

Handläggare: Martin Edman
Arbetsnummer: 4252301
Datum: 2023-01-30
Rev:

Dagvattenutredning - underlag för framtagande av detaljplan i Säversta 2:11 - Bollnäs

HÄLSINGEBOCKEN UTVECKLING



GRANSKNINGSHANDLING 2023-02-01

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND & SYFTE	3
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	3
2.1	OMFATTNING	3
2.2	KRAV OCH RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	4
2.3	OMRÅDESBESKRIVNING & BEGRÄNSNINGAR	4
4	BERÄKNINGAR	14
4.1	METODER	14
4.2	MARKANVÄNDNING	15
4.3	FLÖDESBERÄKNINGAR OCH UTJÄMNINGSVOLYM	16
4.4	RISKBEDÖMNING OM FRAMTIDA ÖVERSVÄMNINGAR OCH 100 ÅRS REGN	18
4.4	UTFORMNING AV YTAVRINNING SAMT FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN	19
4.5	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	21
	SLUTSATS	22

1 BAKGRUND & SYFTE

På uppdrag av Hälsingebocken Utveckling AB så har denna utredning utförts. Rapporten är som en del av ett pågående detaljplanearbete för uppförandet av ett nytt bostadskvarter i området Säversta 2:11, Bollnäs kommun.

Syftet med dagvattenutredningen är att belysa förutsättningar för områdets dagvattenhantering och föreslå en hållbar principlösning som uppfyller de krav och riktlinjer som ställs från underlagen *Beställningsunderlag Dagvattenutredning, Dagvattenstrategi för Bollnäs Kommun och Dagvattenriktlinjer för Bollnäs kommun*. Utredningen gäller endast för planområdet och denna rapport omfattar endast dagvattenhantering.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Omfattning

I enlighet med riktlinjer i P110 (Svenskt Vatten, 2016) bedöms området bilda gles bostads-bebyggelse vilket innebär att system för avledning av dagvatten ska dimensioneras så att åtgärderna ej bräddar över till marknivå vid ett 10-årsregn och inte skadar bebyggelse. Regnintensiteten ska även modifieras med hänsyn till klimatförändringar varför en klimatkoefficient motsvarande 1,25 ska användas vid dagvattenberäkningar för framtida bebyggelse. Denna faktor rekommenderas av SMHI enligt svenskt vattens rekommendationer för dimensionering av anläggningar som beräknas vara i bruk i slutet av detta århundrade med regn kortare än en timme. Regn med återkomsttid över 10 år ska hanteras på ytan genom höjdsättning och avsättning av ytor som kan minska avrinningen och fungera som översvämningsytor.

Sammanfattningsvis så behandlar utredningen följande ämnen:

- Dimensionerande dagvattenflöde (utflöde) från området efter byggnationen vid ett 10-årsregn.
- Beräkna Reducerat tillrinningsområde utifrån avrinningskoefficienter
- Vilka förutsättningar för lokalt omhändertagande/ fördröjning av dagvatten som finns samt hur dessa kan tänkas nyttjas
- Dagvattenreningsåtgärder
- Förutsättningar för framtida scenarior med förväntat högre regnvattenflöden upp mot 100 årsregn.

2.2 Krav och riktlinjer för dagvattenhantering

För utredningen så har följande dokument / program nyttjats:

- Svenskt Vatten Publikation P110.
- Dagvattenstrategi Bollnäs kommun.
- Dagvattenstrategi Bollnäs kommun.
- Markteknisk undersökningsrapport utförd av AM-Geo AB.
- Illustrationsplan över området.
- Stormtac Web.
- Jordarts- samt jorddjupskartor från SGU.

2.3 Områdesbeskrivning & begränsningar

2.3.1 Områdets lokalisering och avgränsning

Området ligger i Bollnäs ytterkant, sydost om Bollnästravet och norr om Voxsjön. Idag brukas jorden inom planområdet för foderproduktion i form av vall till hästar. Väster om området finns en stor höjd täckt med skog. Öst om området fortsätter jordbruksmarken som separeras av ett dike. Sydost om planområdet finns en sumpskog som är dikad till viss del. Planområdet har formen av en hästsko, är helt inom dagens fastighet Säversta 2:11, är knappt 9 hektar stort samt innehåller inga hårdgjorda ytor.



Figur 1. Planområdets placering markerat i rött och dess omnejd.

2.3.2 Geologi och hydrogeologiska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta består majoriteten av planområdet av ler-silt jord och resten av morän se fig 2.



Figur 2. Utsnitt SGU Jordartskarta.

En miljöteknisk undersökning gjordes av AM-Geo i Januari 2023 i området. Man har där undersökt 3 stycken punkter enligt figur 3 nedan.

