

Dagvattenutredning – Åtvidabergs kommun

Ny idrotts- och rekreationsanläggning i Grebo



Figur 1. Visar hur området ser ut innan ombyggnation, Kommunens material.

VERSION
1.0

UTGIVNINGSDATUM REV. DATUM
2022-02-01

HANDLÄGGARE
Veronica
Falk

GRANSKAD
Jimmie
Swahn

GODKÄND
Bill
Gustafsson

Innehållsförteckning

1 Inledning	3
1.1 Bakgrund	3
1.2 Uppdragets syfte.....	3
1.3 Befintliga förhållanden.....	3
2 Riktlinjer för dagvattenhantering.....	6
3 Riktlinjer för fotbollsplaner	8
3.1 Fotbollsplan av naturgräs	8
3.2 Fotbollsplan av konstgräs	9
5 Föreslaget dagvattensystem.....	13
5.1 Väsentliga reningsmetoder	13
5.2 Föreslagen lösning	15
6 Sammanvägd bedömning av lösningar	16
6.1 Fördröjningsdammar.....	16
6.2 Parkeringsyta.....	16
6.3 Fotbollsplaner.....	16
6.4 Övrig mark	17
6.5 Återstående arbete	17

1 Inledning

På uppdrag av Åtvidabergs kommun har Inviattech AB tagit fram en dagvattenutredning för planområdet som omfattar del av fastighet Grebo Prästgård 1:43 och Melskog 1:1, som är beläget i centrala Grebo ca 600 meter öster om Grebo kyrka.

1.1 Bakgrund

Grebo IK bedriver idag sin fotbollsverksamhet utmed riksväg 35 i Redinge mellan Åtvidaberg och Linköping. Området är cirka 3,3 hektar och innehåller huvudsakligen fotbollsplaner, parkering, klubbhus och mindre förrådsbyggnader. Med anledning av att Riksvägen i framtiden kommer leda över fotbollsklubbens nuvarande träningsområde behöver verksamheten omlokaliseras. Kommunen har gjort bedömningen att området söder om Garpbergsvägen haft bäst förutsättningar varav lämpligheten nu prövas för idrotts- och rekreationsändamål. Området för Nya Grebovallen får ett centralt läge i Grebo, och i kombination med sin relativt stora areal möjlighet till att bli en integrerad del i samhället.

