

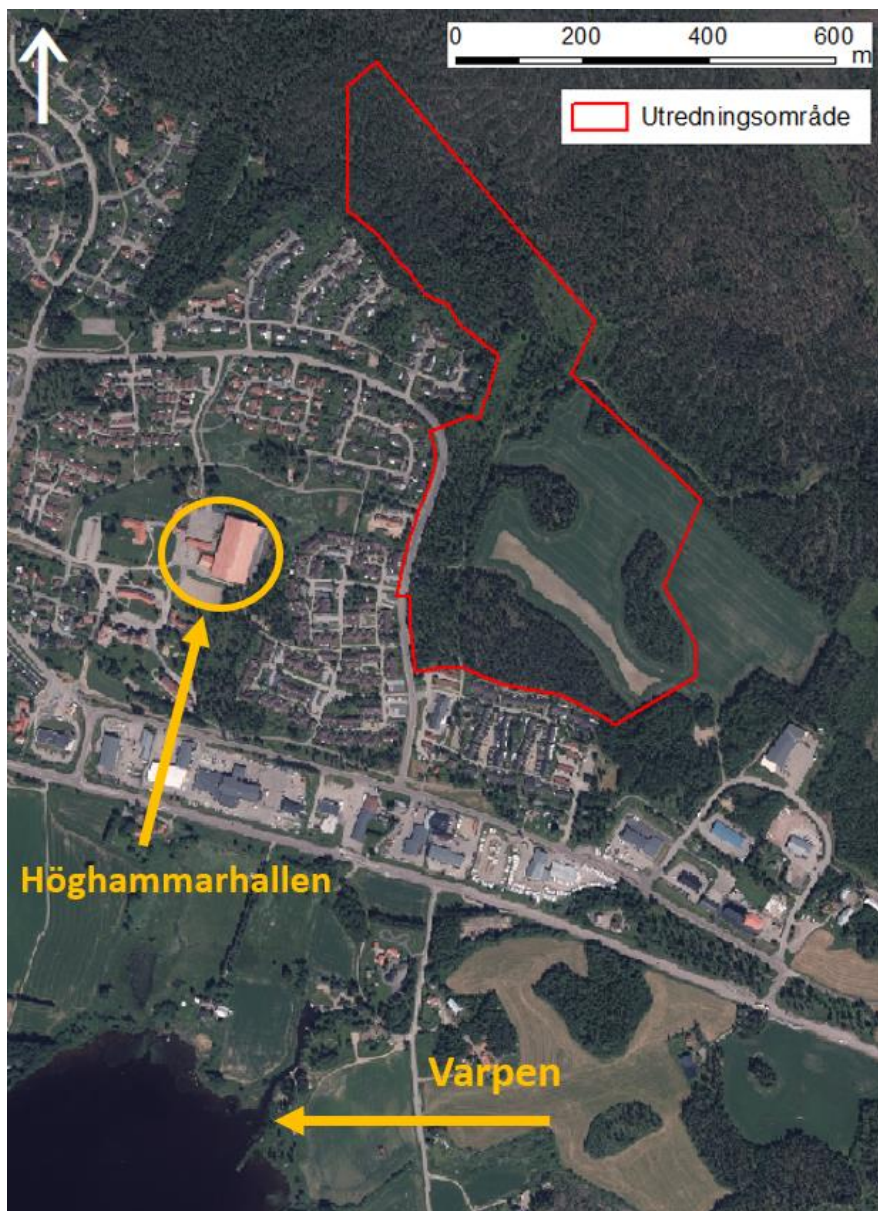
PM

UPPDRAG	UPPDRAGSLEDARE	DATUM
Översvämningskartering – Ren, Bollnäs	Hannes Åberg	2019-05-10
UPPDRAGSNUMMER	UPPRÄTTAD AV	GRANSKARE
13008282	Patricia Rull & Andreas Sandwall	Sara Karlsson

Översvämningsutredning för området Ren, Bollnäs**Uppdrag**

Sweco har på uppdrag av Bollnäs kommun utrett översvämningsrisken för det nya bostadsområdet vid Ren i Bollnäs. I Figur 1 visas utredningsområdet. Utöver detta har även en analys gjorts av det befintliga avvattningsystemets kapacitet efter exploatering för att utreda om ledningarna klarar påkoppling av det nya området vid dimensionerande regn.

