

PM

UPPDRAG Uppdatering dagvattenutredning Norra Håslöv	UPPDRAGSLEDARE Edgar Herbas	DATUM 2020-02-06
UPPDRAGSNUMMER 13009422	GRANSKNING Erik Magnusson	

Uppdatering dagvattenutredning för bostadsexploatering i Norra Håslöv

En översiktlig dagvattenutredning inför detaljplaneläggning för fastigheten 34:4 i Norra Håslöv gjordes av Sweco (2011). Syftet med uppdateringen är följande:

- Beräkningar enligt Svenskt Vatten publikation P110 (istället för P90)
- Beräkningar 20-årsregn (istället för 10-årsregn)
- Föreslagen höjdsättning (översiktlig för gator, damm, fördröjningsmagasin)
- Förslag avskärningsstråk mot åkermark
- Marknivå vid byggnad +20 cm över gata
- Beskrivning av dikningsföretaget

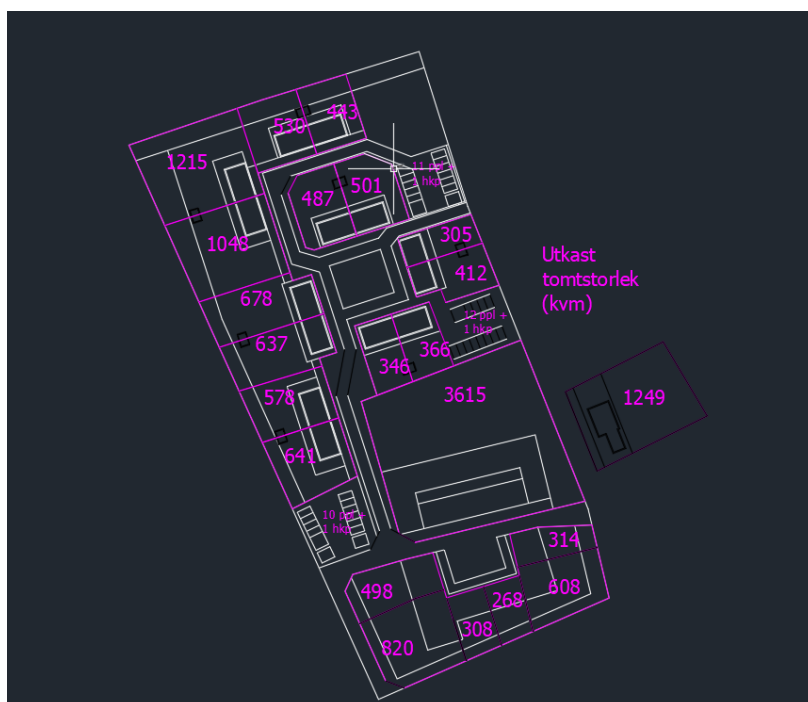
Underlag

- Strukturskiss
- Primärkarta
- Geoteknisk utredning
- PM dagvatten SWECO från 2011

Förutsättningar

Området avvattnas till ett befintligt dikningsföretag. För att inte öka belastningen på detta redan idag hårt belastade dike har fördröjningsbehovet inom området ansatts så att det tillåtna utflödet från området inte överskrider 1 l/s och ha. I detta skede har inte de tekniska lösningarna för inkoppling till dikningsföretaget utretts. Detta måste detaljstuderas under projekteringsfasen.

Fördröjningsbehovet är beräknat utifrån skiss som visas i figur 1, där areorna inom området uppmätts och visas i tabell 1 tillsammans med avrinningskoefficienter.



Figur 1. Utkast tomtstorlek (m²) för fastigheten 34:4 i Norra Håslöv.

Tabell 1. Avrinningstyp och avrinningsfaktor för beräkning av reducerad area enligt P110

Avrinningstyp	Area [m ²]	Avrinningsfaktor	Reducerad area [m ²]
Asfalt	4300	0.8	3440
Grus	1800	0.7	1260
Takyta	4000	0.9	3600
Grönområde	10700	0.1	1070
SUMMA	20800		9370

Beräkning av fördröjningsbehov har utifrån dessa värden räknats ut för ett 20-årsregn – d.v.s. ett regn som statistiskt sett återkommer var 20:e år. Detta i enlighet med gällande branschpraxis i form av Svenskt Vattens publikation P 110 med en klimatfaktor på 1.25. Det erforderliga fördröjningsbehovet inom området blir då **620 m³**.