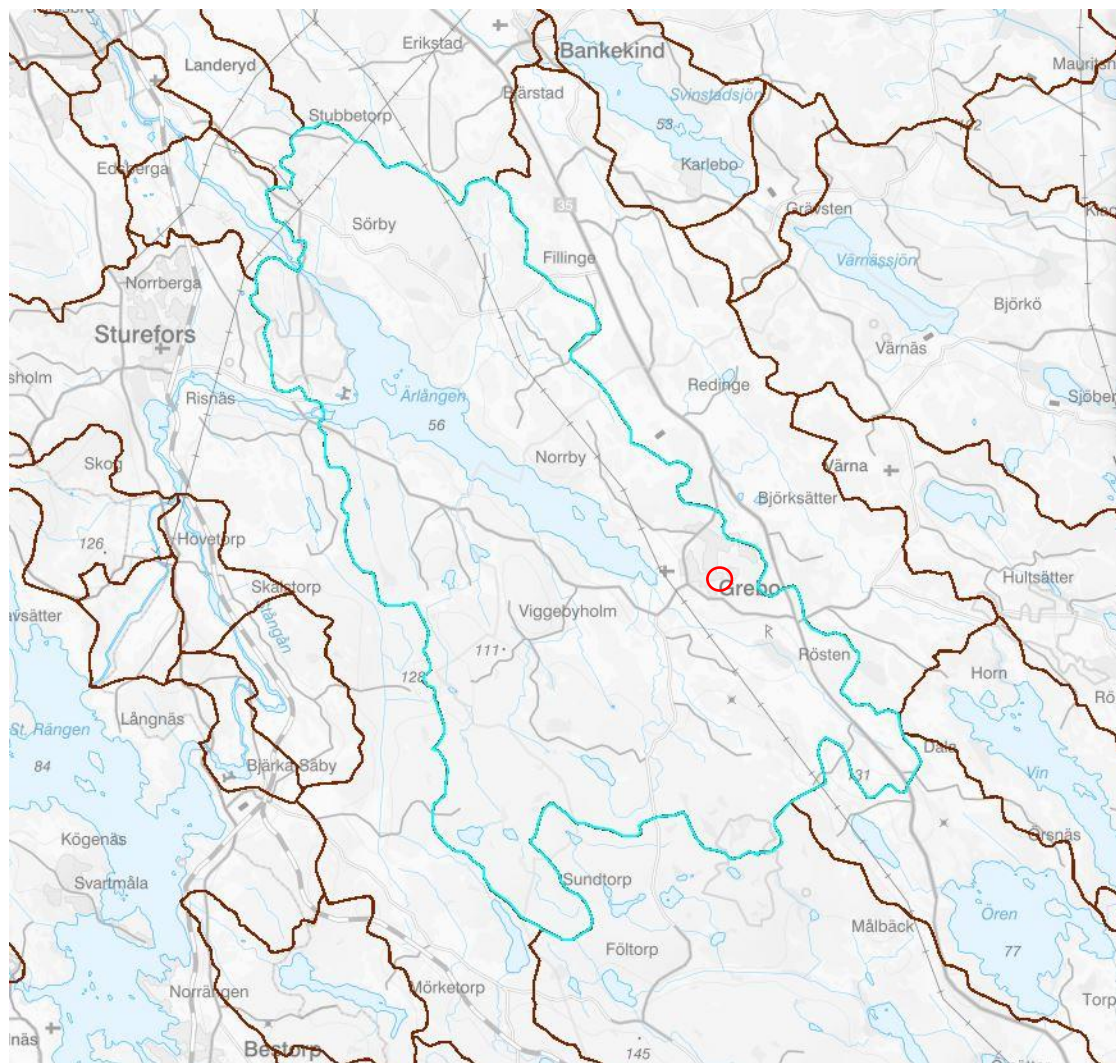
1.2 Uppdragets syfte

Dagvattenutredningens syfte är att beskriva hur omhändertagande av dagvatten sker innan och efter genomförande av ny idrottsanläggning enligt detaljplan. Syftet med detaljplanen är att pröva lämpligheten för en ny idrotts- och rekreationsanläggning i centrala Grebo, Nya Grebovallen. Målet är att möjliggöra en omvandling av området till en plats där både fotbollsklubben Grebo IK, allmänheten och utomstående kan vistas i för träning, rekreation, friluftsliv och spontana aktiviteter.

1.3 Befintliga förhållanden

Planområdet är ca 10,7 ha stort och utgörs mestadels av betesmark men innefattar även en mindre lekplats, ristipp, återvinningsstation, BMX-bana och den gamla skidbacken som inte längre är i bruk.

Nya Grebovallen är inkluderat i huvudavrinningsområdet: Motala Ström – SE67000 och delavrinningsområde: Utloppet av Ärlången SE646788-149844 som tillhör distriktsindelning 4, södra östersjön (Figur 2) och åtgärdsområdet Stångån (AREA00465). Sjön Ärlången är en klassad vattenförekomst enligt det så kallade vattendirektivet WA95201785 / SE646891-149744. Ärlången har idag en otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status



Figur 2. Nya Grebovallen (markerat i rött) och delavrinningsområdet för utloppet av Årslången (markerat i turkos).

Se statusklassning för recipienten i tabell 1 nedan.

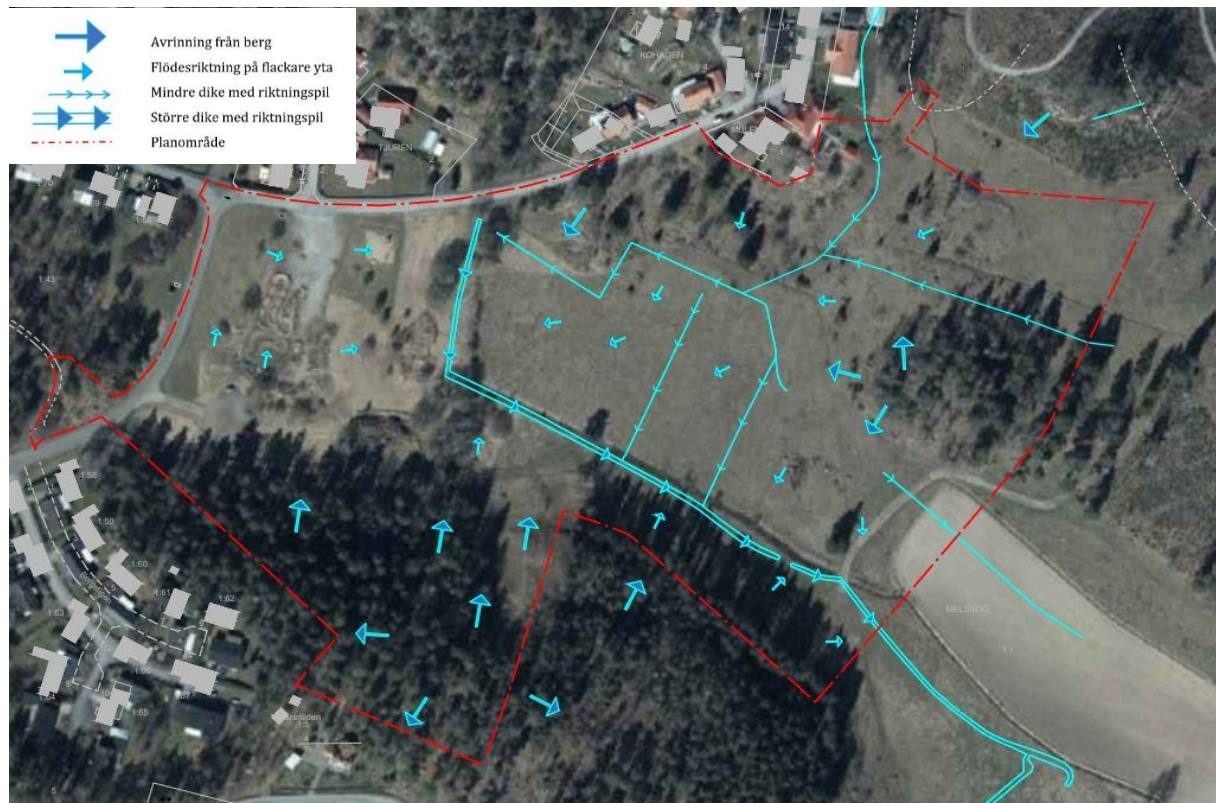
Tabell 1. VISS statusklassificering av recipient i Årslången - Åtvidaberg från förvaltningscykel 3 (2017–2021).