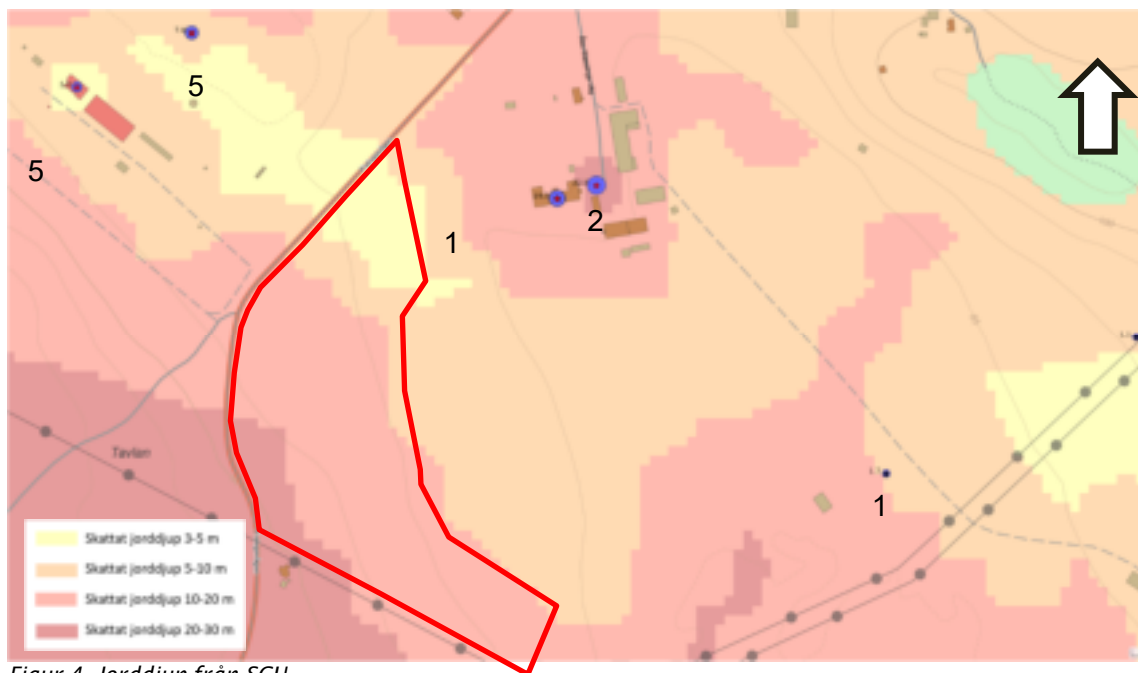


Figur 3. Lägen provborrhål.

Geoborringen visar på hål åt väster med lite sämre (långsammare) infiltration och en högsta grundvattennivå på 1,75 m under färdig mark. I övrigt så ligger grundvattennivåerna från 3.85 till ca 6 meter under färdig mark.

Då marken har använts som jordbruksmark består det översta jordskiktet av matjord som begränsas av det djup harven har nått. Sedan består de nedre lagrena av kombinationer av jordarterna lera, silt, sand, grus och sten.

Jorddjup från SGU:s kartvisare uppskattar jorddjupet att vara lägre vid planområdets norra del och högra mot höjdpartiet väst om planområdet (Figur 4).