Utredningsområdet ligger på en betryggande höjd från sjön Varpen och översvämnings i denna bedöms inte utgöra någon risk för utredningsområdet. I och med detta kommer denna översvämningsutredning endast fokusera på översvämningsrisk kopplade till skyfall.



Figur 1. Lokaliseringskarta för utredningsområdet. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

Skyfallsproblematik

Skyfall orsakar generellt störst problem i instängda områden. Med instängda områden avses områden där vatten måste stiga till en viss tröskelnivå innan vattnet kan rinna vidare på ytan. Att instängda område normalt sett är mer riskutsatta beror på att områdena blir beroende av ett

2 (11)

PM

2019-05-

ledningsnät för att kunna avvattnas och när ledningsnätets kapacitet överskrids så blir vattnet stående utan möjlighet att rinna vidare på ytan. Ett område som avvattnas genom en begränsad sektion, exempelvis genom en trumma, fungerar som ett instängt område om den begränsande sektionens kapacitet överskrids. Detta händer när det rinner till mer vatten till området än vad trumman klarar av att leda bort.

I motsats till de instängda områdena så kan vatten från icke instängda områden alltid rinna vidare på ytan. Avrinningen kommer då att ske längs lågstråk i terrängen. Lågstråken kallas *flödesvägar* eller *rinnvägar*. Även om vattnet inte fastnar längs flödesvägarna så kan betydande mängder vatten transporteras, vilket innebär att flödesvägar i likhet med instängda områden bör betraktas som områden med förhöjd risk för översvämning vid skyfall.

Metod

För skyfallsanalysen har analysverktyget SCALGO Live använts. SCALGO Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som riskerar att översvämmas då en given volym vatten rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor.

SCALGO Live är ett mycket bra verktyg i tidiga planeringsskeden där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningsrisker är i fokus. Resultaten från SCALGO Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering, det finns dock undantag för när detta kan vara lämpligt.

I skyfallsanalysen har flödesvägar och översvämningsutbredning vid ett regn med en återkomsttid i storleksordningen 100 år studerats. Detta scenario används, tillsammans med en klimatfaktor om 25%, utifrån rekommendationer från P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Det ska förtydligas att det inte finns ett givet regnscenario (en given regnvolymer) som motsvarar ett 100-årsregn. Varierande regnvolymer, motsvarande regn med varierande varaktighet eller mark med varierande infiltrationskapacitet, har därför undersökts i SCALGO Live.

Den regnvolymer som presenteras i resultaten motsvarar 67,5 mm belastning i SCALGO Live. Detta motsvarar ett 100-årsregn med 1 h varaktighet med klimatfaktor 1,25. För denna belastning gäller även antagandet att ledningsnätet inte avbördar något vatten samt att infiltration på genomsläppliga ytor inte sker. Detta är således ett mycket extremt scenario. Vid en belastning om 67,5 mm är samtliga instängda områden inom planområdet fyllda till sin tröskelnivå. Översvämningssituationen i de instängda områdena som visas i analysen kommer alltså inte att bli större med ökad regnvolymer. Vad som händer om det kommer mer regn är att mängden vatten i flödesvägarna ökar, detta kan dock också vara problematiskt ur ett översvämningsperspektiv. Det behöver även noteras att analysen har gjorts på befintliga markhöjder med Lantmäteriets nationella höjdmmodell.