Vattenförekomst	Kemisk status		Ekologisk status	
	Status (dagsläge)	MKN ¹ (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Årslången SE646788-149844	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus ²	Dålig	God ekologisk status 2027

¹ Miljö kvalitetsnormer

² Undantag för "Bromerad difenyleter" och "Kviksilver och klicksilverföreningar" som har mindre stränga krav definierat som "uppnår ej god kemisk ytvattenstatus"

Den största mängden vatten som tillrinner till området är avrinning från berget (skidbacken) i söder. I dagsläget finns ett större dike som rinner från norr mot sydost som tar hand om vattnet som rinner från skidbacken. Till detta dike ansluter även mindre diken i norr (se Figur 3).



Figur 3. Befintliga förhållanden. Visar vattnets avrinningsriktning idag.

2 Riktlinjer för dagvattenhantering

Svenskt vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) anger att nya dagvattensystem ska utformas som en kombination av trög öppen hantering och markförlagda rörsystem där trög avledning ska användas i största utsträckning. Dagvattnet ska avledas i egen ledning utan risk för skador på byggnader vid dämning i dagvattenledningen.

(Svenskt Vatten, 2016) sammanfattar följande funktionskrav för nya dagvattensystem:

- Avvattnings av hårdgjorda ytor och andra ytor skall ske så att risken för skador på anläggningar och fastigheter minimeras.
- Dagvattnet skall så långt som möjligt fördröjas för att reducera både toppflöden och utsläpp av föroreningar.
- Anläggningar för fördröjning skall planeras in på såväl kvartersmark som allmän platsmark när behov finns ur översvämningssynpunkt.
- Dagvattnet skall renas beroende på bedömningar av olika recipienters känslighet.
- Extrema skyfall skall kunna hanteras i ytliga system utan att skador uppstår på anläggningar och byggnader.

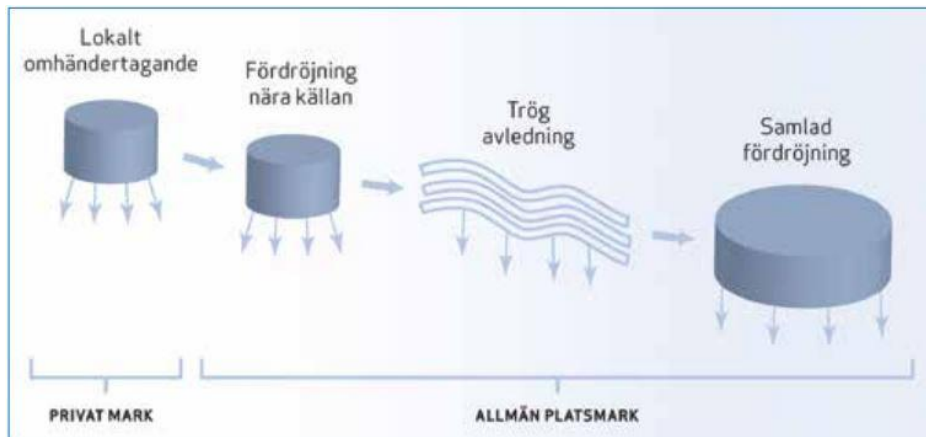
Nedan i Tabell 2 presenteras minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten, 2016).

Tabell 2. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Gränsen mellan bebyggelsestyperna är inte tydligt definierade men ska användas för att kunna bedöma vilka årsregn som blir dimensionerande för att kunna hantera ytliga dagvattenvolymer utan allvarliga konsekvenser. Europanormen SS-EN 752:2008. (SIS 2008) kan användas för att definiera bebyggelsestyp och nivå för markdimensionering. För industriområden och andra verksamhetsområden måste man från fall till fall utreda vilken återkomsttid som skall väljas utifrån möjligheterna att skapa fördröjningsvolymer och översvämningssytor (Svenskt Vatten, 2016).

Förutsättningar för hur dagvattnet ska hanteras sammanfattas som *hållbar dagvattenhantering* och kännetecknas av trög avrinning, infiltration så långt som möjligt, stor flödeskapacitet för extremsituationer via öppna dagvattenlösningar samt en höjdsättning som skyddar bebyggelsen från översvämningar. Nedan i Figur 4 presenteras en illustration av möjliga åtgärder för hantering av trög avledning av vatten från att det börjar regna till recipient (Svenskt Vatten, 2016).



Figur 4. Olika kategorier av öppna dagvattenlösningar.

Nedan beskrivs innebörden av de olika lösningarna kortfattat.

