

Handläggare
Jimmy Johnsson
Tel
013-209191
E-post
jimmy.johnsson@tekniskaverken.se

Mottagare
Linköpings kommun

Datum
2016-12-28

PM Ullstämma 5:8, dagvattenutredning (GRANSKNINGSHANDLING)

1 Bakgrund

I samband med planarbetet för bostadsbyggande inom Ullstämma 5:8 m.fl. behöver möjligheterna till dagvattenavledning från området utredas.

Detta PM omfattar förslag till utformning av ett allmänt dagvattensystem i samband med framtagandet av detaljplanen för Ullstämma 5:8 m.fl.

Parallellt har en utredning om utformning och höjdsättning av gator och allmän platsmark utförts av ÅF. Arbetet i de två utredningarna har samverkat för att få till utformning och höjdsättning som både uppfyller krav på lutningar och täckningar på ledningar samtidigt som man klarar skyfall utan skador på byggnader.

Beställare av denna utredning är Linköping Kommun.

2 Förutsättningar

Planområdet omfattar totalt 9 hektar med planerade hårdgjorda ytor motsvarande 3,6 hektar (3,6 ha_{red}).

De geotekniska förutsättningarna i delar av planområdet begränsar möjligheterna till uppfyllnad för byggnader och det är därför avgörande att planera va-ledningar med minimala lutningar.

Planområdets topografi medger endast naturlig avrinning med självfall åt norr. Ca 700 meter norrut finns möjlighet att ansluta till en befintlig dagvattenledning. Det befintliga dagvattensystemet mynnar vid Jakobsdal till recipienten Stångån. En kapacitetskontroll i det befintliga dagvattensystemet har utförts i samband med modellberäkningar.

Vårdsbergsvägen behöver korsas med ny dagvattenledning.

Mellan bullervallen och Brokindsleden finns utrymme att anlägga öppet magasin för fördröjning av dagvatten.

För kraftigare nederbörd än 10-årsregn behövs en flödessvacka som kan leda ut ytvattnet ur planområdet för att reducera risken för omfattande översvämningar. I kommunens regi har därför en skyfallsberäkning utförts av DHI. Utformningen av flödessvacka ingår i höjdsättningen av mark och gator.

Förläggingsdjup med minst 1,4 meter från planerad markyta till dagvattenledningens hjässa eftersträvas.

Höjdsystem: RH 2000
Koordinatsystem: SWEREF 99 15:00

Underlag för detta PM:
Detaljplaneprogram i Hjulsbro för Ullstämman 5:8 mfl (Möjetorp) Rev 2011-03-25
Höjdsättning för gator, ÅF, Version 9.
VAV Publikation P104.
VAP Publikation P110

3 Dimensionering - ledningar

De planerade allmänna dagvattenledningarna har dimensionerats för ett 2-årsregn med 10 min varaktighet och kontrolleras för dämning till marknivån vid ett 10-årsregn med 10 min varaktighet.

Befintligt ledningssystem har kontrollerats mot Dahlström 2010, 2-års-regn och 5-årsregn. Klimatfaktor 1,25 har lagts till.

Dimensionerande nederbörd:

Nederbörd motsvarande 2 års-regn med 10 minuters varaktighet = 134 l/s ha.

Klimatfaktor: 1,25
Avrinningskoefficient: 0,4 (Gles bostadsbebyggelse, Tabell 2.1 VAV P110.)
Avrinningsområde (ha): 9,0

Dimensionerande flöde:

$Q_{dim} = 134 \text{ l/s ha} \times 9,0 \text{ ha} \times 0,4 \times 1,25 = 603 \text{ l/s.}$
Dn 800 med 2,0 ‰ lutning ger 620 l/s. → Ok!

4 Befintligt dagvattensystem - Modellberäkning

Kapacitetskontroll i det befintliga dagvattensystemet har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet Mike Urban. I beräkningsmodellen har sedan belastningen från det nya området lagts till.

Ledningsnätsberäkningar på 2-årsregn 10 min (Dahlström 2010 och med klimatfaktor 1,25) i Mike Urban visar att den befintliga D-1200 ledningen vid den planerade anslutningspunkten nästan går full vid dimensionerande 2-årsregn trots att den enskilt har kapacitet att klara mer (Bilaga 3).

Den tillgängliga kapaciteten är ca 100 l/s vid den planerade anslutningspunkten. Det befintliga systemet är kapacitetsmässigt begränsat nedströms och det anslutande dagvattensystemet måste därför begränsas med motsvarande flöde.

5-årsregnet (Dahlström 2010 och med klimatfaktor 1,25) dämmer upp till nivå +63,00 ca 1,0 meter över hjässan (Bilaga 4). Trycknivån medför ett "bakflöde" i en anslutande ledning. Anordning med bakvattenstopp kan vara en lösning men kräver relativt avancerad utredning med tanke på dom varierade flödesriktningarna och de okända trycknivåer som uppstår.