En översiktlig geoteknisk undersökning har gjorts av GeoSyd AB. Denna visar att det inom planområdet inte finns möjlighet till infiltration av dagvatten. Vidare har grundvattennivåerna vid ett tillfälle uppmätts i några punkter. Grundvattnet befinner sig på ett par ställen på nivån 1,9 respektive 2,4 m djup. Grundvattennivåerna varierar över året men det ger ändå en bild av de ungefärliga nivåerna i området. Med det föreslagna ytliga dagvattensystemet kommer man inte att hamna i konflikt med grundvattnet för detta system.

2 (10)

PM
2020-02-06

Öppen avledning

Önskemålet har varit en öppen dagvattenhantering i form av dike. Att arbeta med dagvattnet i yliga system har många fördelar. Utöver att dagvattenanläggningarna ger stora möjligheter till utformning så att de utgör ett positivt tillskott till stadsbilden bidrar även gröna och blåa stråk i bebyggelse till en ökad biologisk mångfald och främjar det ekologiska livet. Systemet har även många tekniska fördelar. Att hålla vattnet ytligt och synliggöra det gör att man får bättre kontroll på sitt dagvatten. Ett öppet system ger en större flexibilitet och gör att man lättare kan kontrollera större vattenflöden. I klimatförändringarnas fotspår ser vi risk för kraftigare regn i framtiden, vilka blir betydligt lättare att hantera i ett öppet dagvattensystem. Att arbeta med vegetation i dagvattenanläggningar medför också att man får en viss rening av dagvattnet, genom att man utnyttjar naturens egna reningssystem för avskiljning av exempelvis näringsämnen.

Ett öppet system har vidare fördelen att fördröjningsdammen inte behöver göras så djup, eftersom man inte har att ta hänsyn till djup på inkommande ledningar. Dräneringssystemen kopplas förslagsvis in på systemet efter den uppsamlade dagvattendammen.

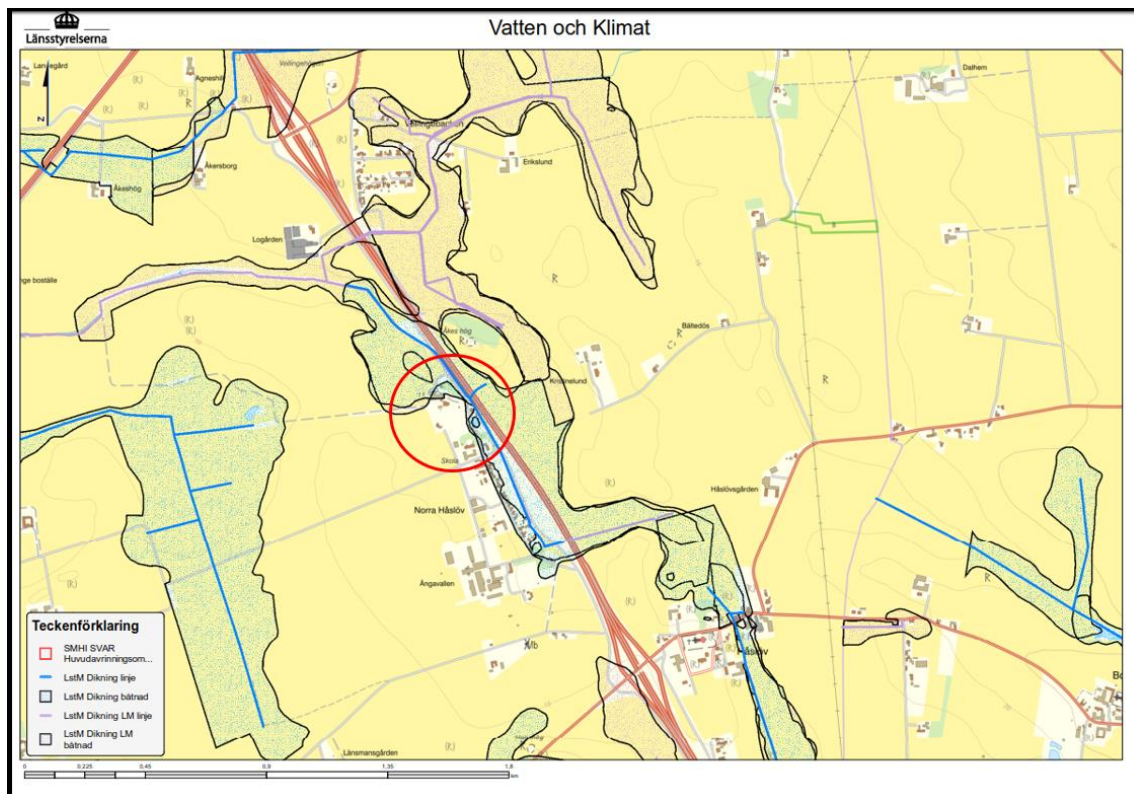
Föreslaget dagvattensystem i planområdet