- I. **LOD, Lokalt omhändertagande av dagvatten**
 LOD beskrivs som dagvattenhantering på det område där det bildats. Det medför att man minimerar bortledandet av vattnet. Det kan uppnås genom att till exempel använda infiltration, perkolations eller lokal fördröjning av dagvattnet (Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen, P46, 1983).
- II. **Fördröjning nära källan & Trög avledning**
 Där fullständigt lokalt omhändertagande inte är möjligt (eller av annan orsak) ska fördröjning i öppen dagvattenlösning nära källan väljas. Detta och nedanstående alternativ är en del av den allmänna VA-anläggningen.
- III. **Samlad fördröjning**
 Dagvatten från ett större område samlas till öppna dagvattenlösningar för långsam avledning, ex. dammar.

3 Riktlinjer för fotbollsplaner

I följande stycken presenteras rekommendationer angående skötsel, bevattning samt sammansättning/material av gräset för konstgräsplaner samt för fotbollsplaner med naturgräs.

3.1 Fotbollsplan av naturgräs

(Svenska Fotbollsförbundet, 2015) anger att en normal gräsblandning för en fotbollsplan är:

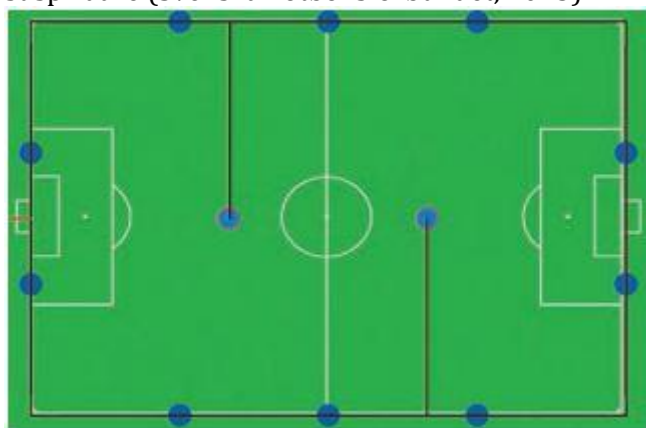
- 60% Ängsgröe
- 30% Rajgräs
- 10% Rödsvingel

För att uppnå optimalt resultat är den bästa perioden för sådd och stödsådd under hösten och våren. Det nysådda området ska hållas fuktigt. Lämplig bevattningsmängd är 2-3 mm två gånger om dagen under 10-14 dagar. Alla rekommendationer är beroende av temperatur, väder samt om planen är utsatt för mycket vind. För att påskynda tiden för etablering kan växtduk, vilken släpper igenom vatten och luft med fördel användas. Groningshastigheten ökar då genom att temperaturen i jorden höjs några grader. Många använder även växtduk på våren för att påskynda växtligheten och tidigarelägga säsongstarten (Svenska Fotbollsförbundet, 2015).

Automatisk bevattningsanläggning

Med en automatisk bevattningsanläggning styrs bevattningen med hjälp av en dator eller enhet. Den är uppbyggd av en tryckstegringspump som reglerar trycket så det hålls stabilt samt rör, spridare och därtill kopplad automatik.

Det erforderade flödet/kapaciteten beror på antal spridare och givna bevattningskrav. För att dra ner på kostnaden och belastningen på VA-nätet kan man använda sig av närliggande sjö, damm eller liknande. För att säkerställa att täckningsgraden av bevattningen uppnås rekommenderas 12 spridare varav 2-4 är placerade inne i planen. Se figur 5 nedan för förslag på placering av 12 st spridare (Svenska Fotbollsförbundet, 2015).



Figur 5. Förslag på placering av spridare vid användning av 12 st spridare (Svenska Fotbollsförbundet, 2015).

Ett mått på kapacitet kan beskrivas som att man bör kunna genomföra en bevattning på 20 mm i genomsnitt på hela bevattningsytan under 8 timmar. Hela gräsytan inom planområdet ska kunna bevattnas (Svenska Fotbollsförbundet, 2015).

För att luftning ska kunna utföras bör vattenledningarna placeras minst 45 cm, ovankant rör, under färdig yta (Svenska Fotbollsförbundet, 2015). För att minska risken för att slangar och spridare fryser rekommenderas att man blåser systemet med tryckluft under hösten (Svenska Fotbollsförbundet, 2015).

3.2 Fotbollsplan av konstgräs

Konstgräset på en fotbollsplan är uppbyggt av "grässtrån" i fibrer (polypropen eller polyeten) som är fästa i ett underlag av fiberduk i latex eller liknande. Egenskaper så som beständighet mot kyla och mjukhet varierar beroende på materialval. Det går även att ha en kombination av de båda materialen (Svenska Fotbollsförbundet, 2020). I botten används kvartssand/flodsand för att hålla konstgräset på plats med olika tjocklek beroende på system. I vissa fall används det inte alls. Om planen planeras att användas under vinter och är i behov av snöröjning rekommenderas ett sandlager på minst 10 mm tjocklek för att minska risken att mattan förskjuts. Ovanpå sanden läggs fyllnadsmaterial. Om planen inte har pad rekommenderas ett lager på 25 mm fyllnadsmaterial. Med pad räcker 13–15 mm för breddplaner respektive elitplaner (Svenska Fotbollsförbundet, 2020).

Fyllnadsmaterialet i de flesta konstgräsplaner idag utgörs av gummi som:

SBR-granulat (malda däck) – vanligaste alternativet idag

EPDM-granulat (nyttillverkat vulkaniserat industrigummi)

TPE Termoplast (nyttillverkat naturgummi, ej vulkaniserat)

Ett alternativ till gummi är att använda organiskt material så som sand, kokos, kork, bark, tallved och sockerrör. Det finns även konstgräsmattor som saknar fyllnadsmaterial, det vill säga både granulat och organiskt material, dessa kallas infillfria konstgräsmattor.