Åtgärder för fördröjning av dagvattnet

Vägdagvattnet skall fördröjas innan det släpps till allmän dagvattenledning. Husdräneringar ansluts till dagvattenservis. Regnvatten från hårdgjorda ytor, såsom tak och parkeringsytor, får ej direktanslutas till dagvattenservis, utan skall ledas ovan mark till grönytor för infiltration.

Dagvatten från allmänna hårdgjorda ytor, såsom gator, parkeringar, torg mm, skall fördröjas innan det släpps till allmän dagvattenledning.

I planförslaget finns inte utrymme för att anlägga dagvattenmagasin inom planområdet. Det föreslagna läget för öppet dagvattenmagasin kräver stöd i detaljplan, eftersom det är en förutsättning för det planerade dagvattensystemet.

Dimensionering av magasin

Tillflödet till befintlig dagvattenledning måste begränsas till 100 l/s vid den planerade anslutningspunkten. Förslagsvis väljs ett strypt utlopp från fördröjningsmagasinet.

Val av utloppsledning från fördröjningsmagasinet:
Dim 400-ledning i 3 ‰ ger ca 118 l/s. Ca 25% över rekommenderat tillflöde.

Med dimensionerande 5-årsregn ger detta en magasinsvolym på ca 680 m³. Utloppsledningen föreslås utrustas med strypkona eller flödesregulator till 100 l/s. I området för det planerade magasinet finns det ytmässigt utrymme för öppet magasin med volym upp till ca 1500 m³.

Beräkningsresultaten presenteras i Bilaga 1 och 2.

Förslag till utformning av fördröjningsmagasin:

Grundflödet leds med fördel via makadamtäckt vägdränering Dn 300 i magasinets bottenfåra. Flacka slänter som anpassas till omgivningen (L:H ca 10:1). Gräsbesås.

Utloppet från dammen anläggs med brunn och där utloppsledningen stryps. Brunnen förses med kupolsil på bräddnivå som bestäms i detaljprojekteringen.

Vid nederbörd kommer det strypta utloppet att medföra att vattenflödet bromsas upp i magasinet och en vattenspegel uppstår. Varefter som nederbörden avtar så frigörs kapacitet nedströms i ledningssystemet och vattenytan i magasinen sjunker då undan helt via dräneringen i magasinets botten.

Under torrperioder kommer ingen vattenspegel att uppstå då grundflöden kommer att avledas direkt via dräneringsledningen.

5. Geoteknik

Inom Planområdet:

De befintliga fotbollsplanerna inom planområdet består av uppfyllnadsmaterial vilket medför att uppfyllnader för gator och byggnader är mycket begränsade. För att erhålla tillräcklig täckning för dagvattenledning krävs bitvis ca 1 meter uppfyllnad för gator. Schaktdjupet för va-ledningar i dessa partier, där gata byggs med uppfyllnader, blir ca 1,5 meter under befintlig marknivå.

Utanför planområdet, område för planerad fördröjningsmagasin:

Marken mellan Brokindsleden och bullervallen, där fördröjningsmagasin föreslås, består av ca 0,8 m uppfyllnadsmaterial på torrskorpelera. Grundvattennivån = befintlig marknivå. Dräneringsledning eller magasinbotten på planerad nivå +62,7 påverkar inte nämnvärt grundvattennivån på grund av den underliggande täta leran.

Befintlig avvattning

Det befintliga området med fotbollsplaner avvattnas via dike parallellt med Vårdsbergsvägen ner till GC-porten vid rondellen. Över fotbollsplanerna sträcker sig en dagvattenledning med osäker funktion och som är ansluten till allmän dagvattenledning i Lövsbergsvägen. Vid exploatering kommer den att ligga över kvartersmark och gator och bör därför slopas. Att riva den kan beroende på läggningsdjupet vara kostsamt. Vid utbyggnad av det nya ledningssystemet kan den förslagsvis slopas och fyllas med skumbetong.

6. Planerad kvartersmark

Dimensioneringsunderlag för respektive kvarter redovisas i bifogade planritningar.

Berörda befintliga fastigheter:

Ullstämman 2:1, 5:1, 5:8 och 5,9. Hjulsbro 3:1 och Ekholmen 2:1.

De nordliga tomterna i kvarteret i nordväst, närmast Hjulsbrorondellen, sluttar brant mot norr och bör höjdsättas så att dagvattnet kan anslutas med självfall till dagvattenledning västerut.

7 Befintliga ledningar

I planområdets nordöstra del finns befintliga allmänna va-ledningar som korsar planområdet. Den sträckningen bör anges som U-område i planen.

