet eller del av schaktet i riktning mot villaområdet. Alternativt, och/eller i kombination med tätskärmen, kan skyddsinfiltation tillämpas för att temporärt höja grundvattnets trycknivå till bedömd normalnivå.

I driftskedet kan påverkansområdet begränsas genom att installerad tätskärm i byggskedet är utformad och dimensionerad som en permanentåtgärd eller överväga huruvida lägsta dränerande nivå kan ligga ovan för denna undersökning antagna nivå.

10 Förslag på fortsatta utredningar/undersökningar

Påverkansområden som redovisas i föreliggande handling baseras på konservativa antaganden. Detta innebär att värden i beräkningar är valda utifrån att vara rimliga men samtidigt inte underskatta påverkansområdets möjliga utbredning.

För att utveckla den hydrogeologiska bedömningen avseende utbredning av möjligt påverkansområde kan följande undersökningar utföras:

- fortsatta grundvattennivåmätningar över längre tid för att övervaka den naturliga fluktuationen.
- installation av grundvattenrör vid påverkansområdets gränser (vid grundvattenberoende objekt) samt i randzonen där lermäktigheten bedöms vara begränsad.
- undersökningar avseende lerlagrets mäktighet i randzonen
- undersökningar avseende jordlagrens vattengenomsläpplighet inom påverkansområdet. Antigen genom enhålstest (slugtest) eller flerhålstest (pumptest).

PM

- ett pumptest kan även utföras för att simulera avsänkningen i bygg- och driftskede. Grundvattennivåer övervakas i grundvattenrör och portrycksspetsar som installeras i lera mot känsliga objekt ger information om den faktiska sänkningen i grundvattnets trycknivå.

För att bedöma grundvattensänkningens möjliga effekt och konsekvenser på objekt inom påverkansområdet rekommenderas:

- geotekniska undersökningar/utredning avseende lerans egenskaper och sättningkänslighet
- grundläggningsinventering av byggnader och ledningar

11 Slutsats och sammanfattning

11.1 Byggskede

I byggskedet framgår det av beräkningar för påverkansområden att det både för scenario 1 och scenario 2 förekommer flertalet fastigheter inom den yttre gränsen för påverkansområdet. Den geotekniska utredningen visar att det finns risk för sättningar i samband med en grundvattensänkning i lera. Fastigheter och eventuella ledningar förekommer inom påverkansområdet och det finns därmed en risk att de kan komma att skadas till följd av grundvattenbortledning.

För att minska omgivningspåverkan behöver åtgärder tillämpas med syfte att begränsa påverkansområdets utbredning. Förslagsvis kan en tätskärm installeras mot känsliga objekt. En annan möjlig åtgärd är att tillämpa skyddsinfiltration för att bibehålla en naturlig grundvattennivå utanför schakt.

Det föreligger i verksamhetsutövarens intresse att under byggskedet utföra kontrollmätning av grundvattennivåer i installerade grundvattenrör. I samband med ett kontrollprogram bör nya grundvattenrör installeras i riktning mot grundvattenberoende objekt. Detta för att kontrollera och bevaka grundvattensänkningens utbredning och verifiera påverkansområdesberäkningarna.

11.2 Driftskede

Utbredningen av påverkansområde för den permanenta grundvattenavsänkningen i driftskedet är troligtvis begränsad av att inte hela anläggningen står i hydraulisk kontakt med friktionsjorden. För beräknade påverkansområden för scenario 1 och scenario 2 förekommer likväl flertalet fastigheter inom den yttre randen för påverkansområdet. I enlighet med den geotekniska utredningen finns det risk för sättningar i samband med en grundvattensänkning i lera. Fastigheter och eventuella ledningar inom påverkansområdet kan komma att skadas till följd av grundvattenbortledning.

För att minska omgivningspåverkan behöver åtgärder tillämpas med syfte att begränsa påverkansområdets utbredning. Ett mindre dräneringsdjup vore att föredra då detta skulle föranleda ett mindre påverkansområde. I annat fall kan tätskärmen som installeras i byggskedet dimensioneras som en permanent åtgärd och lämnas kvar.

Det föreligger i verksamhetsutövarens intresse att under driftskedet utföra kontrollmätning av grundvattennivåer i installerade grundvattenrör. Detta för att

PM

kontrollera och bevaka grundvattnets återhämtning från byggskedet. Samt att bevaka grundvattensänkningens utbredning och verifiera påverkansområdesberäkningarna för driftskedet.