Normalt sett finns inget behov av en bevattningsanläggning för konstgräsplaner. Men det kan användas för att kyla ner fyllnadsmaterialet under varma sommandagar. I sådana fall bör spridarna placeras utanför konstgräsplanen. Det finns idag effektiva bevattningssystem som kan bevattna planen på kort tid. Det bör särskilt kontrolleras att vattentillgång i vattenledningssystem är tillräcklig för detta.

För att förlänga användandet av planen kan man installera markvärmesystem i form av fjärrvärme, spårpad, överskottsvärme från närliggande ishallar/konstfrusna isbanor, solenergi och grundvatten. Ett sådant system innebär däremot inte att man kan hoppa över snöröjning utan det måste alltid göras manuellt.

Aktuellt för planområdet skulle till exempel vara att använda grundvatten som värmekälla om det finns en naturlig vattentäkt i närheten. Normalt sett är temperaturen i grundvattnet runt 6-8 grader. Genom att leda grundvattnet i ett rörsystem som är förlagt under konstgräset kommer det alltid vara tjälffritt i marken och planen kan nyttjas även under vinterperioden. För mer information om de olika systemen, läs i *Rekommendationer för anläggning av konstgräsplaner - Utförandeskrivning* (Svenska Fotbollsförbundet, 2020).

Nedan i tabell 3 sammanfattas behov av underhåll

Tabell 3. Typ och frekvens av underhåll av konstgräsplaner

Underhållssyssa	Hur ofta
Ta bort skräp så som godispapper, tape, snus och tuggimmi.	Dagligen
Avlägsna löv, barr med mera så de ej förmultnar i gräsmattan	Dagligen
Borstning så att fyllnadshöjden är jämn	1-2 gånger i veckan
Harvning för att se till att nytt fyllnadsmaterial inte kommer in på planen	1 gång i veckan
Rensa granulatfällor och kontrollera omgivande ytor	1 gång i veckan
Kontroll och påfyllnad av granulat och sand. Kontrollera skador, skarvar, linjer och mattkanter.	1 gång i månaden
Djuprengöring för att förebygga uppkomst av mossor, tar bort smuts och mikro-partiklar, gör att granulatet packar sig mindre och ger bättre spelegenskaper	1 gång om året

Ett bra årsunderhåll gör att konstgräsmattan kan användas längre och ger nytt liv åt en gammal konstgräsmatta (Svenska Fotbollsförbundet, 2020).

4 Dagvattenflöden och fördröjningsvolymer

För att beräkna erforderlig magasineringssvolym uppskattas dimensionerande flöden med hjälp av Svenskt Vattens publikation P110 samt utefter antaget att dimensionering ska ske utifrån ett 10-årsregn och en klimatfaktor på 1,25 (Svenskt Vatten, 2016). Magasineringssvolymen är beräknad utifrån kravet att inte öka befintliga förhållanden.

Nedan i Tabell 4 presenteras markanvändning före respektive efter exploatering.

Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet.

Tabell 4 Markanvändning före och efter om- och tillbyggnad för området samt beräkning av reducerad area.

Markanvändning	φ	Före utbyggnad		Efter utbyggnad	
		A (ha)	A _{red} (ha)	A (ha)	A _{red} (ha)
Område 1					
Väg	0,8	0,30	0,24	0,49	0,74
Grus	0,5	0,20	0,10	0,67	0,19
Natur kuperat/brant	0,3	1,68	0,51	1,02	0,70
Grönområde	0,1	8,5	0,85	6,11	0,69
Tak	0,9	-	-	0,08	0,09
Damm	-	-	-	0,3	
Totalt		10,7	1,7	10,7	1,75

För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 10 år valts, enligt Tabell 3. Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Dimensionerande regnintensitet för beräkning av flöden med rationella metoden blir därmed 128 l/s • ha.

Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvation 1 nedan. Före om- och tillbyggnaden används en klimatfaktor på 1 och efter används 1,25 (enligt P110) för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av klimatförändringar. Regnintensiteten för respektive årsregn presenteras i tabelltexten, taget ur Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016).

$$Q_{dim} \left[\frac{l}{s} \right] = \text{regnintensitet} \left[\frac{l}{s} \cdot \text{ha} \right] \cdot \text{reducerad area [ha]} \cdot \text{klimatfaktor} \quad (1)$$

Dimensionerande flöde vid 10års regn, 30års regn och 100års regn för området före och efter om- och tillbyggnaden redovisas i Tabell 5-7.

Tabell 5 Dimensionerande flöde för fastigheten vid ett 10års regn, regnintensiteten är 228 med varaktigheten 10 minuter. En jämförelse mellan nuläge och efter om- och tillbyggnad, med och utan klimatfaktorn 1,25.

Totalt	10 årsregn
Flöde nuläge	387,6 l/s
Flöde efter om- och tillbyggnad	399,0 l/s
Flöde efter om- och tillbyggnad inkl KF	498,8 l/s

Tabell 6 Dimensionerande flöde för fastigheten vid ett 30års regn, regnintensiteten är 327,8 med varaktigheten 10 minuter. En jämförelse mellan nuläge och efter om- och tillbyggnad, med och utan klimatfaktorn 1,25.

