

Dagvattenutredning Götene Nordskog etapp 4



Reviderad version
2024 02 09

Ivar Sander
Stefan Bydén
Teresia Wengström

Bakgrund

Tillväxten i Källby har skapat behov av nya bostäder. Området Nordskog har öppnats för småhusbebyggelse i tre etapper och nu ska en fjärde etapp följa. Läget är ett par hundra meter ifrån Väneren, ca 2 km norr om Källby centrum.



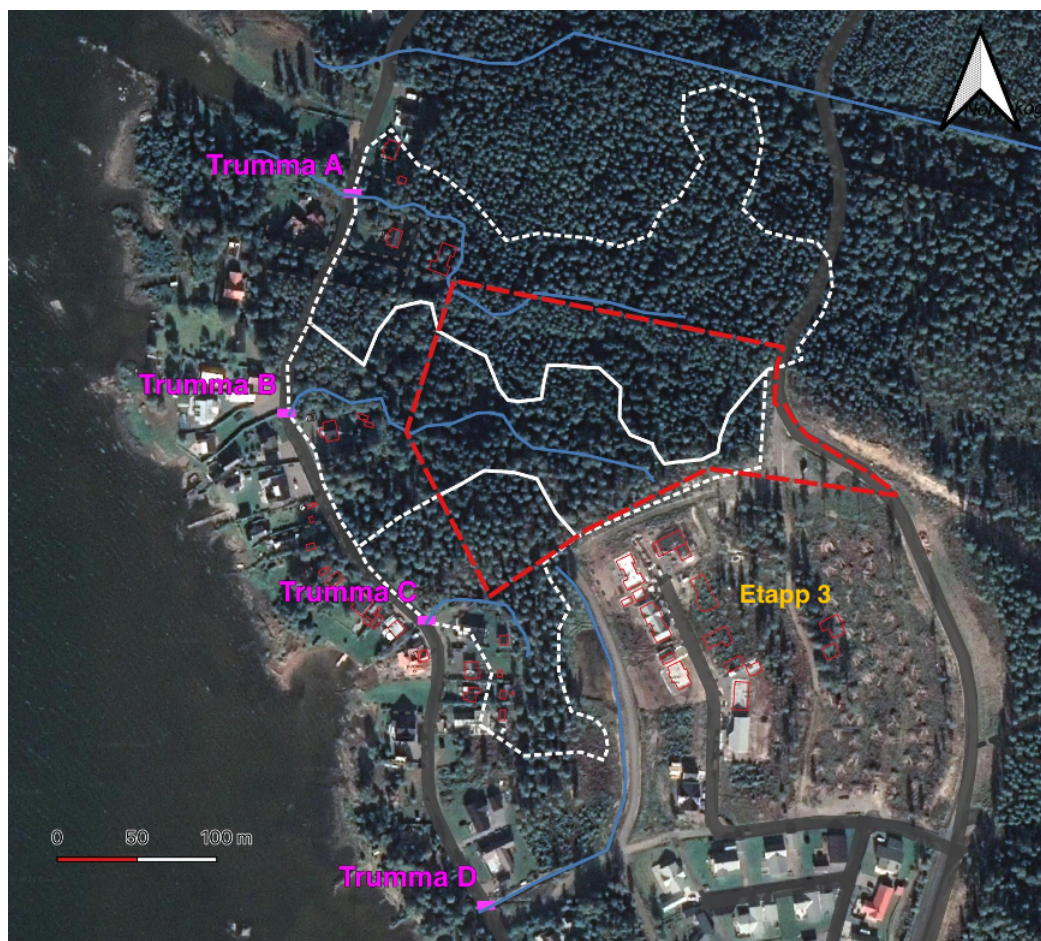
Figur 1: planområdets läge markerat med rosa i kartans övre del (bakgrundskarta: Lantmäteriet)

Nybyggnation innebär i regel att flödena av dagvatten blir kraftigare, vilket förstärks av de pågående klimatförändringarna. Därtill medför ändrad markanvändning ofta att mängden föroreningar i dagvattnet blir större. Dagvattenhanteringen måste därför planeras så att belastningen på omgivningen och vattensystemet inte ökar.