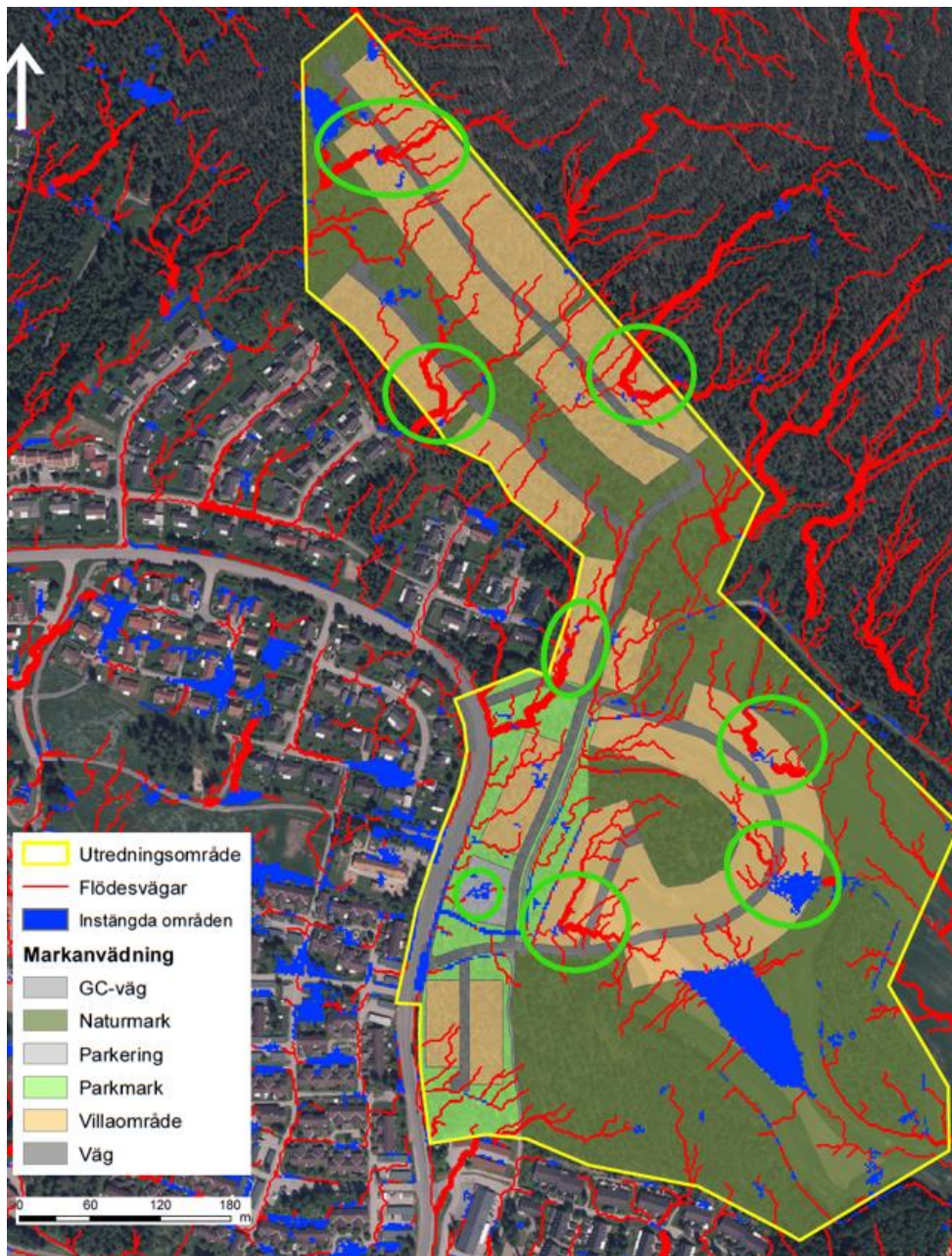
Översvämningsriskområden

I Figur 2 visas förväntad översvämningsutbredning i instängda områden, samt flödesvägar vid ett klimatkompenserat 100-årsregn. Det ska förtydligas att flödesvägarnas utbredning inte visualiseras, utan endast att en tjockare linje indikerar att flödesvägen representerar ett större avrinningsområde jämfört med ett smalare linje.

4 (11)

PM

2019-05-



Figur 2. Översvämningsutbredning i instängda områden vid ett klimatkompenserat 100-årsregn (blå områden) och flödesvägar (röda linjer) inom planområdet (gul markering). De ljusgröna cirklarna representerar riskområden som kan påverka den framtida exploateringen om inte en korrekt höjdsättning görs för avledning av tillkommande vatten uppströms.

Inom utredningsområdet finns det små flödesvägar som idag avvattnar mindre delavrinningsområden uppströms. En del av dessa delavrinningsområden ligger utanför vad som ser

