

# PM

## Kontrollberäkningar Bollebygd industripark

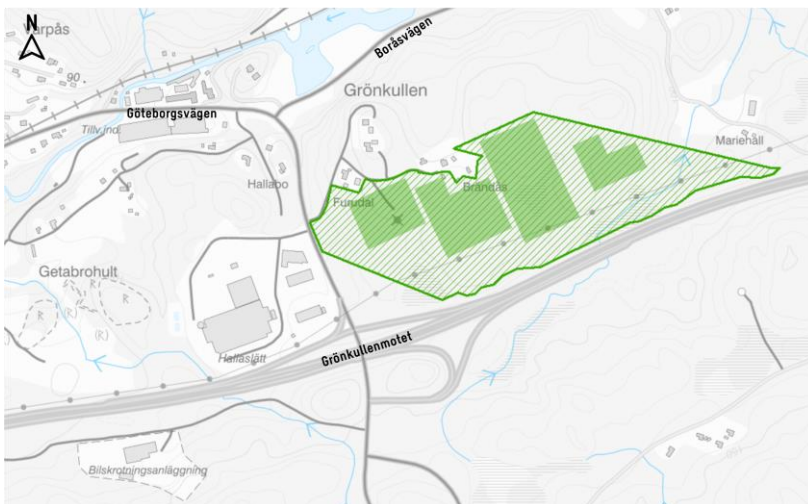
### 1. Inledning

Sweco har på uppdrag av Bollebygds kommun genomfört kontrollberäkningar med kommunens hydrauliska modeller över dricksvatten- och spillvattensystemen. Syftet med kontrollberäkningarna var att klargöra kapacitetsförhållanden och eventuell påverkan på de kommunala VA-systemen vid anslutning av planområdet Bollebygd industripark.

Eventuell överföringsledning mellan Olsfors/Hultafors och Bollebygd har tidigare utretts av Sweco och ytterligare utredning pågår. Överföringsledningar för spillvatten och dricksvatten har föreslagits ansluta till det befintliga systemet som finns utbyggt väster om planområdet. Det är viktigt att hänsyn tas till detta vid planering av en framtida systemutformning och har därför inkluderats som en del av kontrollberäkningarna.

#### 1.1 Planområde

Planområdet är beläget norr om riksväg 40 vid Grönkullenmotet och innefattar planerad marknivå upp mot +123 m. Området omfattar ca 19 ha och planeras för nybyggnation av verksamheter. En översikt av området och planerad nybyggnation visas i Figur 1.