Befintliga förhållanden

Området för denna etapp 4 utgörs i dagsläget av dikad skogsmark. Även de närmaste omgivningarna karaktäriseras av skog, förutom i söder, där villatomterna i områdets etapp 3 börjat ta form (se figur 2). Ca 100 m väst om utredningsområdet, intill Vänerstranden ligger en rad av småhusbebyggelse längs en smal väg, Strandvägen.

Nästan hela planområdet avvattnas till Vänern via tre olika utlopp, med var sin rörtrumma genom Strandvägen. Utloppen betjänar även mark utanför planområdet och avleder utöver dagvatten också markvatten/grundvatten som dräneras dit genom diken. De tre trummutloppen benämns som A – C och beskrivs utförligare under rubriken *Områdets utlopp till Vänern*. Trummornas läge och anslutande diken visas i figur 2.



Figur 2: aktuella trummor genom Strandvägen i rosa samt respektive tillrinningsområde med vita kantlinjer och diken som blå heldragna linjer. Planområdet visas med röd streckad linje. (ortofoto: Google)

Dimensionerande flöden för planområdets belastning på trummorna A, B och C har beräknats med rationella metoden (Svenskt Vatten P110) och redovisas i tabell 1. Observera att endast områdets dagvattenbelastning redovisas här och att osäkerheten generellt är stor vid beräkning av avrinning från naturmark.

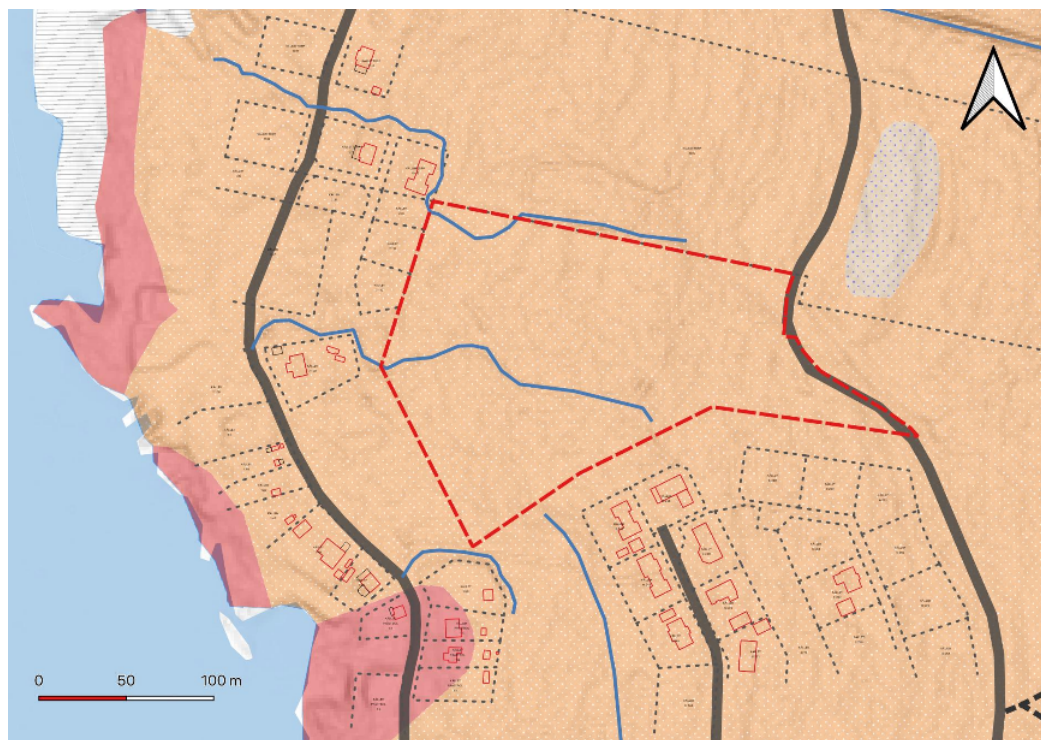
Tabell 1: areor och befintliga flöden från planområdet vid 10-årsregn

Utlopp	Trumma A	Trumma B	Trumma C	Ettapp 3	Totalt
Mark i planområdet som belastar (m ²):	11 309	13 071	3 848	1 862	30 090
Koefficient vid kraftiga regn:	0,2	0,2	0,2	0,4	0,21
Reducerad area inom planområdet:	2 262	2 614	770	745	6 390
Längsta rinntid inom planområdet:	20 minuter	20 minuter	10 minuter	10 min	20 min
Dim. flöde vid 10-årsregn (l/s):	34	40	18	17	109

I östra delen av planområdet finns en väg med en vändslinga som omger en liten byggnad med en pumpstation för spillvatten. Vägen och vändslingan avvattas inte genom trummorna A, B eller C, utan till diken och brunnar som ansluter till de befintliga dagvattenanläggningarna för etapp 3, med sitt utlopp i trumma D.