Totalt	30 årsregn
Flöde nuläge	557,3 l/s
Flöde efter om- och tillbyggnad	573,7 l/s
Flöde efter om- och tillbyggnad inkl KF	717,1 l/s

Tabell 7 Dimensionerande flöde för fastigheten vid ett 100års regn, regnintensiteten är 488,8 med varaktigheten 10 minuter. En jämförelse mellan nuläge och efter om- och tillbyggnad, med och utan klimatfaktorn 1,25.

Totalt	100 årsregn
Flöde nuläge	831,0 l/s
Flöde efter om- och tillbyggnad	855,4 l/s
Flöde efter om- och tillbyggnad inkl KF	1069,3 l/s

Det finns olika typer av magasin som kan användas, dessa beskrivs mer utförligt i kommande stycke "5.1 Väsentliga reningsmetoder". Beroende på viken typ man väljer blir magasinet olika stort. Se Tabell 8 nedan för behövd storlek för respektive magasintyp vid fördröjning av ett 10års regn för kravet att inte öka befintliga förhållanden.

Tabell 8. Erforderliga fördröjningsvolym.

Fördröjnings-anläggning	Fördröjningsvolym [m³]	Magasinsvolym [m³]
Kassetmagasin	89	94,3
Rörmagasin	89	89
Makadammagasin	89	118,7

5 Föreslaget dagvattensystem

Dagvattnet från aktuellt område inom fastigheten ska fördröjas och dessutom genomgå enklare rening. Öppna dagvattenlösningar är att föredra som fördröjningsmetod då systemet blir mer robust och rening av dagvattnet sker via infiltration. Detta bör endast tillämpas utanför perimeterskyddet i enlighet med specialfastigheters riktlinjer. Dagvattenlösningarna ska planeras med hänsyn till geologin där infiltrationen är bäst.

Avvattningen inom Nya Grebovallen, kommer efter om- och tillbyggnationen främst bestå av avrinning från grönyta samt annan beväxt yta till öppna dagvattenlösningar via för att uppfylla rening innan det släpps vidare till recipienten. Ytvatten på hårdgjorda ytor, tak och parkering avleds via lågpunkter till brunnar och fördröjs i separat magasin.

5.1 Väsentliga reningsmetoder

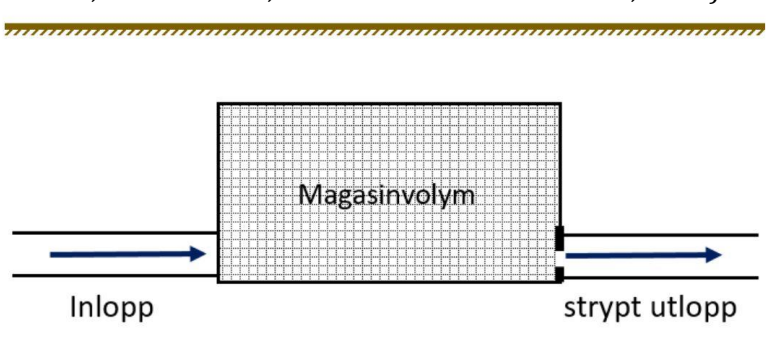
I följande stycken kommer väsentliga reningsmetoder beskrivas. Därefter görs en bedömning för vad som passar den specifika delen av fastigheten. Fördröjningsmagasinets storlek utgår från kravet om att inte öka befintliga förhållanden.

Höjdsättning

Det är viktigt att höjdsättningen i området ägnas stor omsorg. Gator och fastigheter skall i möjligaste mån harmonisera med varandra. Höjdsättningen skall utformas så att lågpunkter och instängda områden där vatten kan bli stående undviks.

Kassettmagasin

Kassettmagasin kan användas som ett alternativ eller komplement till fördröjning, i första hand inom kvartersmark. Kassetterna anläggs under mark och kan vara täta eller ha möjlighet till infiltration in till kassetten och exfiltration från kassetten, dvs att vatten kan perkolera till grundvattnet. Dess effektiva volym är ca 95% vilket gör lösningen väldigt yteffektiv. Fördelar med dagvattenkassetter jämfört med stenistor och makadammagasin är, förutom att kassettmagasinen inte kräver lika stor plats, att möjligheterna till inspektion, rensning och spolning är större. Magasinen bör anläggas 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 grundvattnet ger upphov till. Nedan i Figur 6 presenteras en principskiss från Svenskt Vatten för ett kassettmagasin (Larm, Blecken, StormTac AB, & Luleå tekniska universitet, 2019).



Figur 6. Principskiss av underjordiskt kassettmagasin (modulsystem) (Larm, Blecken, StormTac AB, & Luleå tekniska universitet, 2019)

Rörmagasin

I områden där en öppen fördröjning inte kan anläggas kan underjordisk magasinering ske i rörmagasin. Vid anläggning av underjordiska magasin måste hänsyn tas till grundvattennivån. Om ett magasin inte utformas tätt kan en grundvattensänkning i höjd med utloppet ske. Grundvattensänkningen kan följaktligen leda till sättningar och stabilitetsproblem. Om

magasinet är utformat tätt kan en hög grundvattennivå leda till att ett tomt magasin (fyllt med luft) trycks uppåt och skadar både magasinet och påkopplade ledningar på grund av densitetsskillnader. Risken för upptryckning kan minskas genom en förankring till underliggande jordlager. Fördelarna med rörmagasin är bland annat en lång livslängd och goda möjligheter till inspektion och sanering. Dock medges ingen möjlighet till infiltration och dagvattenreningen är begränsad.