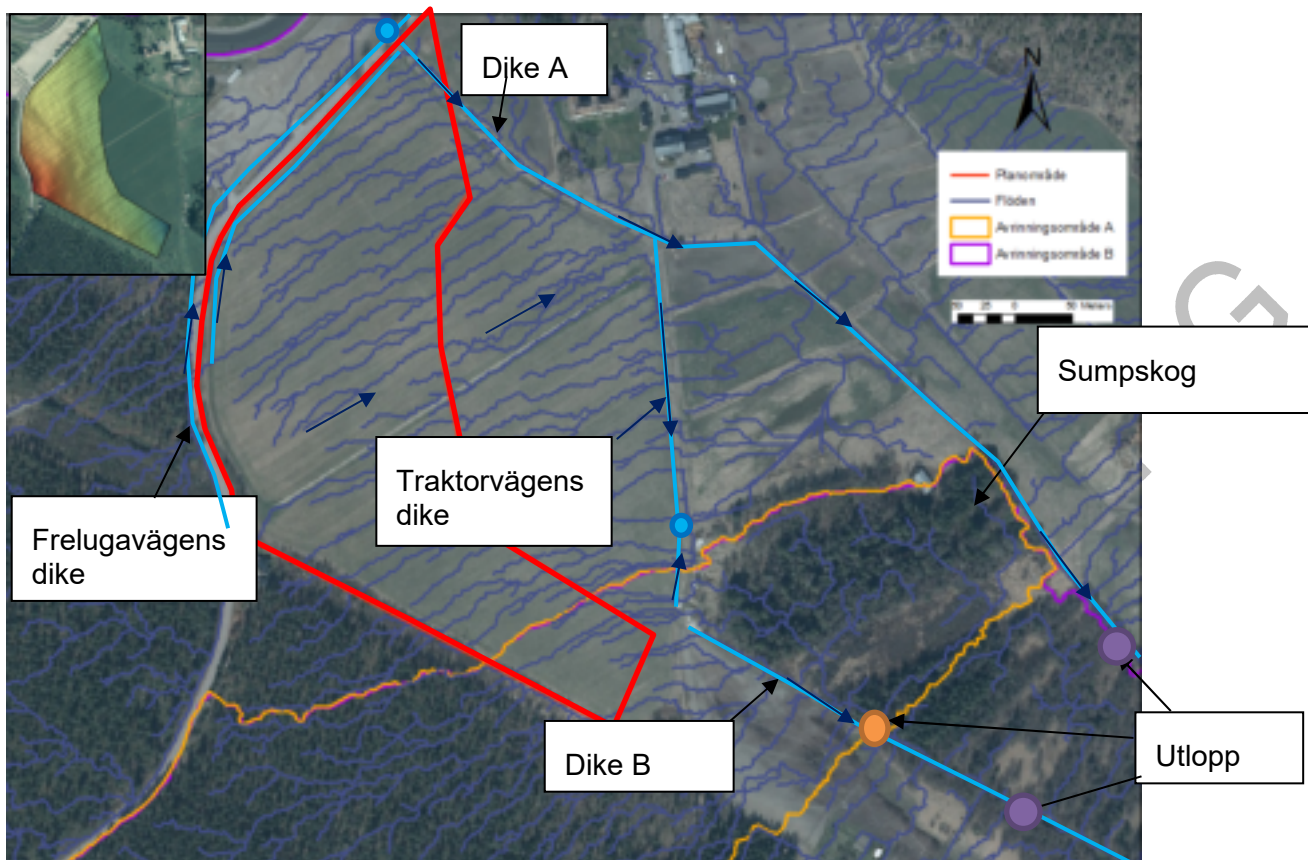
Figur 4. Jorddjup från SGU

2.3.3 Avrinningsförhållande och dagvattensystem

Planområdet har en primär lutning åt nordväst och därmed rinner vattnet i rinnstråk mot diket i norr (dike A) och traktorvägen i ost (Figur 2). Båda delavrinningsområdena avvattnas i avvattningsföretagets diken som leder vatten mot recipienten Hängsjön.

Planområdets södra spets ingår i det södra avrinningsområdet som bidrar med vatten till en sumpskog. Sumpskogen är kraftigt dikad idag och majoriteten av vattnet inom det södra delavrinningsområdet måste först passera dike i skogens södra kant innan det når sumpskogen (dike B).

Stora delar av planområdet sluttar även mot sydost med en mindre kraftig lutning än lutningen åt nordost. Denna sekundära lutning gör att majoriteten av områdets dagvatten skulle rinna åt den södra delen av området om ett dike anläggs längs med planområdets östra rand. Den nya planerade utformning innebär dock att det mesta av avrinning kommer att omhändertas norrut.



Figur 2. Avrinning inom planområdet och dess omnejd. Orange och Lila cirklar markerar utlopp för de olika avrinningsområdena. Höjdmodell från lantmäteriet syns i det nordvästra hörnet där röd färg visar relativt hög höjd, gul mellan, grön låg och blå lägst höjd. Högsta höjden inom planområdet är 102 m och minsta är 84m (via inspektion av lantmäteriets markkarta 1x1m).

Det finns ett dike vid Frelugavägens västra kant som avvattnar delar av vägen. Diket är dock inte särskilt djupt och vatten avrinner från stora delar av skogsområdet till planområdet förbi diket och över vägen (Figur 3). Denna del ser också ut att ha lite högre grundvattennivå.



Figur 3. Dike väster om Frelugavägen.

På andra sidan vägen finns en passage där man kan gå in på planområdet från vägen. Söder om passagen går ett mindre dike längs med vägen. Norr om passagen går en mur längs vägen (Figur 4).



Figur 4. Till vänster: dike öster om Frelugavägen, till höger: passagen, stengärde och dike

Dike B är idag igenvuxet med unga lövträd. För att säkra dikets funktion behöver diket därmed rensas (Figur 5).