Det aktuella området sluttar svagt mot öster men är annars relativt flackt. För att få en bra öppen avledning måste höjdsättningen inom området göras med hänsyn till dagvattensystemet. Eftersom man i det aktuella området har befintliga miljöer att förhålla sig till höjdmässigt, kan det bli svårt att göra höjdsättningen på det sätt som bäst gagnar dagvattenavrinningen. För att kunna studera detta bättre bör en inmätning av området utföras under projekteringsfasen, varefter höjdsättningen kan göras. Dock har en markmodellanalys med mjukvaran Scalgo Live genomförts med den senaste höjddatamodell som hämtades från Lantmäteriets databas (2019).

Det förslag som redovisas här bygger på att det är möjligt att utnyttja en öppen dagvattenavledning inom området. Ett öppet system inom området skulle till exempel kunna utformas med avledningsstråk i form av gräsklädda diken där en grön karaktär eftersträvas och med mer hårdgjorda mindre kanalstråk där en mer urban karaktär eftersträvas. För att få en ökad kapacitet i ett gräsdike utan att göra det djupare kan ett sådant dike kompletteras med underliggande lager av makadam och vid behov med en dränerande ledning i makadamlagret. Detaljer i hur avledningen skall göras löses i projekteringsskedet – syftet med den föreliggande utredningen är i detta läge främst att få fram ytbehov för dagvattenfördröjningen och att föreslå förutsättningar för höjdsättning. Som påpekats är det viktigt att man gör höjdsättningen av området samtidigt som man bestämmer sig för mer exakt hur man skall utforma dagvattenstrukturen. I detaljplanearbetet är det viktigt att erforderliga ytor sätts av för dagvattenstråken inne i området.

Fördröjning i damm

I det aktuella området kan man tänka sig att lösa dagvattenfördröjningen på olika sätt. Ett alternativ är att man efter avledning i öppna stråk samlar upp dagvattnet i en fördröjningsdamm i områdets nordöstra hörn. Här fördröjs vattnet innan det kopplas till dikningsföretaget (figur 2).



Figur 2. Dikningsföretag Kristinelunds gård m.fl. från 1930. Avrinningen har räknats till 1 l/s*ha och den totala avrinningsytan till ca 403 ha (Vattenarkivet, Länsstyrelsen). Utredningsområdet markeras i röd cirkel.

Området är ca 200 m långt. Ett ytligt stråk bör ha en lutning av minst 2 promille. Detta medför att man i diket måste ta upp en höjdskillnad på $200 \text{ m} * 0,002 = 40 \text{ cm}$. Om diket till en början anläggs med djupet 0,5 m innebär detta (på en flack yta) att dess djup vid dammen kommer att vara ca 0,9 m. Rent visuellt kan detta göras på så sätt att ett dike integreras med ett underliggande makadamstråk, varvid själva dikesfåran inte behöver göras så djup. Markens egen lutning medför också att diket förhoppningsvis kan följa den befintliga topografin, vilket även det kan medföra ett grundare djup. Att utnyttja områdets höjdsättning för att få en naturlig lutning och därmed kunna hålla nere djupen är naturligtvis önskvärt.