Geologi och topografi

Enligt SGU jordartskarta är postglacial finsand den dominerande jordarten i utredningsområdet (se figur 3). Sand innebär vanligtvis goda förutsättningar för infiltration av dagvatten. Här förekommer dock grundvatten så nära markytan som 0,5 – 1 meter, vilket begränsar möjligheterna till infiltration.



Figur 3: aktuellt utsnitt av SGU jordartskarta. Orange färg visar postglacial finsand, rött visar berg och grå-brun färg visar torv. Planområdet har ritats in med röd linje. Ytliga utflöden från mark utgörs delvis av diken och är redovisade med blå linjer, efter Lantmäteriets terrängkarta.

Marklutningen är generellt svagt åt väst, mot Vänern. Nivåerna varierar från ca. +46,90 i väst till +51,50 i öst. Omgivningens höjdförhållanden är så att endast ett par mindre, anslutande markområden avvattas in mot planområdet.

Recipienten och dess miljö kvalitetsstatus

Recipient för dagvatten från planområdet är Kinneviken i Vänerns östra del (Värmlandssjön). Den har enligt VISS "otillfredsställande" ekologisk status och "uppnår ej god" kemisk status.

Den ekologiska statusen motiveras av att Vänerns fiskbestånd har förändrats avsevärt på grund av mänsklig påverkan, främst genom att konnektiviteten i uppströms vattendrag har brutits. Bedömningen av den kemiska statusen beror på att gränsvärden för PFOS och bromerad difenyleter (PBDE) överskrids.

Omgivningen där områdets dagvatten rinner ut i Vänern ligger nära en badplats och privata bryggor. Planområdets spillvatten ansluts till kommunalt ledningsnät och risken för bakteriespridning är liten. Dagvatten från planområdet föreslås renas i diken och öppna fördröjningsmagasin, där föroreningar kan fastläggas och brytas ner av solljus och luftens syre. Med föreslagen hantering bedöms områdets dagvatten inte påverka Vänerns miljö kvalitet mer än nuvarande markanvändning.

Det kan noteras att det inom planområdet finns en befintlig pumpstation för spillvatten, som byggdes för etapp 3. Det förefaller, enligt planritningen *R-51-1-01E VA-plan* finnas möjlighet för spillvatten att brädda till en översvämningdamm anlagd i etapp 3s dagvattenavledning som i normalfallet leder ut i Vänern utan att fördröjas. Möjligen är kopplingen mellan pumpstationens sällanfrekventa bräddningar och etapp 3s dagvattenflöden oproblematisks men kan behöva studeras med avseende på bräddfrequens, kapacitet etc med hänsyn till de faktiskt utförda förhållandena.

Föreslagen dagvattenhantering

Regn som faller till marken ska i första hand hanteras där det faller, genom att låtas sjunka ner i marken. Där ytan är genomsläpplig kan vattnet delvis infiltrera ner i jorden, som i sin tur dräneras mer eller mindre långsamt.

Området föreslås avvattnas ytligt i grunda diken, alternativt i markförlagda ledningar. I detta system förs både dagvatten och husgrundernas dränering till ett eller flera gemensamma öppna fördröjningsmagasin. I magasinet fördröjs, buffras vattnet och renas med hjälp av vegetation, för att sedan släppas ut till Vänern med ett kontrollerat flöde.

Områdets utlopp till Vänern

Av områdets nuvarande utlopp (via trumma A, B och C, se figur 2) bedöms endast utloppen via A och via C vara användbara för hela planområdets dagvatten.

Trumma B är 180 mm (Sweco, 2013) men kapaciteten har inte kunnat bedömas. Den korsar privata villatomter och rådigheten för tillsyn och åtgärder är oklar. Dessutom finns risk för skador på byggnader och anläggningar ifall översvämning skulle inträffa vid trumma B. Utlopp via B ses som olämpligt för planområdet.