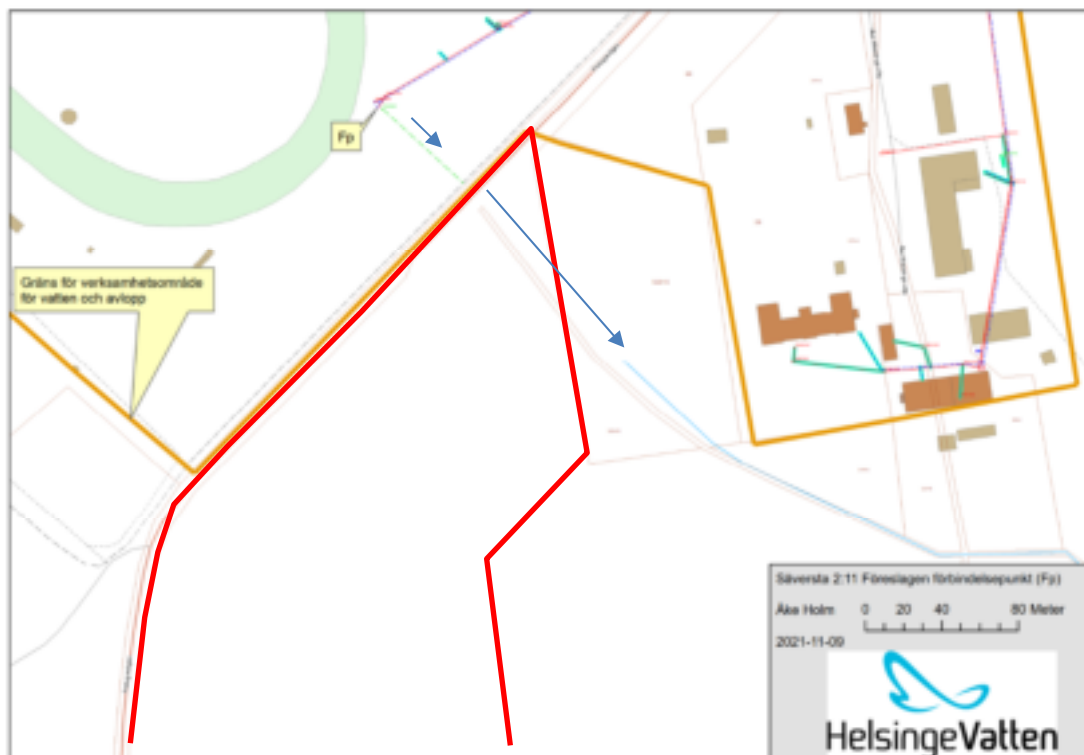
Figur 5. Dike söder om sumpskogen.

Vid traktorvägen öst om planområdet har ett litet dike skapats. Vatten leds från både norr och syd till en lågpunkt där vatten leds åt öst mot dike A via kulvert (Figur 6).



Figur 6. Till vänster: Liten dike vid traktorvägen med vy åt syd, till höger: dikets lågpunkt och utlopp

Dagvattenpåkoppling till ett allmänt dagvattennät kan ej erbjudas av Helsingevatten. De hänvisar istället till LOD-lösning inom planområdet. Det finns inget verksamhetsområde för dagvatten inom Bollnäs. De planerar däremot att utöka planområdet för vatten och avlopp så att det nya planområdet även ingår (Figur 7). Detta är dock en politisk process som kan ta lång tid.



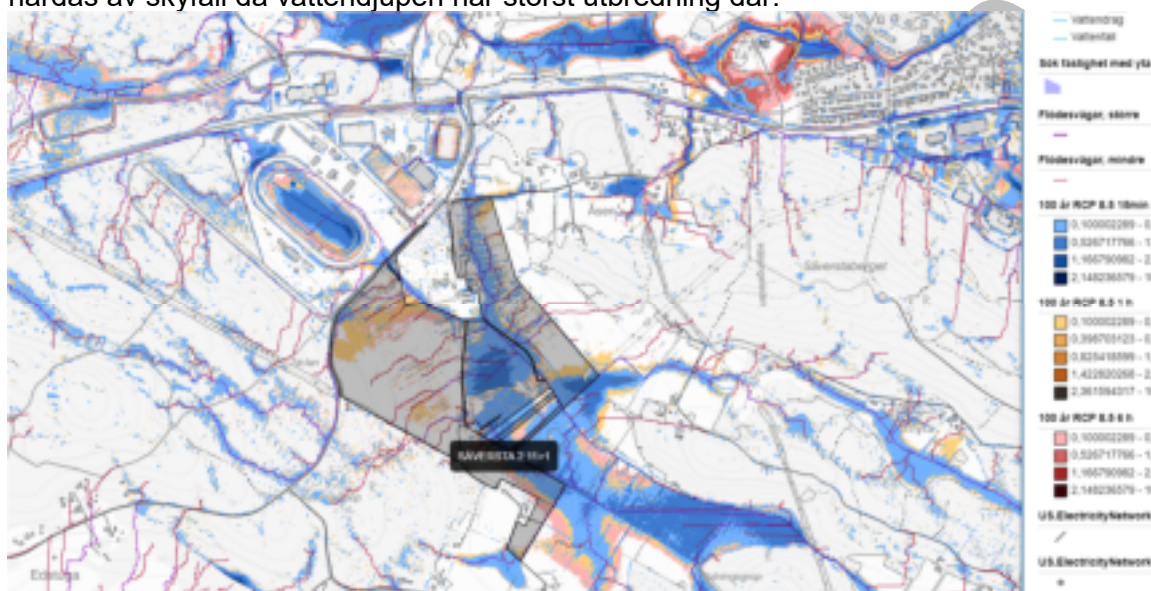
Figur 7. Verksamhetsområde för vatten och avlopp, avlopps- vatten och dagvattenledningar i planområdets omnejd. Planområdets ungefärliga utbredning markeras med röd form.