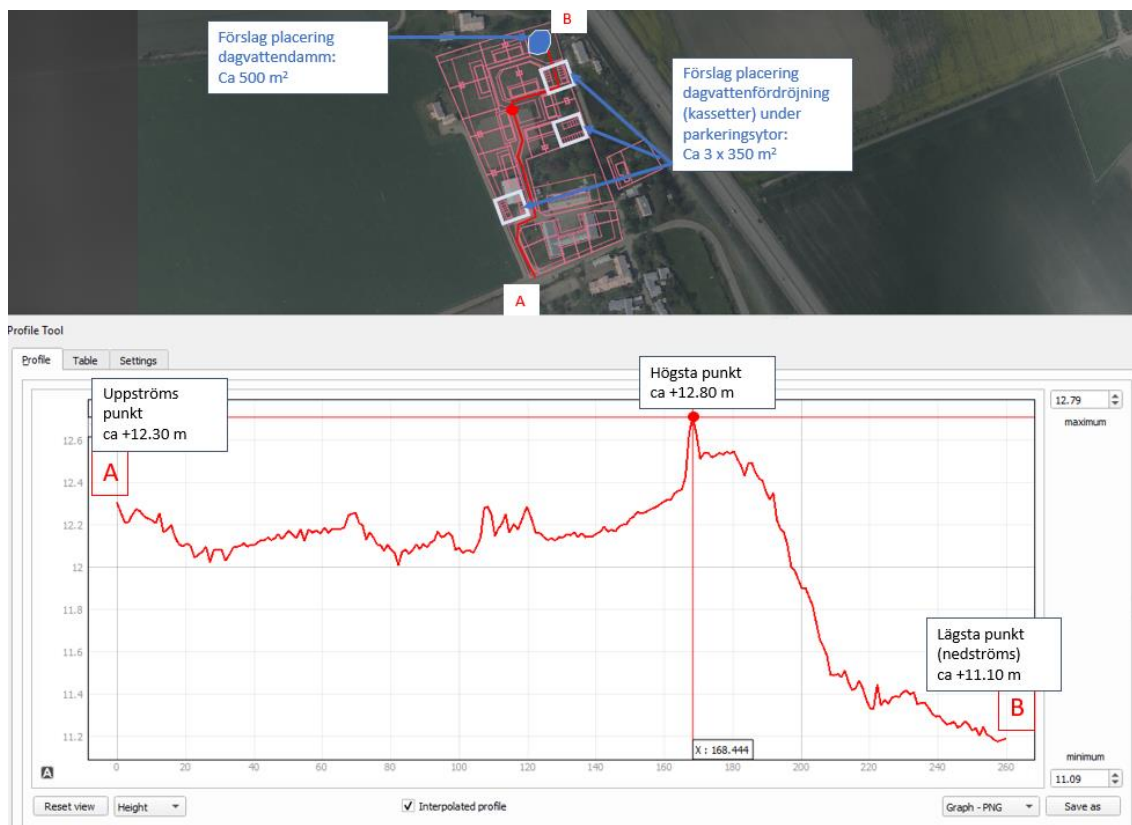
För att få en bild av den yta som behöver avsättas för en damm har 0,9 m ansatts som djup för inkommande vattenflöde. Dammens botten har antagits till 1,2 m under marknivån. Ur säkerhetssynpunkt bör inte dammens slänter vara brantare än 1:4. Detta är vanligtvis den minsta släntlutning som tillåts för klippning med maskingräsklippare. Att arbeta med flackare slänter gör att dammen upplevs mindre som en barriär och gör dess utformning säkrare. Vid utformning av dammen måste säkerhetsaspekten beaktas så att man får en damm som utgör ett tillskott till området.

Det behövs en yta på ca 760 m² för dagvattendammen om allt vatten som behöver fördröjas ska tas omhand i den. I den nordöstra delen av området finns plats till endast ca 500 m²

4 (10)

PM
2020-02-06

(motsvarande volym på ca 350 m³). Resterande volym, dvs 270 m³ fördröjs i andra ytor. Förslagsvis används en, två eller de 3 parkeringsytorna (figur 3) med underjordiska kassettmagasin som fungerar som fördröjningsmagasin (figur 4).



Figur 3. Förslag på placering för dagvattenfördröjning: Dagvattendamm i den nordöstra delen av området samt under 3 parkeringsplatser i öst och väst. Den röda linjen visar profilen av de befintliga höjderna längs de projekterade gatorna (från Lantmäteriets databas, höjdmödel 2019).