I dagvattenutredningen för etapp 3 (Sweco, 2013) bedömdes även trumma C vara olämplig att använda för avledning av dagvatten ifrån ny bebyggelse. Under denna utrednings gång har Götene kommun emellertid lyft möjligheten att lägga om trumman och dess utlopp så att den blir användbar som utlopp för planområdet.

Trumma A har inte mätts in och därmed har flödeskapaciteten inte kunnat beräknas. Kapaciteten får antas vara tämligen liten och trumman behöver eventuellt bytas eller kompletteras med en större dimension för att kunna avleda allt dagvatten från planområdet. Aktuell del av Strandvägen där trumman genomkorsar, såväl som marken på båda sidor tillhör skogsfastigheten Källbytorp 10:5, som är i privat ägo. Nedströms trumma A har vattnet fritt utflöde till Vänern. Frågan om rådighet för åtgärder för ny rinnväg via trumma A behöver isåfall lösas.

Utlopp via trumma C görs på kommunalt ägd mark och ger goda förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering och väljs därför, i samråd med kommunen, som utgångspunkt för förslagen dagvattenlösning.

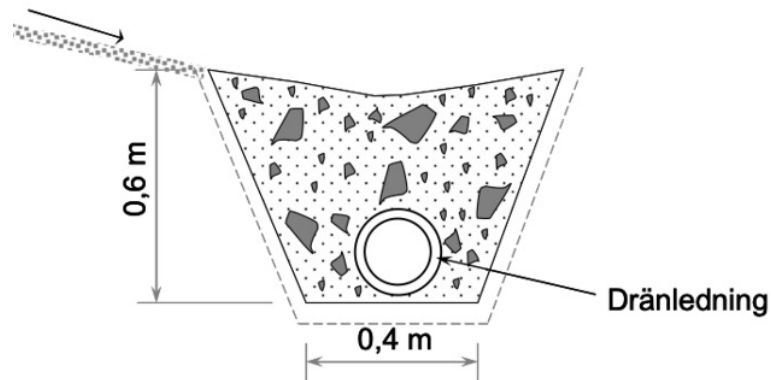
Utöver A, B och C finns även en möjlighet att avleda områdets dagvatten till ett annat dike med ett utlopp i en trumma längre åt söder: trumma D (se figur 2). Det diket avvattnar bland annat den översvämningszon (damm) som anlagts för att omhänderta dagvatten ifrån etapp 3. Notera att en mycket liten del av, östra delen av planområdet avvattnas idag mot pumpstationen och vidare till utlopp C.

Uppsamling och avledning

Dagvatten som rinner av ifrån tak, tomtmark, gator och grönytor inom området föreslås samlas i små makadamfyllda diken (se figur 4 och 5), alternativt konventionella ledningar och rensbrunnar. Undantaget är planområdets östra markytor, kring en pumpstation för spillvatten, som i dagsläget avvattnas via diken tillhörande dagvattensystemet för etapp 3, och dessa nivåer på diken föreslås att bibehållas.