Utmed sträckningen för den planerade D-800 ledningen finns längsgående el/opto-ledningar (HSP), samt korsande FV-ledning. Eftersom det är kostsamt att flytta kablar bör dagvattenledningarnas placering utredas i detaljprojekteringen.

8 Schaktmetoder - ledningsförläggning

För vissa gator kommer uppfyllnader på ca 1,0 meter att krävas, vilket medför ett schaktdjup på ca 1,6 för va-ledningar. Enligt den geotekniska undersökningen krävs inga särskilda schaktåtgärder

I övriga gator inom planområdet planeras va-ledningarna att läggas på konventionellt djup, med schakter ner till ca 2,4 meter.

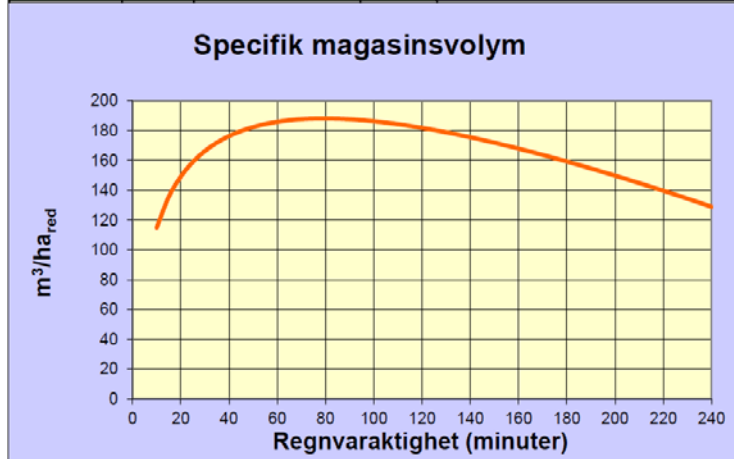
De böjda gatorna medför att dagvattenledningarna måste läggas med relativt kort avstånd mellan brunnar. Gatornas radier och dagvattenledningens dimension samt storlek på brunnar avgör hur tätt brunnarna måste sättas. För att minimera ledningsschakternas bredd anläggs förslagsvis nedstigningsbrunnar i ledningsändar och knutpunkter och med tillsynsbrunnar däremellan. Förslagsvis läggs huvudledningar av betong från dimensioner 400 och uppåt. Till dessa krävs prefabricerade tillsynsbrunnar av dimension minst 600 mm. För mindre dimensioner finns tillsynsbrunnar i plast med prefabricerade vinkelanslutningar.

9 Grundvatten

Den befintliga bebyggelsen öster om planområdet är känslig för grundvattensänknings. För att förhindra grundvattenflöden i ledningsschakter skall bentonitskärmar anläggas. Förslag till placering av bentonitskärmar anges i bifogat kartunderlag.

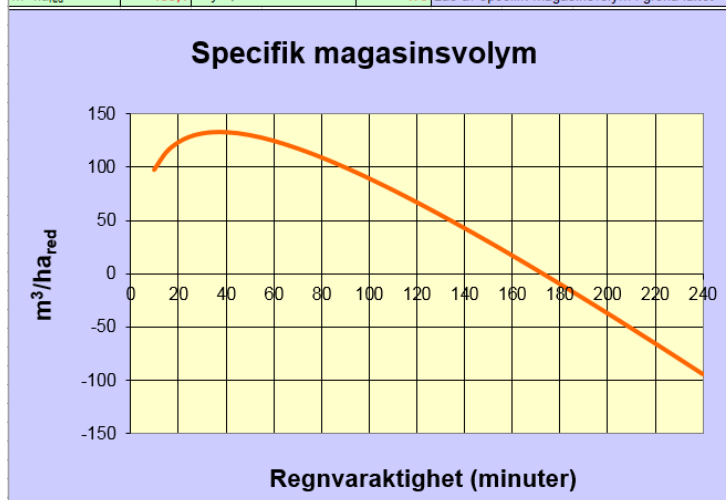
Bilagor

Avtappning l/s ha _{red}	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha _{red}	Magasinsberäkning mht rinntid
16,67	10	1,25	60	3,6	Inmatning av data i gula fält. Regnintensiteter enligt Dahlström 2010
Specifik volym m ³ /ha _{red}	188,1	Erforderlig magasins- volym, m ³		677	Läs av specifik magasinsvolym i gröna fältet