I figur 3 presenteras också en profil på de befintliga markhöjderna. Profilen visar att avrinningen på gatan skulle kunna tillämpas från söder till norr, genom att planera gatans nivåer med ca +/- 25 cm höjd och dagvattenledning mellan punkt A och dagvattendamm, punkt B eller delar av sträckan där inte öppet dike är möjligt.

Kassettmagasin och rörmagasin

Kassettmagasin är en typ av modulsystäm som fungerar som fördröjningsmagasin. Det består av kassetter i polypropen och anläggs under mark. Kassettmagasin fördröjer dagvatten och tillåter infiltration till underliggande mark och vidare perkolation till grundvattnet. De är mycket utrymmeseffektiva i förhållande till volymen dagvatten som kan magasineras p.g.a. deras

effektiva volym på ca 95 %. Det är även möjligt att anlägga magasin bestående av rör vilket ger helt täta magasin.



Figur 4. Underjordiska kassetmagasin modulsystem för fördröjning av dagvatten t ex under parkeringsplatser. (Bilder hämtad från "Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten", Svenskt Vatten Rapport 2019-20).

Utformning: inlopp, utlopp, material och dimensionering

Den föreslagna tekniklösningen för dagvattenfördröjningen med dagvattenkassetter innebär att det skapar utrymme för parkeringsplatser i gaturummet då dessa kan installeras i lågt trafikerade områden, till exempel parkeringsplatser.

Marktäckningen över dagvattenkassetterna föreslås vara minst 0,8 meter med det kan variera beroende på leverantör av kassetterna.

Flödesutjämning sker genom ett strypt bottenutlopp. Magasinen anläggs ovan grundvattenytan men kan ligga lägre om grundvatten förhindras att tränga in i magasinet (exempelvis genom att de omges med en vattentät duk). Detta omöjliggör dock infiltration och vidare perkolation till grundvattnet. Vidare krävs att överliggande fyllnadsmaterial motverkar lyftkraften som eventuellt grundvatten ger upphov till.

Lämpligen omges kassetmagasin med geotextil.

En flödesregulator ska installeras vid utloppet för att kontrollera utflödet. Volymen på kassettmagasinet kommer att behöva vara lite större än erforderlig fördröjningsvolym för att kompensera för den volym som upptas av det inre materialet. Den effektiva volymen i kassettmagasin är ca 95 % av dess totala volym, vilket innebär att fördröjningsvolymen behöver ökas ungefär med faktorn 1,05. Förutsättningar för Inlopp och utlopp/flödesregleringen tas fram i detaljprojekteringsskedet.

Det finns möjlighet att anlägga svackdiken ovanför dagvattenmagasinen så att vatten infiltreras ner i magasinet.

Fördröjning i dike

Ett alternativ till att anlägga en uppsamlade damm är att låta områdets fördröjning ske i ett med området längsgående dike. Diket anläggs längs med vägen och området höjdsätts så att man får en lutning ner mot utloppspunkten. På de stället där infartsvägar placeras får man antingen bygga broar eller kulvertera diket på denna sträcka. Det är viktigt att kulverten i så fall får tillräcklig dimension, så att man ej orsakar dämning uppströms med risk för översvämning som följd.