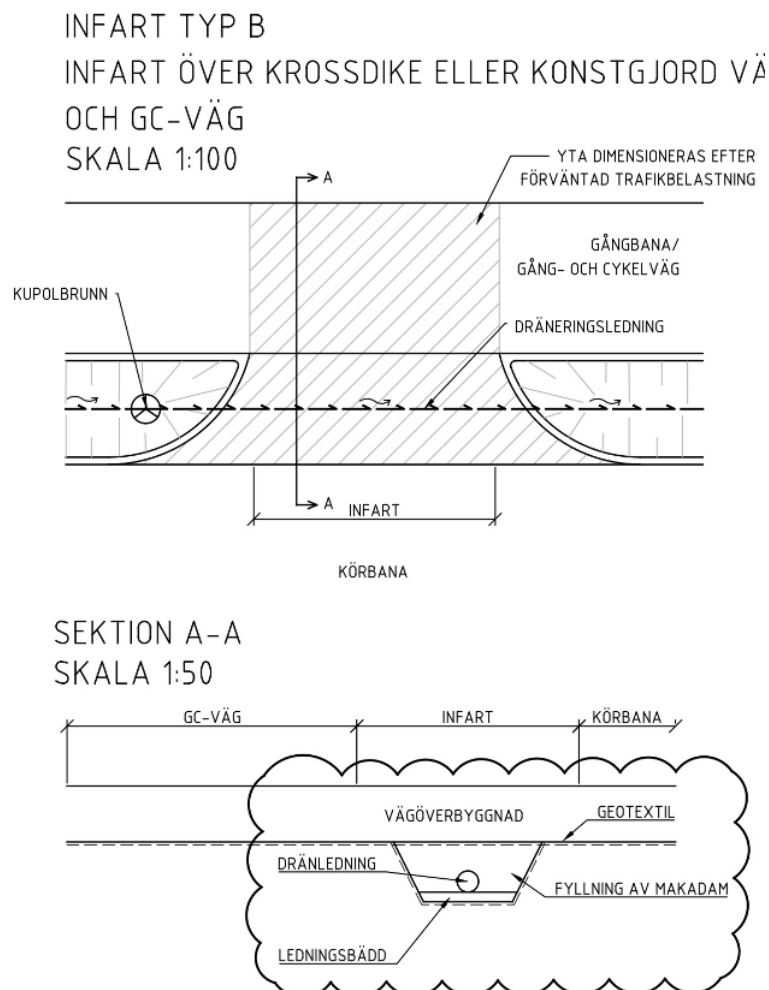


Figur 4: smala makadamdiken på båda sidor av en lokalgata i ett småhusområde (foto: *Stockholm vatten och avfall*)



Figur 5: tvärsnitt av ett makadamdike. Djup, bredd och dränledningens dimension kan anpassas efter markhöjd och erforderad flödeskapacitet.

Makadamdiken, diken eller kantsten anordnas vid behov längsmed gatan, så att det potentiellt smutsiga dagvattnet därifrån hindras från att rinna in på anslutande tomter. Utnyttjas diken behöver dessa förses med vägtrummor där diken korsar gatan och fastigheternas infarter. Ävenså kan makadamdiken få korsa gatan, ett utförande visas i figur 6. Djupet för ledningar/diken ska vara tillräckligt för att byggnadernas dränering (ca 50-60 cm under golvnivå) ska kunna avvattas dit.



Figur 6: exempel på utförande av makadamdike vid korsande infart (Norrköpings kommun, Tekniska kontoret)

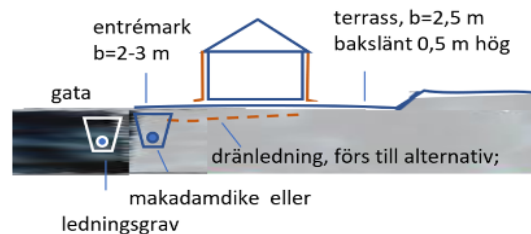
Utifrån erhållen situationsplan föreslås en dagvattenhantering med öppna diken i tomternas bakkant och makadamdiken i tomternas entrémark. En schematisk flödesfördelning och avledning visas i figur 7. Figuren redovisar även åt vilket håll fastigheterna i skissen ska avvattnas. Föreslagna höjdnivåer för diken och andra anläggningar redovisas under rubriken *Höjdsättning*.



Dagvattenavledning, vid uppfyllnad



Dagvattenavledning, vid urschaktning



Figur 7: ett förslag på uppsamling av dagvatten med små diken/ledning
visasschematiskt med ljusblå linjer utifrån erhållen situationsplan. Grön linje visar ungefärligt läge för befintlig dagvattenledning och dike för den redan färdigställda etapp 3. Nedanför kartan finns en schematisk bild på dagvattenavledning för tomter som behöver fyllas upp i planområdets västra del, respektive tomter där urschaktning utförs.

Utöver diken behövs längs områdets västra gräns en låg vall eller motsvarande konstruktion för att hindra vatten från att rinna vidare åt väst, mot trumma B. Vallens höjd anpassas till befintlig marknivå och vallens överkant ges en höjdnivå på plus 50 cm över diket.

Förbildning av dike norr om planområdet

Delar av planområdet och av fastigheten Källbytorp 10:5 i norr, avvattnas idag mot trumma A (se figur 2) i en delvis grävd bäckfåra. Fåran löper mestadels parallellt ett fåtal meter utanför områdets norra gräns. Vid planområdets västligaste del kröker den söderut, igenom planområdet. För att hålla skogsområdets vatten bort från tomtmarken, görs en omledning av dikesfåran, med rak sträckning som visas med ljusblått i figur 8. Längden på den nya dikesfåran uppskattas till runt 50 meter. Det nya dikets anslutning till den befintliga fåran anordnas nära fastigheten Källbytorp 10:12. Tomtmarken i planområdet avvattnas istället mot söder och trumma C.