2.3.4 Skyfallskartering

SMHI utförde en skyfallskartering enligt metoden kartering av markavrinning beskriven i MSBs Vägledning för skyfallskartering (MSB, 2017) år 2020. Två nederbördsscenarion har modellerades, 100-årsregn i historiskt respektive framtida klimat enligt RCP8.5. Regnets varaktighet justerades även med varaktigheterna 15 minuter, 1 timme och 6 timmar.

I bilden nedan syns simuleringsresultat med rinnvägar samt maximala vattendjup inom planområdet för simulering med ett framtida klimat enligt RCP8.5 för de olika varaktigheterna 15 minuter, 1 timme och 6 timmar. Vattendjupet inom planområdet stiger aldrig över de lägsta färgintervallen för de olika simuleringarna alltså mellan 0.1-0.3/0.5m vattendjup.

Vad som kan uttydas ur kartan är att den norra delen av planområdet drabbas hårdast av skyfall då vattendjupen har störst utbredning där.



2.3.5 Markavvattningsföretag

Öster om planområdet finns markavvattningsföretaget Häggstadikningen som upprättades mellan åren 1929 och 1930.

Markavvattningsföretag bildas då flera jordbrukare skapar samfällighet och betalar för ett eller flera diken vars syfte är att sänka grundvattenytan för angränsande jordbruksmark och sedan uppehållet av dikenas funktion. Om sedan täckdiken installeras vid angränsande mark kan grundvattennivån sänkas ytterligare genom avledning till huvuddiket. Markens produktivitet förbättras därmed. Det område som får en jordförbättring kallas för båtnadsområde och Häggstadikningens båtnadsområde syns i Figur 8.



Figur 8. Båtnadsområde för Häggestadikningen från Gävleborgs länsstyrelses kartportal

Olika marker förbättras däremot olika mycket, och därför betalar medlemmarna i markavvattningsföretaget beroende på hur mycket deras mark ökar i värde av åtgärden. Båtnadsområdet delas i sin tur in i ägofigurer som är arealer med ett viss marktyp och förbättringsvärde. Båtnadsområdet och planområdet överlappar ej.

Diken inom markavvattningsföretag avleder ibland vatten från andra fastigheter när kapacitet är tillgänglig (Figur 9). Häggestadikningen ser ut att avleda dagvatten från travbanan via markavvattningsföretagets norra dike. I dessa fall sluts ofta ett kontrakt mellan markavvattningsföretaget och den anslutande fastigheten. Då betalar den anslutande fastigheten för ett avloppsintresse beroende på hur stor andel av ett dimensionerande flöde som kommer från denna fastighet.



Figur 9. Markavvattningsföretagets diken (lila färg) och dess flödesriktningar (blå färg) visas, samt planområdet (röd färg).

2.3.6 Vattendomar

Förfrågan om vattendomar som berör planområdet är skickat till Östersunds tingsrätt 2021-10-26.

2.3.7 Recipient

Området avvattnas idag till dike vars uppströms sträcka används för avvattnings av jordbruksmark, se del 3.4. Diket fortsätter åt öst efter markavvattningsföretag där den delvis kulverteras under vägar och banvall vid stadsdelen brunmyra. Diket mynnar till sist ut i hängsjön. Till skillnad från diket är hängsjön en vattenförekomst klassad av Vatteninformationssystem för Sverige (VISS EU_CD: SE680097-153256). Därmed har sjön statusklassning för dess ekologiska status och kemiska status, samt miljö kvalitetsnormer som innebär kvalitetskrav som sjön ska uppnå inom en bestämd tidsram. Därmed räknas hängsjön som recipient för planområdets dagvatten.



Figur 10. Hängsjön är recipient för planområdets dagvatten. Planområdets position är markerat med röd inringning.

Hängsjön har en yta på 0,15 km², är 3,3 meter djup och har ett utlopp vars vatten rinner till sjön Varpen. Hängsjöns avrinningsområde är 5,1 km² som är ett delavrinningsområde inom Ljusnans avrinningsområde.

Hängsjöns kemiska status är måttlig med tillförlitklassning medel och dess ekologiska status är Uppnår ej god med tillförlitklassning låg.

Anledningen till dess kemiska status är att de prioriterade ämnena kvicksilver (HG) och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyletyleter (PBDE) bedöms ha för höga halter. Detta är en nationell klassificering av HG och PBDE som gjorts av Vattenmyndigheterna. Mätdata för dessa ämnen finns inte för Hängsjön varför en modell används. I Sverige idag anses att kvicksilverhalten i fisk överstiger gränsvärdet i alla ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. (VISS, Hängsjön).

Hängsjöns miljö kvalitetsnorm för kemisk status är god kemisk ytvattenstatus år 2027 med mindre stränga krav för HG och PBDE. Det bedöms dock finnas risk att de prioriterade ämnena överstiger bedömningsgrunden för god kemisk status.