Fördröjning i dike och damm

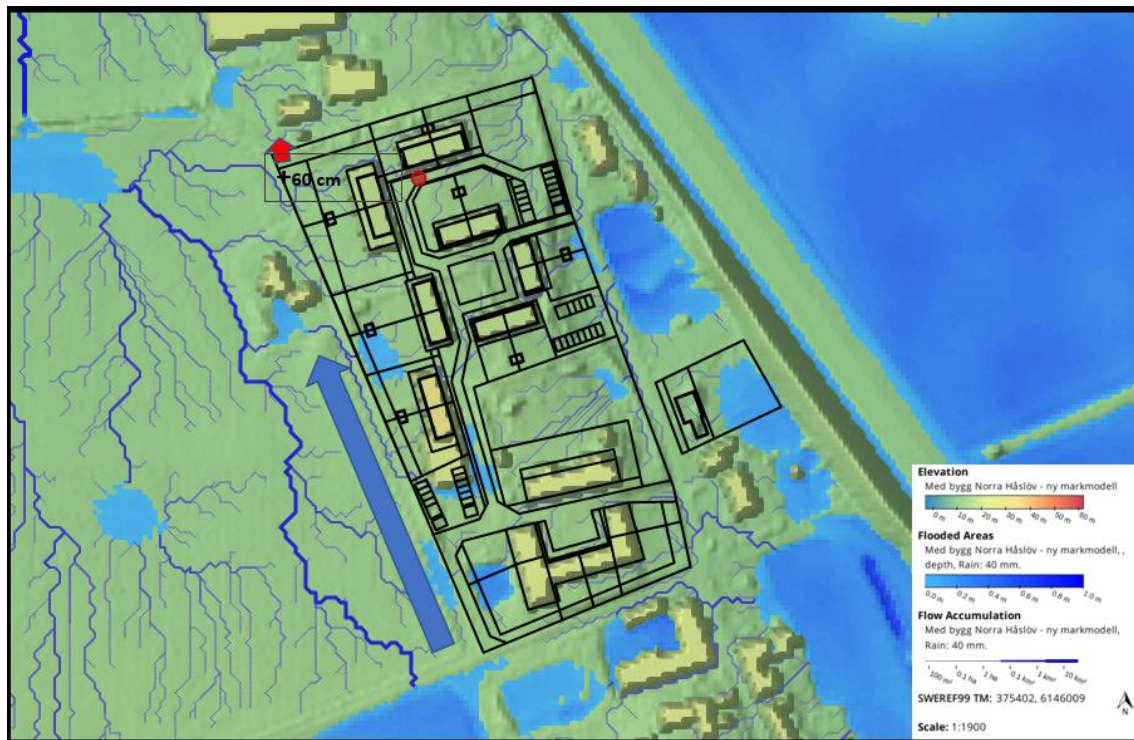
Den mest rimliga lösningen för dagvattenfördröjningen inom detta område är att man gör en kombination av de båda ovan nämnda alternativen. Dagvattnet leds ner till ett dike längs vägen, för att sedan samlas upp och fördröjas ytterligare i en damm i ovan föreslaget läge. Dagvattnet från områdets norra delar behöver inte ledas till diket först, utan för de områden där så är lämpligt leds vattnet direkt till dammen via de ytliga uppsamlingsstråken inom området.

Fördelen med att använda sig av denna sammansatta lösning är att ingen av de båda anläggningarna behöver utföras så stor som ovan angivits, utan de kan hanteras i en litet mindre skala. Hur stor en damm skulle bli har naturligtvis att göra med hur stort man tänker sig att man vill göra diket och vice versa.

En nackdel å andra sidan är att den samlade ytan som tas i anspråk för dagvattenfördröjningen blir större när man kombinerar de båda varianterna. Detta har att göra med att man måste arbeta med rimliga släntlutningar för såväl diket som dammen, varför deras utbredning blir litet större.

Intilliggande åkermark

Området gränsar till en åkermark, vilken sannolikt dräneras via ett åkerdräneringssystem. För att undvika risk för att planområdet drabbas av inrinnande vatten från detta område bör ett avskärande stråk anläggas i gränsen mot åkermarken. Stråket ska luta från söder till norr (figur 5).



Figur 5. Figuren visar den översvämning som uppstår vid ett klimatkompenserat 100-årsregnet med klimatfaktor 1,25 och 2 timmars varaktighet (40 mm nettonederbörd i Scalgo Live). Avrinningsvägar visas också och riktning för avskärande stråk i gränsen mot åkermarken. I den nordvästra hörnan av området rekommenderas en upphöjd marknivå med ca 60 cm.

100-årsregn

Enligt Svenskt Vatten P110 är det av intresse att studera hur ett planområde påverkas av regn som är större än det dimensionerande 20-årsregnet. Därför har här gjorts en studie av hur det aktuella exploateringsområdet påverkas av ett 100-årsregn, d.v.s. ett regn som statistiskt sett återkommer var 100:e år.

Generellt kan man säga att det inte är rimligt att dimensionera sina dagvattensystem för att kunna omhänderta ett 100-årsregn. Däremot är det ytterst relevant att titta på vilka vattenvolymer som en 100-årssituation för med sig och kontrollera vilken påverkan detta har på planområdet. Genom att utföra ett väl genomtänkt dagvattensystem och en väl genomarbetad höjdsättning kan man styra vattnet så att man i största möjliga mån undviker att skada uppkommer på exempelvis bostadshus och andra anläggningar med betydande ekonomiskt värde.