Figur 8: förslaget till omledning av bäckfåran, norr om planområdets gräns visas med turkos linje. Ursprunglig sträckning (delvis streckad) visas med mörkare blå linje, efter Lantmäteriets terrängkarta.

Fördröjning och rening

Planområdets dagvatten föreslås huvudsakligen fördröjas och renas i ett fördröjningsmagasin med ett reglerat utlopp. Magasinet kan placeras något väst om planområdet, ett stycke intill Strandvägen (se figur 9). Det kan anläggas genom urschaktning av befintlig naturmark och eventuellt kompletteras med invallning. Alternativt kan fördröjning ske inom planområdet, i så fall uppdelat på två eller fler magasin. Fortsättningsvis beskrivs ett magasin, placeras strax väster om planområdet.

Magasinet föreslås utformas som en översvämningssyta, som med fördel kan ha träd, små vattengölar vilket bidrar till en våtmarkskaraktär som kan gynna biologiska mångfald. Åtminstone på något ställe i magasinet ska en grop grävas ner till något under grundvattnets nivå. Detta för att fånga det första dagvattnet vid varje regn, vilket är viktigt för att åstadkomma god reningseffekt.

Magasinets utlopp ska föras till ett nytt dike eller ny ledning mot trumma C (se figur 9). De befintliga ledningarna behöver undersökas och sannolikt ersättas med större dimension.

Även efter genomförandet av etapp 4 kommer ett mindre område om ca 1 hektar naturmark och småhusträdgårdar utanför planområdet fortsatt att belasta den befintliga eller nya trumman i C. Dimensionerande flöde från den ytan blir ca 15 l/s vid ett 10-årsregn och 18 l/s vid ett 20-årsregn (rinntid ca 30 minuter).

Utjämningsvolymen har beräknats enligt *magasinsberäkning med hänsyn till rinntid* (Svenskt Vatten P110) och klimatfaktor 1,25 har tillämpats. Hur stor volym som behövs avgörs dels av strypningen, det vill säga hur fort vatten ska kunna rinna ut, och dels av vald återkomsttid för bräddning, alltså hur ofta man kan godta att vatten svämmar över magasinets kant och rinner vidare över markytan. Ingångsvärden och resultat redovisas i tabell 2.

Tabell 2: förutsättningar och beräknad magasinvolym

Avrinningsområdets area	28 160 m ²
Reducerad area	8 518 m ²
Rinntid	10 minuter
Återkomsttid	20 år
Utloppsflöde	60 l/s
Erfordrad volym	149 m³
Tömningstid	41 minuter

Magasinets utlopp anordnas förslagsvis genom en munkbrunn. Ett relativt stort utflöde mot Väneren, 60 l/s bedöms kunna släppas utan risk. Återkomsttiden för det flödet blir knappt två månader. Vattnet i magasinet kan därmed förväntas stiga något över utloppets nivå i genomsnitt sju gånger per år. Ett mindre utloppsflöde kan potentiellt ge bättre reningseffekt men kräver större utjämningsvolym. Även etapp 3 har enligt dess dagvattenutredning ett stort utloppsflöde: 140 l/s.

Munkbrunnens bräddutlopp, rinnvägen till och rinnvägen från magasinet behöver utformas stora och ha kapacitet för klara de flöden som uppkommer vid skyfall (se vidare under rubriken Skyfallshantering).

Höjdsättning

Det viktigt att höjdnivåer för särskilt vissa diken utförs noggrant. Endast små skillnader i höjdnivå finns från den planerade bebyggelsen, via magasinet och till utloppet mot Väneren.

Magasinets reglerhöjd föreslås vara liten eftersom risken för dämning vid höga vattenstånd i Väneren kan bli betydande ifall utloppet placeras för lågt. Med 30 cm reglerhöjd behövs minst 500 m² för magasinet. En betydligt större area är dock klart fördelaktig eftersom det medger en mer naturenlig utformning, med flacka slänter, ojämn botten och vegetation.

En möjlig höjdsättning för föreslagna anläggningar redovisas i tabell 3 och figur 9. Områdets östra del är högre och behöver inte höjdsättas lika noggrant. Dikena där kan göras 60 - 70 cm djupa.