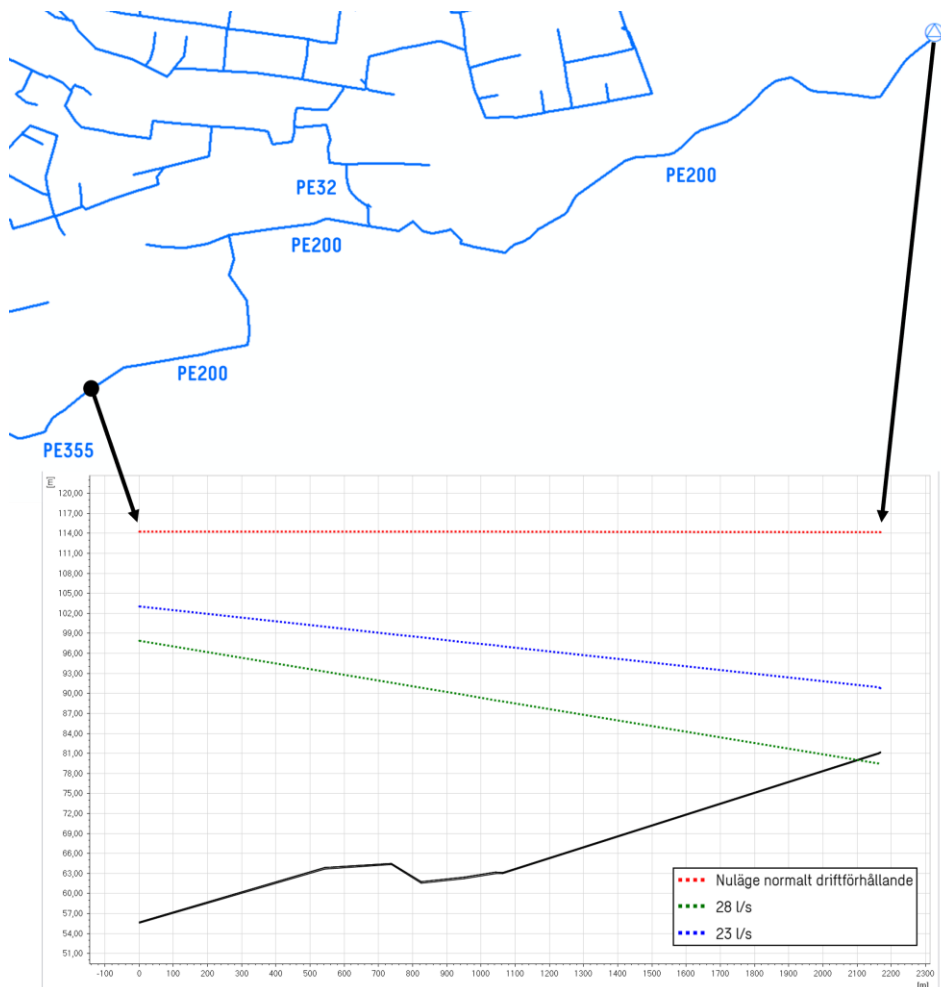


Figur 1. Översikt av planområdet och planerad nybyggnation som visas i grönt.

## 2. Dricksvatten

Vattentrycket i dricksvattenledningen i anslutning till planområdet styrs av tryckstegringsstationen Flügger. Till Flügger TS finns en ledning med dimensionen PE 200 mm som matas med vatten från en ledning med dimensionen PE 355 mm.

Vid förfrågan om kontrollberäkning erhöles en uppskattad maxförbrukning för planområdet om 28 l/s. Uppskattningen ska enligt uppgift innefatta 20 l/s brandvattenförsörjning. Efter kontroll med kommunens dricksvattenmodell bedöms leverans av det flödet inte vara möjligt med befintligt system fram till Flügger TS. Vid flöden omkring 28 l/s blir förlusterna i ledningarna för stora och ett minsta eftersträvat vattentryck om 10 mvp på sugsidan av Flügger TS kan inte upprätthållas. Maxflödet som kan levereras fram till Flügger TS bedöms vara 23 l/s och betyder att förstärkningar av befintligt system innan tryckstegringsstationen skulle krävas för att kunna leverera 28 l/s. Detta sammanfattas i Figur 2.



Figur 2. Översikt av dricksvattensystemet med dimensioner fram till Flügger TS samt profil med trycknivå, där marknivå är markerad med svart.

Baserat på erhållen planritning innefattar planerad verksamhet lager/logistik och den uppskattade förbrukningen för planområdet bedöms därför vara för hög i sammanhanget. Således görs en bedömning av förväntad förbrukning för planområdet, utifrån antagandet om lager/logistik.

Bedömningen baseras på en specifik vattenförbrukning om 0,1 l/s/ha som anges i Svenskt Vattens publikation P114 och uppskattad area för nybyggnation. I detta fall antas det representera maximal förbrukning. Erhållen vattenförbrukning för planområdet blir då 0,7 l/s och med en antagen maxfaktor omkring 2 blir medelförbrukningen cirka 0,35 l/s.

Utifrån den nya bedömningen finns det då möjlighet att inom maxflödet 23 l/s försä planområdet med vatten men förutsätter att inte särskilt vattenkrävande verksamheter etableras. Det finns även befintliga verksamheter väster om planområdet som ska förses med dricksvatten och det finns i dagsläget ett avtal om uttag av 43 000 m<sup>3</sup>/år. Baserat på bedömningen rekommenderas därför att detta uttag begränsas till ett medelflöde omkring 1,4 l/s, motsvarande ett jämt uttag av avtalad volym över hela året. Lokala åtgärder för befintlig verksamhet kan därför krävas om vattenförbrukningen har stora variationer. Det kan också finnas möjlighet för periodvis större uttag efter avstämning med kommunen.