Makadammagasin

Makadammagasin kan användas för både magasinering och avledning om ett strypt utflöde erfordras. Den effektiva volymen för ett makadammagasin är ca 30% vilket innebär att det upptar en större yta än rör- eller kassettmagasin. En fördel är att det kan anläggas under en genomsläpplig yta för att låta vatten infiltrera genom markytan till magasinet. En nackdel är att möjligheten till inspektion och spolning är begränsad (Larm, Blecken, StormTac AB, & Luleå tekniska universitet, 2019).

Träd

Dagvatten kan effektivt omhändertas med hjälp av träd, vars kronor fångar upp och avdunstar nederbörd samtidigt som rotsystemen suger vatten ur marken. Varje trädkrona kan magasinera omkring 10 mm nederbörd över den yta som kronan upptar. Att rotsystemen suger åt sig vatten från kringliggande mark leder dessutom till att markens magasineringsskapacitet regenereras fortare vid längre nederbördstillfällen. Dessutom kan träd omhänderta mindre mängder föroreningar, exempelvis från vägdagvatten.

Makadamdike

Ett makadamdike eller krossdike är ett öppet dike som är helt eller delvis fyllt med makadam. Vattnet infiltrerar i makadamdiket och perkolerar till grundvattnet eller avleds genom dräneringsrör till ledningsnätet. Därmed kan makadamdiken tillhandahålla minskad ytavrinning i kombination med fördröjning innan utsläpp till ledningsnätet eller grundvattenbildning. Porvolymen i makadamdiket användas som temporär magasinvolym. Makadamdiken kan också bidra med rening. Risken för igensättning och eventuella problem att avlägsna ackumulerad sediment bör dock beaktas. Makadamdiken kan utformas på flera sätt och anläggs ofta i anslutning till vägar och parkeringar.



Figur 7. Makadamdike på gräsyta

Öppna ytliga dagvattensystem

Ett öppet, ytligt dagvattensystem inkluderar öppna stråk som kan leda bort vatten, i vissa fall i en serie med dammar eller översvämningssytor. En damm är en öppen ytlig form av dagvattenhantering som går ut på att fördröja och rena vattnet genom sedimentation. Ett dike med en flackare lutning har större kapacitet vid motsvarande vattendjup (Svenskt Vatten, 2016).

Enligt Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) är detta ett fördelaktigt sätt att ta hand om vattnet då öppna stråk/dammar kan leda bort en betydligt större mängd vatten än markförlagda dagvattenledningar. Till exempel har ett svackdike med svag släntlutning nästan 10 gånger större kapacitet än markförlagda dagvattenledningar.

Det är däremot viktigt att underhålla dessa ytliga lösningar så att de inte växer/fylls igen och därmed får minskad kapacitet (Svenskt Vatten, 2016).

Oljeavskiljare

En oljeavskiljare installeras för att förhindra utsläpp av oönskade partiklar som tex. olja och bensin i spill- och dagvattenledningar. Partiklarna som i värsta fall kan förstöra den biologiska processen i reningsverk eller hamna i sjöar i vattendrag.

5.2 Föreslagen lösning

Föreslagen lösning för fördröjning och rening av dagvatten är främst diken och dammarna som planeras i området. För parkeringen föreslås ett kassetmagasin med oljeavskiljare för att uppnå tillräcklig rening för att inte öka belastningen på recipienten som har både dålig kemisk och ekologisk status. Ytvattnet på den hårdgjorda ytan rinner till lågpunkter via brunnar till diken inom området där det fördröjs och renas. För ökad rening används dämning i diken.

6 Sammanvägd bedömning av lösningar

Nedan beskrivs sammanvägda bedömningar av lösningar för dammar, parkeringsyta, fotbollsplaner och övrig mark. Presenterade lösningar möter Svenskt Vattens rekommendationer nämnt i kapitel 2. Sammanfattande rekommendationer som presenteras nedan redovisas i tänkt dagvattenhantering, se ritning M-30-1-01.

6.1 Fördröjningsdamm

Dagvattnet ska ses som en resurs och tillgång som ska ge bebyggelse och närmiljön mervärde i form av upplevelser, rekreation, naturvärden och biologisk mångfald. I den mån det går ska dagvatten tas om hand lokalt så nära källan som möjligt, på egen fastighet inom planområdet. I andra hand kan det fördröjas i öppna dagvattenlösningar och ska renas vid behov innan det avleds till recipient.

Därför föreslås öppna dagvattensystem i form av dammar och mindre vattendrag/diken för att skapa mervärde av området. I och med att diken är långa bedöms att vattnet hinner renas. För att säkerställa att rening uppfylls rekommenderas att dämna längs med dikesfårar.