PM

2019-05-

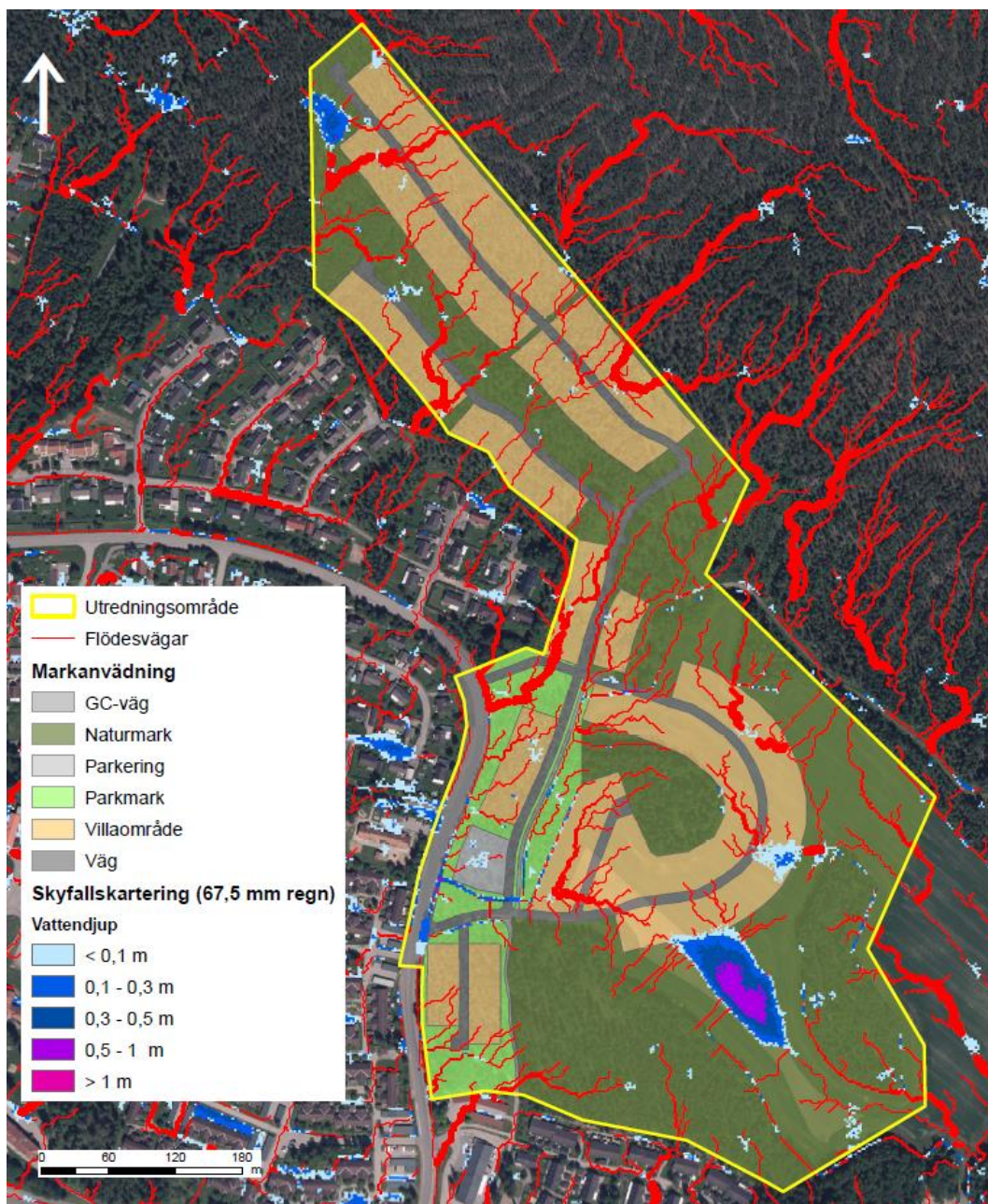
ut att bli exploaterad mark enligt situationsplan vilket innebär att det även efter exploatering kommer att rinna vatten från dessa naturområden. I och med byggnation kommer det istället för en naturlig flödesväg att stå en fasad, eller annan typ av bebyggd yta, där. Det är mycket viktigt att i vidare höjdsättning planera för avvattningsområden så att de antingen kan rinna runt (i öppet dike eller dylikt) eller under (kilverterat) kommande exploatering.

I Figur 3 visas det förväntade vattendjupet i instängda områden, samt flödesvägar vid ett klimatkompenserat 100-årsregn.

6 (11)

PM

2019-05-



Figur 3. Översvämningsdjup i instängda områden vid ett klimatkompenserat 100-årsregn samt flödesvägar (röda linjer) inom planområdet (orange markering).