Resonemang kring överföringsledningen till Olsfors/Hultafors har också belysts. En tidig uppskattning, med stora osäkerheter, har föreslagit medelflöden upp mot 4 l/s till Olsfors/Hultafors via överföringsledningen. Utifrån ovan beskrivningar finns möjlighet att försä Olsfors/Hultafors med dricksvatten under normala driftförhållanden men inte vid situationer med brandvattentillförsel till verksamhetsområdena vid Grönkullen. Därför rekommenderas överföringsledningen utformas med en ventil som stängs när vattentrycket minskar till följd av brandvattenuttag.

## 2.1 Lokal analys

Från Flügger TS finns en ledning med dimensionen PE 160 mm som sedan övergår till 110 mm och finns tillgänglig väster om planområdet. En överblick av planområdet, Flügger TS och dricksvattenledningar i närområdet visas i Figur 3.



Figur 3. Översikt av området visat i grönt och dricksvattenledningar från tryckstegringsstationen Flügger.

Eftersom förstärkningar av systemet efter Flügger TS krävs, utförs en lokal analys för utformning av systemet genom kontrollberäkningar med kommunens dricksvattenmodell. Utformningen innefattar både förstärkningar av befintligt system i form av större ledningsdimension och ökad kapacitet för att kunna leverera högre flöden med högre trycknivå från Flügger TS, samt ledningsdimension för nya dricksvattenledningar.

Som utgångspunkt används dimensioneringsvillkoret om minst 15 mvp i marknivå vid brandpost under brandvattenuttag. I Tabell 1 sammanställs olika systemalternativ som testats och resulterande modellberäknade vattentryck. Baserat på resultatet rekommenderas den befintliga PE 110 mm ledningen ersättas av en ledning med dimensionen PE 180 mm.

Vidare rekommenderas ledningen fram till brandpost inom planområdet förläggas med dimensionen PE 160 mm och ökning av pumpkapacitet för att möjliggöra vattentryck om 80 mvp på trycksidan av Flügger TS.

Tabell 1. Modellberäknade vattentryck i marknivå för olika testade systemutformningar och utgående vattentryck från Flügger TS. Rekommenderad utformning är markerad med rött.

Ledning efter övergång från PE 160 mm	Ledning inom planområdet	Vattentryck trycksida Flügger TS	Vattentryck Hallabo	Vattentryck anslutning av planområdet	Vattentryck vid brandpost
110/96,8 mm	180/158,6 mm	93 mvp	73 mvp	40 mvp	15 mvp
110/96,8 mm	225/198,2 mm	89 mvp	69 mvp	36 mvp	15 mvp
180/158,6 mm	225/198,2 mm	67 mvp	47 mvp	36 mvp	15 mvp
180/158,6 mm	180/158,6 mm	71 mvp	51 mvp	40 mvp	15 mvp
180/158,6 mm	180/158,6 mm	80 mvp	60 mvp	48 mvp	24 mvp
180/158,6 mm	160/141 mm	80 mvp	60 mvp	48 mvp	19 mvp

Utformningen innebär att vattentrycket i närområdet till Flügger TS uppgår till 80 mvp och lokal tryckreducering kan därför bli aktuellt för anslutna fastigheter i området. Eftersom systemet dimensioneras för ett brandvattenflöde om 20 l/s blir hastigheten i ledningarna låg vid normal drift. Således blir det en avvägning mellan utgående vattentryck från Flügger TS och ledningsdimensioner för att upprätthålla minst 15 mvp vid brandposten.

Tabell 2 presenterar modellberäknade vattentryck i marknivå vid normalt driftförhållande för rekommenderad systemutformning.

Tabell 2. Modellberäknade vattentryck i marknivå vid normalt driftförhållande för rekommenderad systemutformning.