Om dammarna är tillgängliga för barn behövs staket ur säkerhetsaspekt. Om dammen önskas fungera som sedimentationsdamm ska de utformas med ett längd - bredd förhållande $>1,88$ så att partiklar hinner sedimentera och renas innan det släpps vidare.

Enligt planförslag föreslås två dammar byggas, där den i norr är en mindre damm med syfte att främja djurlivet. Dammen i söder är en större damm som syftar till att fördröja samt rena ytvatten och dränvatten i området. Dammen i söder är även tänkt att till viss del kunna användas för bevattning av fotbollsplanerna.

Av flödet 498,8 l/s som uppskattas rinna på hela området efter om- och tillbyggnaden så beräknas 178,53 l/s att tillrinna till dammen i söder. Detta motsvarar 15425 m³/dag.

6.2 Parkeringsyta

Enligt Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) ska dagvattnet skall renas beroende på bedömning av recipientens känslighet. Avrinningen från parkeringen sker via brunnar till ett fördröjningsmagasin. Eftersom recipienten klassas som känslig och har dålig ekologisk status och kemisk status uppnår ej god behövs oljeavskiljare. Magasinet för parkeringen bör vara separerat från övriga fördröjningsmagasin. Förslagsvis används ett kassetmagasin då dessa inte kräver lika stor plats och dessutom är möjligheterna till inspektion, rensning och spolning större än vid användning av ett makadammagasin.

6.3 Fotbollsplaner

Bevattning av fotbollsplaner rekommenderas ske med hjälp av spridare där vattenbehovet uppskattas uppgå till 157,6 m³ per 11-mannaplan (7881*0,02) och 50 m³ för 7-mannaplanen (2501*0,02) enligt rekommendation från Svenska Fotbollsförbundet. I den mån det är möjligt tas vatten från dammen i söder, resterande mängd tas via brunnar från grundvattnet.

I snitt behöver en fotbollsplan bevattnas 2 gånger per vecka, beroende på hur mycket det regnar. Det skulle innebära en total mängd vatten på ca 730 m³ per vecka. Flödet på området vid ett 10års regn efter ombyggnaden är 498,8 l/s vilket uppskattas kunna fylla vattenbehovet. Det ska observeras att det inte går att säkerställa att vatten alltid finns tillgängligt utan att det beror på hur mycket det regnar.

För att möjliggöra att vatten finns vid de tillfällen det fyllt på dammen tillräckligt behöver dammen i söder rymma en volym på minst 730 m³. Grundvattennivån ligger ca 2 meter under marken. För att inte riskera att förorena grundvattnet bör inte dammen utformas djupare än 2 meter.

Om man approximerar dammens utformning till en ellipsoid så ges volymen av:

$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot a \cdot b \cdot c$ där a, b och c är de tre radierna. Med djupet 2 meter och en behövd volym på 730 m³ ger det en area på 274 m² om man antar att ena radien (b) är 7 meter och den andra radien (c) är 12,45 meter. Se Tabell 9 nedan för uträkning.

Tabell 9. Indata och utdata för beräkning av södra dammens storlek

Indata	
Volym	730 m ³
Radie 1, a (djup)	2 m
Utdata	
Radie 2, b (bredd)	7 m
Radie 3, c (längd)	12,45 m
Area	274 m ²

Dammen är idag utformad med en area på ca 332 m² vilket kompenserar för de eventuella felmarginaler som uppstår i och med approximationen av dammens form.

6.4 Övrig mark

Dagvattenanläggningar ska dimensioneras utifrån rekommendationer från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016), där framgår att dimensionerande regn ska vara ett 10 årsregn (avsnitt 2.21 tabell 2.1 i Svenskt Vatten P110).

Inom fastighet kommer avrinningen efter ombyggnationen från takytor samt annan hårdgjord yta att ske via brunnar som placeras i lågpunkter. Vattnet rinner sedan vidare från brunnarna till ett fördröjningsmagasin inom fastighetsgränsen och vidare till recipient. Genom att följa råden för höjdsättning som nämns i kapitel "5.1 Väsentliga reningsmetoder" undviks översvämning i och utanför planområdet för det dimensionerande regnet.

Avvattningen från skidbacken leds via det dike som finns i dagsläget. Vattnet från diket kopplas på dagvattennätet för att rinna vidare till recipienten.

6.5 Återstående arbete

Arbete som kvarstår för idrottsföreningen är att utreda hur man ska hantera situationer när vatten inte finns tillgängligt i dammen för bevattning samt vad man tycker är acceptabelt, t.ex. perioder utan bevattning eller varifrån man istället tar vatten vid behov. Det återstår även att detaljprojektera området.

Inviattech AB

VA-teknik

Veronica.falk@inviattech.se

Referenser

- Larm, T., Blecken, G., StormTac AB, & Luleå tekniska universitet. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Bromma: Svenskt Vatten AB. Hämtat den 21 September 2021
- Svenska Fotbollsförbundet. (2015). *Rekommendationer för anläggning av gräsplaner*. SvFF.
- Svenska Fotbollsförbundet. (2020). *Rekommendationer för anläggning av konstgräsplaner - Utförandeskrivning*. SvFF.
- Svenska Vatten- och Avloppsverksförbundet, P46. (1983). *Lokalt omhändertagande av dagvatten - LOD*. Stockholm: VAV. Hämtat den 1 Oktober 2021
- Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.