För det aktuella området så har man ett fördröjningsbehov på ca 1500 m³ vid ett 100-årsregn och klimatfaktor 1.25, givet att det tillåtna utloppsflödet 1 l/s och ha inte överskrider. Detta innebär en ökning med drygt 880 m³ jämfört med fördröjningen för 20-årsregnet. Denna volym

8 (10)

PM
2020-02-06

kan man tänka sig ta upp på olika sätt. Att göra en kombination mellan diket i områdets östra del samt fördröjningsmagasinet i nordost medför att större volymer kan omhändertas.

Den yta som avsatts för fördröjningsdammen i nordost är ca 25 x 25 m. Genom att utföra hela denna yta nedsänkt vinner man ytterligare volym. Dammen kommer då att få ett totalt djup som är större än 1,2 m men samtidigt kan utformningen göras t.ex. med en trappning ner som gör att man inte upplever den som så djup. För varje halvmeter som dammen sänks ner ytterligare vinner man ca 300 m³ i extra kapacitet. För att kunna ta hela 100-årsvolymen i detta läge skulle dammen behöva ha djupet 3 m. Det är inte att rekommendera att anlägga en damm med detta djup. Dels hamnar man så djupt att man riskerar att hamna under grundvattenytan och dels är ytan inte tillräckligt stor för att kunna ge en damm med detta djup en bra teknisk och säker utformning. Om man önskar kunna hantera stora delar av ett 100-årsregn inom denna yta bör i stället ytan förstöras.

Rekommendationen för detta område är att man ser över en lösning där man utnyttjar flera olika delar av dagvattensystemet. Fördröjning i dammen (gärna med en utökad area) och diket i öster kan även kombineras med att parkeringen i norr utförs som ett fördröjningsmagasin. Detta kan göras genom att p-ytan utförs med genomsläppligt material som placeras i en fackverkskonstruktion (typ "Pelle-platta"). Man får då en bärig yta, samtidigt som man även skapar en fördröjningsvolym.

Det mest effektiva sättet att hantera ett 100-årsregn är att det måste vara tillåtet att gator, torg-, parkerings- och parkytor blir översvämmade. Det viktiga är att genom sin höjdsättning se till att man undviker skador på hus och andra viktiga anläggningar. Det rekommenderas därför att husen placeras med marknivå vid huset minst 20 cm över intilliggande gatunivå. Detta gör att vägarna i området kan användas som avrinningsstråk vid katastrofregn. En del av vattnet kommer i så fall att avledas mot och rinna ut över omgivande jordbruksmark.

För att undvika att området översvämmas från den intilliggande åkermarken är det, som nämnts ovan, även viktigt att ett avskärande stråk anläggs i planområdets västra gräns.

Projektering

Under projekteringsfasen är det viktigt att beakta dessa faktorer:

- *Höjdsättning:* Dagvattenhantering och höjdsättning hänger ihop. En genomtänkt höjdsättning krävs för att få rätt avrinningsriktningar för dagvattenstråken inne i området. En viktig aspekt i detta är att säkerställa hur området reagerar vid ett extremregn, så att man undviker översvämningar som orsakar stora ekonomiska skador. Det är också viktigt att man ser till att inga instängda områden skapas.
- *Inmätning:* En inmätning av området behöver göras för att ge en klar bild av de befintliga nivåerna och som underlag för planering av omDispositionering av massorna i syfte att få en bra höjdsättning.
- *Geoteknik:* En geoteknisk undersökning bör genomföras såväl för att ge ytterligare förutsättningar för dagvattensystemet som för att få klarhet i grundläggningsförhållandena.

- *Grundvatten:* För att veta hur man skall förhålla sig till dagvattensystemets utformning och möjliga djup, såväl som hantering av dräneringssystem är det av vikt att känna till grundvattennivåerna i området. Observation av grundvattennivåns fluktuation över tiden bör starta snarast. Rören placeras lämpligen ut i samband med den geotekniska undersökningen.
- Tekniska möjligheter till inkoppling på dikningsföretaget måste studeras mer i detalj. Dikningsföretaget kontaktas för en diskussion gällande inkoppling av exploateringsområdet.