Hängsjöns ekologiska status bedöms till måttlig eftersom miljökonsekvenstyperna övergödning, morfologiska förändringar och kontinuitet har sämre än god status. Hantering av dagvatten till recipienten har troligtvis störst påverkan på den fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorn näringsämnen. Denna kvalitetsfaktor som dagvattnet inte ska påverka negativt har måttlig status idag. Klassningen är baserat på modellerat data från SMHI (S-hype) av antropogen och bakgrundsbelastning av fosfor i avrinningsområdet. Den ekologiska kvoten är ett förhållande mellan dessa två. Modellerat data ger en osäker klassning. Dess ekologiska kvot är 0,41 vilket är i mitten av spannet för statusklassificeringen måttlig för totalfosfor (Tabell 3).

Tabell 1. Statusklassificering av totalfosfor i sjöar¹.

Status	Klassgräns (EK-värde)
Hög	$0,7 \leq EK$
God	$0,5 \leq EK < 0,7$
Måttlig	$0,3 \leq EK < 0,5$
Otillfredsställande	$0,2 \leq EK < 0,3$
Dålig	$EK < 0,2$

Hängsjöns har den ekologiska miljö kvalitetsnormen God ekologisk status 2027. Så därmed borde dagvatten inom hängsjöns avrinningsområde eftersträva att minska fosforutsläppet till sjön jämfört med dagens halter för att detta mål ska uppfyllas.

¹ Havs och Vattenmyndigheten 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19

4 BERÄKNINGAR

4.1 Metoder

4.1.1 Flödesberäkningar

I Svenskt vattens publikation P110 rekommenderas dimensionering av nya ledningssystem vid gles bostadsbebyggelse att utföras för ett 10-årsregn, dimensionerad återkomsttid för trycklinje i marknivå. Den dimensionerande nederbördsintensiteten är en funktion av regnets varaktighet. För den rationella metoden är regnets varaktighet lika med områdets rinntid, som är den tidsmässigt längsta rinnvägen inom delavrinningsområdet fram till beräkningspunkten.

Vid flödesberäkningarna används rationella metoden som beskrivs i Svenskt Vattens publikation P110:

$$q = A \cdot \varphi \cdot i(tr)$$

där:

q	är flödet (l/s)
A	är avrinningsområdets area (ha)
φ	är avrinningskoefficienten
i(tr)	är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)
tr	är regnets varaktighet (min)
kf	är klimatfaktor

4.1.2 Föroreningsberäkningar

Beräkningar av föroreningsbelastning i dagvattnet har utförts med modellverktyget StormTac Web. Verktygets standardvärden på avrinningskoefficienter och nederbörd har använts med klimatfaktor 1.

4.2 Markanvändning

Figur xx nedan redovisar en illustrationsplan över den planerade ytan,



Figur 11. Illustrerad planyta

Nedan följer en sammanställning av ytorna i planytan redovisade i tabellform (Tabell 2).

TYP AV YTA	STORLEK [M ²]	YTAVRINNINGS-KOEFFICIENT	REDUCERAD AREA
Hårdgjorda takytor	10632	0,9	9569
Gatumiljö, GC väg, parkeringar mm	14424	0,8	11539
Odling	5663	0,1	566
Naturmark	12671	0,1	1267
Parkytor	3897	0,2	779
Fornlämningsområde	4987	0,3	1496
Tomtytor	34361	0,2	6872
SUMMA	86 635 m²		32 089 m²

Tabell 2

För den befintliga ytan har nedan tabell plockats fram (Tabell 3);

TYP AV YTA	STORLEK [M ²]	YTAVRINNINGS-KOEFFICIENT	REDUCERAD AREA
Jordbruksmark	73 735	0,1	7374
Naturmark, jordbruksmark med sämre infiltration.	12 900	0,6	6450
SUMMA	86 635 m²		13 824 m²

Tabell 3

4.3 Flödesberäkningar och utjämningsvolym

Det dimensionerande dagvattenflödet per yta har beräknats utifrån formel beskriven under avsnitt 4.1.1.

Beräkningarna är som tidigare nämnts beräknade för ett 10 års regn med 15 minuters varaktighet samt störtfall på 100 års regn med samma varaktighet. 10 års regnet är beräknat båda för befintlig yta som efter exploatering.

10 års regn ger en regnintensitet motsvarande 181 l/s,ha och för 100 års regn med samma varaktighet 387 l/s,ha.

Dessa värden ger ett dimensionerande flöde enligt nedan tabeller sammanställt för de olika ytorna och med en klimatfaktor på 1,25.