Vattentryck trycksida Flügger TS	Vattentryck Hallabo	Vattentryck anslutning av planområdet	Vattentryck vid brandpost
80 mvp	67 mvp	57 mvp	39 mvp

Anslutningen för en eventuell överföringsledning bör utformas med en ventil som stängs om vattentrycket understiger cirka 60 mvp men får justeras efter placering.

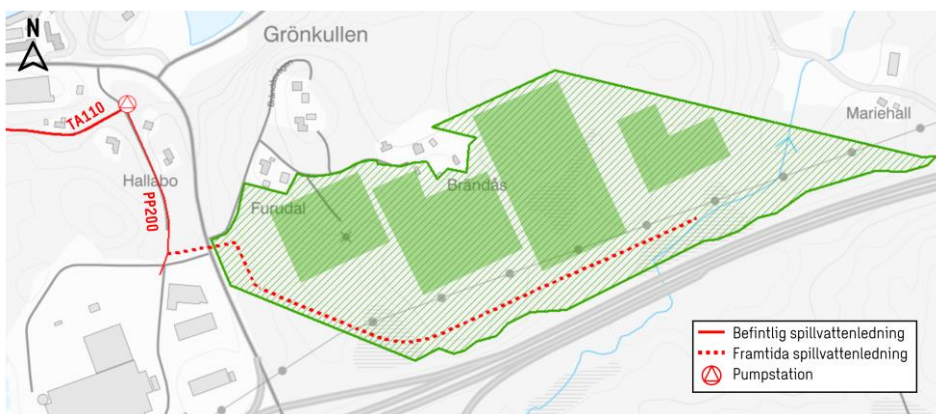
En alternativ lösning kan bli aktuell om befintlig ledning med dimension PE 110 mm inte kan läggas om. Anläggning av en ny ledning från befintlig ledning med dimensionen PE 160 mm till planområdet kan vara en lösning. Då kan befintliga verksamheter försörjas separat med befintlig ledning medan de nya verksamheterna försörjs via den nya ledningen. Med fortsatt 80 mvp utgående tryck från Flügger TS föreslås den nya ledningen anläggas med dimensionen PE 160 mm för att kunna upprätthålla minst 15 mvp vid 20 l/s brandvattenuttag.

Om högre uttag än föreslaget flöde om 1,4 l/s ska tillåtas för befintlig verksamhet behöver den befintliga ledningen, i samband med anläggning av den nya, utrustas med ventil som automatiskt stängs när vattentrycket minskar till följd av brandvattenuttag inom planområdet. Det grundas i att 23 l/s fortsatt är det maximala flödet som bedöms kunna levereras till Flügger TS och skulle innebära att befintlig verksamhet skulle få avbrott i dricksvattentillförsel vid brand inom planområdet.

Planområdet och den nya systemutformningen har begränsad påverkan på resterande delar av systemet. Dock kan påverkan förekomma om brandvattenuttag under en längre period blir aktuellt. Eftersom vattenverket idag kan leverera omkring 23 l/s betyder det att reservoaren kommer sänkas av vid brandvattenuttag om 20 l/s. Under antagandet om medelförbrukning, samt att reservoaren är fylld till 70 % vid brandvattenuttags start, skulle reservoaren vara helt tom efter ungefär 16 timmar.

### 3. Spillvatten

Väster om området finns en spillvattenledning med dimensionen PP 200 mm utbyggd. Ledningen avleder spillvattnet till pumpstationen Grönkullen som enligt en tidigare inmätning utförd av Sweco har en maxkapacitet omkring 19 l/s. Spillvattnet avleds från Grönkullen PSTN till Bollebygds reningsverk genom en kedja bestående av Flügger (maxkapacitet cirka 23 l/s), Rinna (maxkapacitet cirka 8,3 l/s) och Hede (maxkapacitet cirka 13 l/s). En översikt av området och ledningsnät fram till pumpstationen Grönkullen visas i Figur 4.



Figur 4. Översikt av området visat i grönt och spillvattenledningar nedströms till pumpstationen Grönkullen.