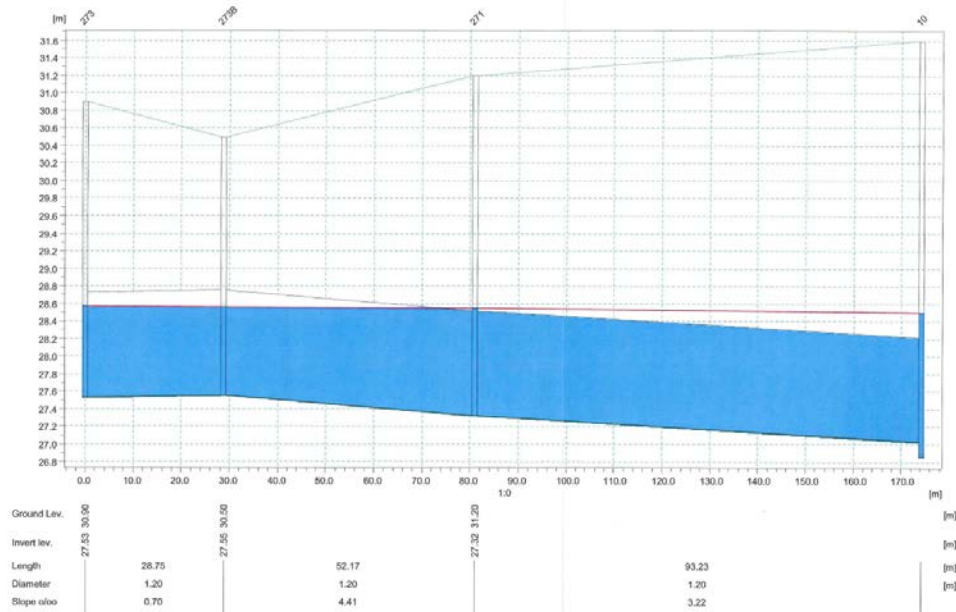


Bilaga 1 fördröjningsmagasin. Erforderlig magasinsvolym, 677 m³ vid nederbörd motsvarande 5-års-regn med utloppsledning strypt till ca 60 l/s (16,67 l/s x 3,6 Ha red.)

Avtappning l/s ha _{red}	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha _{red}	Magasinsberäkning mht rinntid
32,78	10	1,25	60	3,6	Inmatning av data i gula fält. Regnintensiteter enligt Dahlström 2010
Specifik volym m ³ /ha _{red}	133,1	Erforderlig magasins- volym, m ³		479	Läs av specifik magasinsvolym i gröna fältet



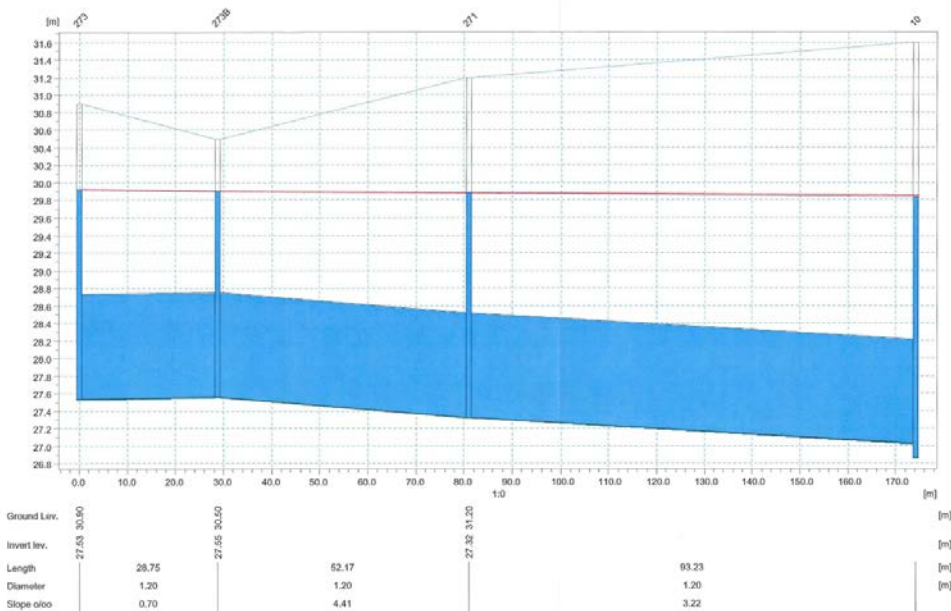
Bilaga 2 fördröjningsmagasin. Erforderlig magasinsvolym, 479 m³ vid nederbörd motsvarande 5-års-regn med utloppsledning strypt till ca 118 l/s (32,78 l/s x 3,6 Ha red.)



Bilaga 3 Beräkningsresultat: Befintligt D-1200 BTG vid planerad anslutningspunkt nr 273B.

Dahlström 2010 5-årsregn med 10 min varaktighet utan klimatfaktor.

Motsvarar dimensionerande 2-årsregn med klimatfaktor 1,25.



Bilaga 4 Beräkningsresultat: Befintligt D-1200 BTG vid planerad anslutningspunkt nr 273B.

Dahlström 2010 10-årsregn med 10 min varaktighet utan klimatfaktor.

Motsvarar dimensionerande 5-årsregn med klimatfaktor 1,25.