I tabell 4 nedan så redovisas hur flödesberäkningen ser ut för befintlig yta:

TYP AV YTA	STORLEK [M ²]	YTAVRINNINGS-KOEFFICIENT	DIMENSIONERANDE FLÖDE (L/S)
Jordbruksmark	73 735	0,1	166,46
Naturmark, jordbruksmark med sämre infiltration.	12 900	0,6	145,62
SUMMA	86 635 m²		312,08 l/s

Tabell 4

I tabell 5 nedan så redovisas hur flödesberäkningen ser ut efter exploatering:

TYP AV YTA	STORLEK [M ²]	YTAVRINNINGS-KOEFFICIENT	DIMENSIONERANDE FLÖDE (L/S)
Hårdgjorda takytor	10632	0,9	216,03
Gatumiljö, GC väg, parkeringar mm	14424	0,8	260,51
Odling	5663	0,1	12,78
Naturmark	12671	0,1	28,61
Parkytor	3897	0,2	17,60
Fornlämningsområde	4987	0,3	33,78
Tomtytor	34361	0,2	155,15
SUMMA	86 635 m²		724,44 l/s

Tabell 5

Resultatet av genomförda dagvattenberäkningar visar att avrinningen ökar från planområdet efter exploatering från 312 l/s till 724,44 l/s. För att undvika att vatten från planområdet ska bidra med för höga flöden till nedströmsliggande dike och kulvert och därmed riskera att orsaka erosion av diken och underminering av banvallen behövs magasinering av flödestoppar från planområdet. Beräkningen för framtagning av erforderlig magasinvolym är baserad metod från P105, Svenskt Vatten (2011). Förslag på utjämning utgår från att beräknat vattenflöde efter exploatering ska motsvara flöde innan exploatering för ett uniformt dimensionerande blockregn med 10 års återkomsttid och den varaktighet som ger störst magasineringsbehov, vilket var 15 minuters varaktighet. Se vidare under föreslagen dagvattenutformning nedan.

En erforderlig fördröjningsvolym (aktiv) på 371 m³ erfordras för att inte påverka planområdet mer än idag.

4.4 Riskbedömning om framtida översvämningar och 100 års regn

Som ovan nämnts så arbetar kontinuerligt med att kartlägga förändringar i nederbördsmängder för att därigenom kunna prognostisera en framtida ökning av regnintensiteten. Utifrån SMHI's scenariosammanställning så kan man utläsa en förväntad ökning av regnmängderna med ca 20 %-25 % i Svealandsområdet runt nästa millenniumskifte. Här räknar vi således med klimatfaktor 1,25 enligt ovan vilket är i paritet med Bollnäs Kommuns policy men med ett 100 års regn med varaktighet som tidigare nämnts. Med ovan beräkningsmetodik fås det dimensionerande regnvattenflödet vid detta kriterium till 11041 l/s för hela ytan efter exploatering enligt tabell 6 nedan.

TYP AV YTA	STORLEK [M ²]	YTAVRINNINGS-KOEFFICIENT	DIMENSIONERANDE FLÖDE (L/S)
Hårdgjorda takytor	10632	0,9	462,65
Gatumiljö, GC väg, parkeringar mm	14424	0,8	557,92
Odling	5663	0,1	27,38
Naturmark	12671	0,1	61,26
Parkytor	3897	0,2	37,68
Fornlämningsområde	4987	0,3	72,34
Tomtytor	34361	0,2	332,27
SUMMA	86 635 m²		1551,51 l/s

Tabell 6

4.4 Utformning av ytavrinning samt fördröjning av dagvatten

Figur 15 nedan redovisar tänkt avvattningsplan och figur 16 redovisar en tänkt lösning med avledning via svackdiken längs med kvartersgator.



Figur 12. Avvattningsplan

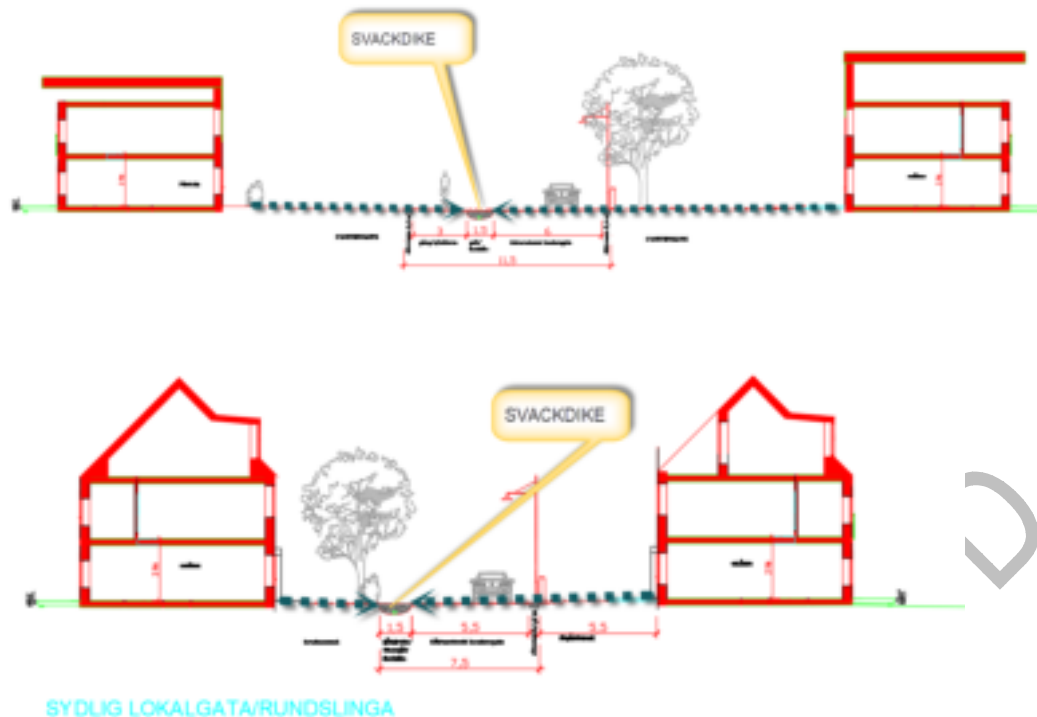
Från ytor (naturmark) åt väster så avvattnas ytorna direkt mot Dike B, röda pilar.