#### 3.1 Kontrollberäkningar

Kontrollberäkningarna för spillvatten innefattar fyra simuleringar med kommunens spillvattenmodell. Utförandet av alla fyra simuleringar har inkluderat ett 10-års regn under perioden med bedömt maxflöde från planområdet. Vid kalibreringen av spillvattenmodellen som utfördes av Sweco under 2022, bedömdes tillskottsvattenpåverkan i området uppströms Hede vara mycket liten. Tillskottsvattenpåverkan i simuleringarna har därför först påverkan i den sista ledningssträckningen mot reningsverket och vid bedömning av acceptabelt maxflöde till reningsverket.

##### Simulering 1 - Nuläge

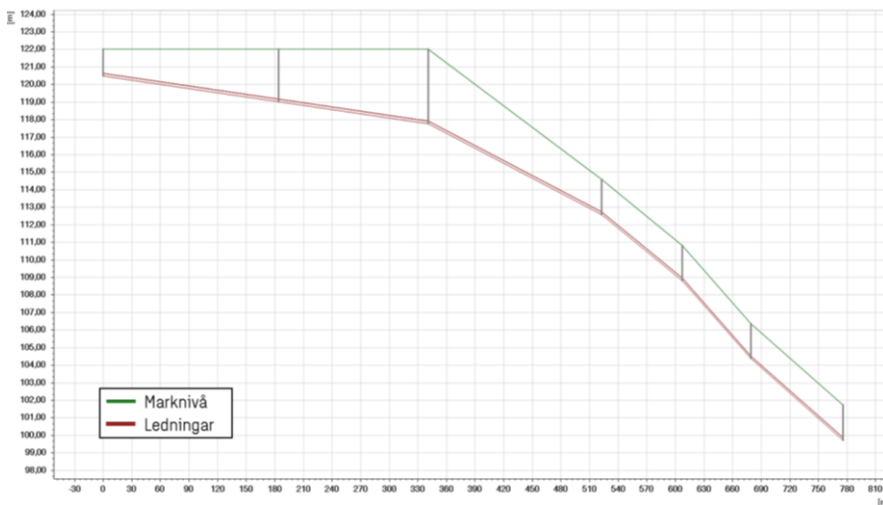
Genomförs med befintlig spillvattenmodell med 10-års regn.

##### Simulering 2 – Planområde utbyggt

Modellen byggs ut för att inkludera nya ledningar inom planområdet och tillkommande belastningar. Enligt uppgift har maxflödet från området bedömts till 12 l/s, vilket kan vara högt räknat. Vad siffran baseras på är inte helt känt men planområdet verkar enligt planritningen innefatta lokaler för logistik och lager. Det skulle innebära att spillvattenbelastning främst med avseende till dusch, toalett, lunchrum och liknande skulle förekomma.

Nya ledningar byggs ut inom planområdet med dimensionen PP 200 mm och ansluts till den befintliga ledningen väster om området. Dimensionen baserades på erhållet flöde och ett antagande om att ledningarna förläggs med minst 8 ‰ lutning. Detta skulle medföra bitvis relativt djupa ledningar, vilket visas i profilen i Figur 5. Det kan därför bli aktuellt med större dimensioner och lägre lutningar.





Figur 5. Profil av utbyggda spillvattenledningar inom planområdet.

### Simulering 3 – Planområde och överföringsledning från Olsfors

Det har förts dialoger om en eventuell överföringsledning från Olsfors/Hultafors. I en tidigare utförd utredning bedömdes medelflödet från överföringsledningen till 11 l/s med en anslutningspunkt uppströms pumpstationen Grönkullen. Simulering 3 tar därför hänsyn till den belastningen tillsammans med den tillkommande belastningen från planområdet.

### Simulering 4 – Ny bedömning av flöde

Det erhållna flödet om 12 l/s bedöms liknande som för dricksvatten vara högt i sammanhanget. En ny bedömning görs därför baserat på planritning och Svenskt Vattens publikation P110. Det lägre värdet för angivet intervall för inläckage i P110 är 0,25 l/s/ha och används tillsammans med en säkerhetsfaktor om 1,5 och planområdets area (inklusive byggnader). En avvägning görs utifrån placeringen av nya ledningar och omkring 70 % av planområdets area bedöms kunna bidra till inläckage i framtiden.