Det långa diket längs planområdets västra gräns görs helt horisontellt. Det tillåts ha upp till 10 cm stående vatten vid de sällsynta tillfällena (statistiskt sett en gång per 20 år) när magasinet fylls till eller några centimeter över bräddnivån.

Tabell 3: föreslagna höjdnivåer och vattengång för olika anläggningsdelar, ansluter till beteckningarna i figur 9

A	Strandvägen	46,80 genom nytt, horisontellt dike
B	Utlopp ur munkbrunn vg.	46,40 generell bottennivå i magasinet
B	Bräddnivå i munkbrunn	46,70
C	Inloppsdike till magasin, vg	46,80 viss dämning när dammen fylls
D	Låg vall, överkant	47,30
E	Dikesbotten (horisontellt)	47,00 viss dämning när dammen fylls
F	Färdigt golv som lägst	47,60
G	Dikesbotten	47,20
H	Färdigt golv som lägst	47,80 ej över befintlig marknivå



Figur 9: översikt över föreslagen dagvattenlösning med ett västlig magasinläge och med beteckningar för höjdnivåer (A – H) som ansluter till tabell 3.

Grundvattnets nivå antas i normalfall ligga runt 1 m under markytan. För att inte dränera bort grundvatten, ska magasinets utlopp inte sättas lägre än så. Det begränsar magasinets reglerhöjd (nivåskillnaden från utloppet till brädden), så att det blir grunt och därför måste göras relativt stort till ytan.

Skyfallshantering

Vid skyfall (här avses regn med mer än 20 års återkomsttid) kommer mer vatten än vad anläggningarna klarar av att hantera.

Skyfall kan leda till att diken fylls och ytterligare vatten istället rinner fram över markytan. Därför är det viktigt att alla byggnader ges golvnivå minst 10 cm högre än anslutande mark. Marken närmast husen ska luta bort från husfasader.

För fördröjningsmagasinet kan skyfall medföra att dagvatten fortsätter rinna in fortare än utflödet genom det strypta utloppet, även efter att magasinet fyllts helt. Vid de tillfällena ska bräddning ske så att överskottsvatten styrs till samma rinnväg (dike/ledning mot Strandvägen) som det strypta flödet. Detta kan exempelvis anordnas medelst en munkbrunn med ett perforerat membran vars överkant motsvarar föreskriven bräddnivå (se ovan under rubriken *höjdsättning*).

Ett 100-årsregn med 10 minuters varaktighet ger ett utflöde från planområdet på 480 l/s (klimatfaktor 1,25 tillämpas). Rinnvägen, det horisontella diket längs vallen vid områdets västerkant, och dess passage genom vallen behöver dimensioneras för att klara det flödet. Skyfall med längre varaktigheter ger här mindre vattenflöden. Bortsett från detta kommer ca 2 000 m² i planområdets östra spets fortsatt att avvattnas mer sydligt, mot etapp 3. Där rinnvägen nedströms fördröjningsmagasinet föreslås korsa Strandvägen, vid nuvarande trumma C (se figur 2) tillkommer vatten ifrån ett befintligt dike. Det befintliga diket avvattnar i dagsläget ca 1 hektar skog och tomtmark norr och öst om trumma C. Tillkommande flöde därifrån vid motsvarande 100-årsregn blir ca 60 l/s. Därtill kommer ytterligare ca 30 l/s i direkt nederbörd till de 500 m² som är det föreslagna fördröjningsmagasinets area.

Sammanlagd flödesbelastning för trumma C blir därmed upp till 570 l/s vid ett 100-årsregn (med nämnda flöden ovan; 480 l/s, 60 l/s och 30 l/s). Kapaciteten i befintlig ledningstrumma antas vara betydligt mindre. Redan i dagsläget finns en risk att vatten vid skyfall däms upp och börjar flöda ytligt över Strandvägen. Eftersom vägen är plan, sker då överströmning brett och med litet vattendjup men med risk för att en del av flödet kan beröra en byggnad på fastigheten Källby 1:49. Nuvarande ledningstrumma (ca 40 m lång) behöver därför ersättas eller kompletteras. En eller ett par nya, parallella trummor just under vägen föreslås leda vattnet till ett nytt, öppet dike, och däri vidare till Vätern. Alternativt anläggs ny trumma/ledning med motsvarande sträckning som den befintliga. Hela rinnvägen till Vätern ligger inom samma fastighet som planområdet.

•