Från byggnad åt söder avvattnas ytorna mot Dike B och nedströms, blå pil.

Bostadsdelar, gatumiljöer avleds vattnet via Svackdiken längs med gatumiljö, gröna pilar.

Vårdboende åt Nordost med dess större takytor avvattnas som förslag till Dike A via en ytlig dagvattenfördröjning i form av en vattenspegel, damm på 36 m³.

Med ovan utformning fås en totalt fördröjning om drygt 370 m³.



SYDLIG LOKALGATA/RUNDSLINGA

Figurer 13. Princip dagvattenavledning.

Bostadskvarter samt förskola

Yttertaket som första recipient utgörs till majoritet av hårda takytor med liten fördröjning. Avvattningen sker utvändigt med utkastare mot gård och kvartersmark där dessa först leds till stenkistor och vidare infiltration i mark. Ytavvattning leds till svackdiken som bortför vattnet främst mot dike åt Nordöst. Se mörkgröna markeringar i figur 15.

Vårdboende

Vårdboendet i planområdets Nordöstra del har stor del yttertak samt parkeringar med hårdgjorda ytor. Avvattning ifrån dessa ytor leds till en damm för fördröjning med öppen vattenspegel samt med breddning mot dike A, se markeringar i figur 15 nordost.

Naturmark

Naturmarken har god infiltration samt fördröjning och det avrinning som sker kommer att ske mot Dike B, se röda markeringar i figur 15.

Parkmark

Naturmarken har god infiltration samt fördröjning och avledning sker främst mot svackdiken tillsammans med Bostadskvarterens regnvatten.

Gatemark

Gatemarken avvattnas via ovan nämnda Svackdiken mot Nordost och Dike A.

Större huskropp åt syd

Den större sammanhängande huskroppen åt sydost avvattnas direkt mot Dike B och breddningspunkt syd, se blå pil i Figur 15.

4.5 Föroreningsberäkningar

Avsnitt 2.3.7 redovisar recipientens förutsättningar. Tabell 7 nedan redovisar resultatet av föroreningsberäkningarna utförda i StormTac Web.

ÄMNE	Enhet	Nuläge	Efter exploatering	Riktvärde
Fosfor	µg/l	0,12	0,067	0,175
Kväve	Mg/l	1,4	0,6	2,5
Bly	µg/l	9,8	6	10
Koppar	µg/l	17	14	30
Zink	µg/l	52	30	90
Kadmium	µg/l	0,2	0,1	0,5
Krom	µg/l	5,0	2	15
Kviksilver	µg/l	0,03	0,02	30
Nickel	µg/l	5	4	30
Suspenderad substans	Mg/l	53	32	60
Oljeindex	Mg/l	0,3	0,06	0,7

Tabell 7

SLUTSATS

Ovan rapport visar på ett förslag med naturliga LOD-system som uppfyller ställda krav gällande fördröjning samt rening av dagvatten med godmarginal. Beräkningarna visar ett maximalt utflöde av regn från ytorna inte ökar och att god rening uppfylls vid ett ihållande 10års regn. I detta ingår en fördröjning av regnvatten via naturlig infiltration, svackdiken, stenkistor på bostadsmark samt breddning mot befintlig diken.

Det har också visats hur avrinningsområdet ser ut och vilka ytor som betjänas av vad och vilken avrinningsmängd som kommer från vilken del av ytan.

Rapporten visar sammanfattningsvis nedan resultat

- Att ingen ökad föroreningshalt kan förväntas tillföras mot dagens tillstånd.
- Att en mycket stor fördröjningsvolym är möjlig att uppnå innan vattnet når recipient motsvarande drygt 370 m³ totalt varav 36 m³ i damm åt nordost.
- Att ett maximalt utflöde av ca 310 l/s lika dagens beräknade utflöde vid dimensionerande förutsättningar kan förväntas från ytorna vilket är en minskning för motsvarande beräkning av ytorna idag.
- Att tillrinningsrecipienten avlastas och att en hållbar dagvattenhantering kan uppnås med naturliga medel.

CREANOVA AB,
Martin Edman