Observera att det i den sydöstra delen av utredningsområdet finns ett stort instängt område vilket, vid ett 100-årsregn, kan uppnå ett djup på upp till 1 meter. Trots att detta är ett riskområde vid skyfall finns det inga byggnader som kan ta skada och det finns en naturlig vattendelare som gör

att denna lågpunkt avvattnas åt sydöst. I och med detta bedöms lågpunkten inte medföra risk för översvämning för den planerade exploateringen, men det är viktigt att beakta höjdsättning av marken i anslutning till detta område så att ingen ny översvämningsrisk uppstår.

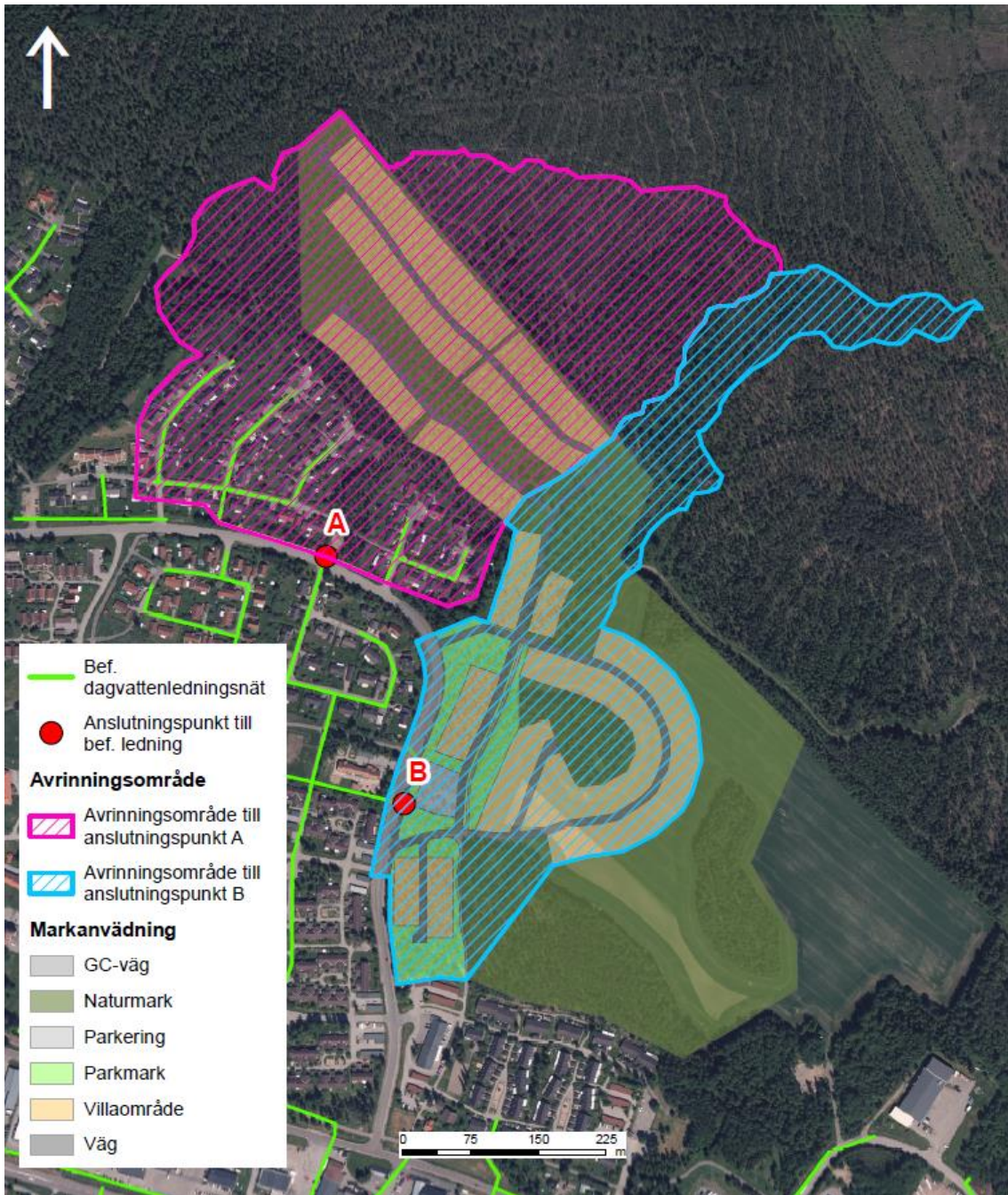
Avvattningsområden

Vid en analys av avrinningsområdena visar det sig att utredningsområdet utgörs av två delavrinningsområden som idag avvattnas på två olika sätt. I Figur 4 visas delavrinningsområdena för den norra och den södra delen av utredningsområdet.