Det framtida maxflödet från planområdet bedöms därför till cirka 5,7 l/s. Antagandena förutsätter att utbyggnad och kopplingar görs korrekt för att förebygga inläckage, samt att verksamheter med stora spillvattenflöden inte etableras.

Hänsyn tas till medelflödet 11 l/s från potentiell överföringsledning från Olsfors/Hultafors.

## 3.2 Resultat

Resultatet från modellberäkningarna presenteras för den södra delen av spillvattensystemet.

### Simulering 1 - Nuläge

Modellberäkningen för nuläget visar att ingen bräddning eller större uppdämningar förväntas ske. Det kan dock förekomma mindre uppdämningar i anslutning till pumpstationerna. En översikt av beräknade trycknivåer visas i Figur 6. Modellberäknat maxflöde till reningsverket vid 10-års regn uppgår till 41 l/s.



Figur 6. Beräknad maximal uppdämning ovan ledningarnas hjässa samt ovan marknivå för nuläge.

## Simulering 2 – Planområde utbyggt

Beräknad maximal uppdämning ovan ledningarna hjässa presenteras i Figur 7. Det framgår att det fortsatt inte beräknas ske större uppdämning eller bräddning. Uppdämningarna vid pumpstationerna blir något större men är fortfarande begränsade till direkt anslutning vid pumpstationerna. Maxflödet till reningsverket vid 10-års regn beräknas öka från 41 l/s till 51 l/s.



Figur 7. Beräknad maximal uppdämning ovan ledningarnas hjässa samt ovan marknivå när planområdet är utbyggt.

## Simulering 3 – Planområde och överföringsledning från Olsfors

Beräknad maximal uppdämning ovan ledningarna hjässa visas i Figur 8. När hänsyn tas till både planområdet och belastning från en eventuell överföringsledning från Olsfors/Hultafors, framgår det att uppdämningar inte längre begränsas till inloppen vid pumpstationerna. Uppdämningar mellan 0 – 1 m ovan ledningarnas hjässa kan identifieras uppströms pumpstationen Rinna och längs Guldsandbivägen.



Figur 8. Beräknad maximal uppdämning ovan ledningarnas hjässa samt ovan marknivå när planområdet är utbyggt och överföringsledning från Olsfors är ansluten.

Det beräknas ske bräddning vid pumpstationen Rinna med en bräddvolym omkring 70 m<sup>3</sup>. Bräddning beräknas också ske vid pumpstationen Grönkullen men den beräknade bräddvolymen är liten och inom felmarginalen för beräkningarna. Med hänsyn till detta föreslås kapaciteten vid pumpstationen Rinna ökas till 12 l/s för att undvika bräddningar. Eftersom tryckavloppsledningen från pumpstationen Grönkullen är av dimensionen 110 mm och flöden kring 19 l/s leder till höga hastigheter kan en annan åtgärd än ökad pumpkapacitet bli aktuell.



Beräknad maximal uppdamning ovan ledningarnas hjassa med ökad kapacitet vid Rinna visas i Figur 9. Det framgår att uppdamningar kvarstår men att bräddning vid Rinna kan undvikas. Om kapaciteten ökas ännu mer flyttas uppdamningarna nedströms till Hede pumpstation istället. Maxflödet till reningsverket beräknas uppgå till 53 l/s vid 10-års regn.

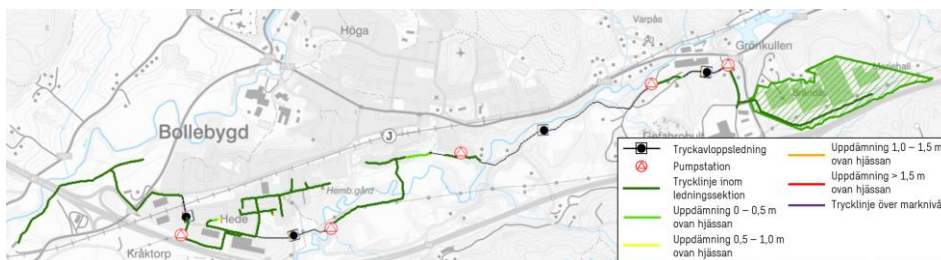


Figur 9. Beräknad maximal uppdamning ovan ledningarnas hjassa samt ovan marknivå när planområdet är utbyggt och överföringsledning från Olsfors/Hultafors är ansluten. Pumpkapacitet vid pumpstationen Rinna har ökats till 12 l/s.