8 (11)

PM

2019-05-



Figur 4. Planerade anslutningspunkter till befintligt dagvattenrät samt deras tillrinningsområden.

Den norra delen av utredningsområdet avvattnas idag ytligt, men i och med exploatering planeras en anslutning mot befintligt ledningsnät i punkt A i närliggande villaområde.

Den södra delen av utredningsområdet avvattnas idag via ett dikessystem som sedan ansluts till det befintliga dagvattennätet. Efter exploatering kommer befintligt dikessystem fortfarande användas, men det kommer även göras en anslutning till befintligt dagvattennät vid punkt B ovan.

Befintligt ledningsnät

Med hjälp av erhållet underlag har flödeskapaciteten vid båda anslutningspunkter beräknats. Anslutningspunkt A beräknas ha en flödeskapacitet på 107 l/s (betongrör med dimension 225 mm och lutning ca 48 promille) medan anslutningspunkt B har en flödeskapacitet på 123 l/s (betongrör med dimension 300 mm och lutning ca 14 promille).

Befintlig belastning på ledningsnätet är idag okänd, men ett antagande har gjorts att de är dimensionerade för att ta hand om avledning av dagvatten från dagens fastigheter. Detta betyder att en ökad belastning från utredningsområdet kan innebära att befintligt ledningsnät överbelastas.

I och med exploateringen förväntas belastningen på ledningsnätet att öka. Belastning på anslutningspunkt A förväntas öka med ~540 l/s vid ett 5-årsregn och ~860 l/s vid ett 20-årsregn och belastning på anslutningspunkt B förväntas öka med ~430 l/s vid ett 5-årsregn och ~670 l/s vid ett 20-årsregn. Samtliga flöden har beräknats med klimatfaktor 1,25.

Samsyn med VA-huvudman behöver säkras så att behov av fördröjningsåtgärder kan anläggas inom den norra respektive den södra delen av utredningsområdet. Vid ett 100-årsregn bräddar ledningsnät och sekundära avrinningsvägar på ytan blir primärt avledningssätt.

Diskussion och rekommendation

Då utredningsområdet ligger benäget relativt högt och riskzonen för översvämning av närmaste sjö, Varpen, ligger långt bort bedöms det inte finnas några nämnvärda översvämningrisker ifrån vattendrag. Det finns dock riskområden i och med att utredningsområdet ligger nedströms ett större naturligt avrinningsområde. Detta innebär att det vid stora regn kan förväntas komma yttligt avrinnande vatten från skogsområdet norr om både den norra och den södra delen av utredningsområdet. Säkra, ytliga, avrinningsvägar behöver byggas in vid kommande exploatering för att undvika skador på byggnader. Förslagsvis används lokalgator som lågpunkter och avrinningsvägar för skyfall.

- Byggnation i identifierade riskområden för översvämning enligt resultat i denna utredning behövs säkras genom höjdsättning så att skyfallsflöden kan rinna förbi utan att riskera skada på byggnad. Om höjdsättning inte kan säkras, men byggnation ändå utförs rekommenderas att denna översvämninganpassas.
- I och med att exploatering kommer ske av utredningsområdet förväntas även en förändrad höjdsättning göras. Denna höjdsättning ska ha som mål att säkerställa att:
 - Nya och befintliga byggnader säkras från skyfall i och med de förändrade avrinningsvägarna

10 (11)

PM

2019-05-

- Inga nya instängda områden skapas som kan orsaka skada på privat eller allmän egendom
- Säkra, ytliga, avrinningsvägar skapas mot recipient
- Det rekommenderas att samsyn säkras med VA-huvudman för ledningsnät. I och med påkoppling av utredningsområdet kommer flödet mot ledningsnät öka med ett flöde av ~1530 l/s vid ett 20-årsregn. Detta kan innebära att kapacitet behöver säkras i ledningarna genom att öka dimensionen, alternativt genom att fördröjningsåtgärder och flödesbegränsnings anläggs inom utredningsområdet innan anslutning till det befintliga dagvattenledningsnätet. För att utreda kapaciteten av befintligt ledningsnät och undersöka effekten av ett ökat flöde ifrån nyexploatering kan en hydraulisk ledningsnätmodell med fördel uppföras.