#### Simulering 4 – Ny bedömning av flöde

Simuleringen antar fortsatt att kapaciteten för pumpstationen Rinna ökas till 12 l/s och hänsyn tas till belastningen från en potentiell överföringsledning från Olsfors/Hultafors. Beräknad uppdamning ovan ledningarnas hjassa under förutsättningarna visas i Figur 10.

Det framgår att dämning vid Guldsandbivägen fortfarande sker även vid lägre bedömt flöde från planområdet. Ledningssträckningen där uppdamning sker har lägre lutning än nedströms ledningar och är grunt belagd med isolering. Baserat på om överföringsledningen byggs och vilket flöde som blir aktuellt kan förstärkningsåtgärder därför behövas. Att byta ut befintliga ledningar med dimensionen PP 200 mm till ledningar med dimensionen PP 250 mm längs sträckan med uppdamning kan vara en potentiell åtgärd.



Figur 10. Beräknad maximal uppdamning ovan ledningarnas hjassa samt ovan marknivå med ny belastning från planområdet och överföringsledning från Olsfors/Hultafors är ansluten. Pumpkapacitet vid pumpstationen Rinna har ökats till 12 l/s.

## 4. Slutsatser

Föreliggande kontrollberäkningar har visat följande:

- Baserat på erhållna flöden är det inte möjligt att försörja planområdet med brandvatten och tillhandahållen samtidig förbrukning, totalt 28 l/s. Detta förvärras ytterligare om en överföringsledning till Olsfors/Hultafors blir aktuell. Det kommer i så fall att krävas omfattande förstärkningsåtgärder av befintligt system fram till Flügger TS.
- Erhållna flöden för dricks- och spillvatten (28 l/s respektive 12 l/s) bedöms vara högt i sammanhanget. Nya uppskattade flöden uppgår till 20,7 l/s och 5,7 l/s men förutsätter att inte särskilt vattenkrävande verksamheter etableras. Vidare rekommenderas en befintlig verksamhets avtalade vattenuttag om 43 000 m<sup>3</sup>/år begränsas till ett medelflöde omkring 1,4 l/s, motsvarande ett jämt uttag över hela året.
- Enligt uppskattade minskade flöden kan planområdet försörjas med dricksvatten och en ökning av kapaciteten för tryckstegringsstationen Flügger rekommenderas för att kunna upprätthålla 80 mvp på trycksidan. Vidare rekommenderas befintlig ledning med dimensionen PE 110 mm bytas ut till ledning med dimensionen PE 180 mm och att ledning med dimensionen PE 160 mm byggs ut i planområdet fram till brandpost.
- En alternativ lösning kan vara att anlägga en ny ledning till planområdet från befintlig ledning med dimensionen PE 160 mm. Ledningen föreslås anläggas med dimensionen PE 160 mm.
- Försörjning av Olsfors/Hultafors via en överföringsledning är inte möjligt under brandvattenuttag i planområdet. Därför rekommenderas att en eventuell anslutning konstrueras med en ventil som stänger överföringsledningen om vattentrycket sjunker under cirka 60 mvp.
- Inom planområdet rekommenderas utbyggnad av spillvattenledningar med dimensionen PP 200 mm 8 ‰ lutning. Ledningarna kan behöva anläggas djupt för att uppnå eftersträvd lutning och större dimension med lägre lutning kan därför bli aktuell.
- För att undvika bräddning rekommenderas kapaciteten för pumpstationen Rinna att ökas till 12 l/s. Även förstärkningsåtgärder vid Guldsandbivägen kan bli aktuellt och vidare utredning i koppling till överföringsledningen rekommenderas.