

RAPPORT | 165002

DAGVATTENUTREDNING SKREA 6:164 (fd 6:45)

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING

Projektnamn:	DAGVATTENUTREDNING SKREA 6:164 (fd 6:45)
Projektnummer:	165002
Fastighetsbeteckning:	Skrea 6:164 (fd 6:45)
Beställare:	Falkenbergs kommun
Status:	Slutversion
Datum:	2025-02-27
Projektansvarig:	David Karlsson
Handläggare:	David Karlsson
Granskare:	Annacarin Holm

bsv arkitekter & ingenjörer ab
Järnvägsgatan 3, 331 37 Värnamo
010-1300300
www.bsv.se
org.nr 556682-6573

Innehållsförteckning

1	SAMMANFATTNING.....	4
2	INLEDNING	6
2.1	BAKGRUND	6
2.2	UPPDRAG OCH SYFTE.....	6
2.3	STYRANDE KRAV OCH RIKTLINJER	7
	<i>Flödesdimensionering och Föroreningshalter.....</i>	<i>7</i>
	<i>Tekniska lösningar</i>	<i>7</i>
2.4	UNDERLAG	8
3	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	9
3.1	OMRÅDETS KARAKTÄR, LÄGE OCH TOPOGRAFI	9
3.2	AVRINNINGSOMRÅDE.....	10
3.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	11
3.4	GRUNDVATTEN.....	13
3.5	RECIPIENTER OCH MILJÖKVALITETSNORMER.....	14
3.6	RISK FÖR ÖVERSVÄMNING, SKYFALLSKARTERING	16
3.7	BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT	18
3.8	NATUR- OCH KULTURVÄRDEN.....	20
3.9	ARKEOLOGI	20
4	INDATA/DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	21
4.1	MARKANVÄNDNING.....	21
4.2	RIKTVÄRDEN OCH FÖRORENINGSHALTER	24
4.3	NEDERBÖRDSDATA	25
5	BERÄKNINGAR.....	26
5.1	FLÖDEN	26
5.2	FÖRDRÖJNINGSVOLYMER.....	27
5.3	FÖRORENINGSHALTER	28
6	DAGVATTENHANTERING OCH VA-LÖSNINGAR	30
6.1	DAGVATTENDAMM (VÅT DAMM)	30
6.2	LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD).....	32
6.3	NYTT LEDNINGSNÄT	34
7	SKYFALL, AVRINNINGSVÄGAR OCH LÅGPUNKTER.....	35
8	RESULTAT OCH SLUTSATSER	37
8.1	FÖRDRÖJNING	37
8.2	RENING	37
8.3	ÖVERSVÄMNING	38
8.4	MILJÖKVALITETSNORMER (MKN)	38
9	REKOMMENDATIONER, FÖREBYGGANDE SKYDDSÅTGÄRDER	39

Bilaga 1. Förslag – Systemlösning VA, bsv 2025-02-06

1 SAMMANFATTNING

I samband med pågående detaljplan för fastigheten Skrea 6:45 i Falkenbergs kommun har en dagvattenutredning utförts för att visa möjligheterna att hantera dagvattnet som uppkommer från planområdet på ett säkert, tekniskt, miljömässigt och hållbart sätt. Detaljplanens syfte är att möjliggöra framtida enbostads och flerbostadsbebyggelse.

Det aktuella planområdet är beläget i området Skrea som ligger i södra delen av Falkenberg i Falkenbergs kommun. Planområdet är beläget mellan den större vägen 767 och Skreavägen. Området gränsar till Falkenbergs brukshundsklubb och ett villaområde. Kvicksandsbäcken passerar området på sin väg mot sitt utlopp i Skrea strand.

Programmen StormTac och Scalgo Live har använts för dagvattenberäkningar och analys av översvämningsrisk och rinnvägar för dagvatten. Förslag på lämpliga dagvattenlösningar för området ges i rapporten.

Den föreslagna skissen som utredningen utgår från innefattar flerbostadshus samt villabebyggelse. Planområdet kommer också innehålla lokalgator och naturmark.

Vid dagvattenberäkningar har ett regn med återkomsttiden 20 år och klimatfaktorn 1,30 varit dimensionerande. Fördröjning av dagvatten har beräknats med det av Vivab angivna begränsade flödet 3,5 l/s ha som med planområdets storlek blir ett maximalt flöde på 27,65 l/s. Beräkningar visar att detta flöde innebär att 990 m³ dagvatten behöver fördröjas. Ett 100-årsregn bör också kunna fördröjas inom planområdet, beräkningar visar att denna volym uppgår till 1520 m³.

Dagvattnet föreslås tas om hand med en större centralt i området placerad dagvattendamm. Dammen kommer att bestå av en del permanent vattenvolym samt en del fördröjningsvolym. Det rekommenderas att det först anläggs en sedimentationsdamm dit allt dagvatten från planområdet leds. Dammarna föreslås läggas i serie där sedimentationsdammen kommer först för att sedan följas av den större dammen där fördröjningen sker. Förslag på höjdsättning av fördröjningsdammen visar att det angivna området i systemhandlingen klarar av att både fördröja ett 20-årsregn samt ett 100-årsregn.

Utöver dammarna föreslås dagvattenhantering också kunna ske på fastighetsmark i form av LOD-lösningar. En del av dessa åtgärder kan bli tvingade i planen och andra frivilliga. Förslag på LOD-lösningar ges i rapporten. Dessa skapar extra fördröjning och rening utöver den föreslagna dammen. LOD-lösningarna är inte medräknade i utredningen vilket medför att dammen fungerar som oberoende och fristående dagvattenanläggning. Man behöver alltså inte göra några LOD-lösningar för att klara fördröjning och rening av planområdet.

En systemlösning för utformning av ett ledningssystem bestående av dagvatten, spillvatten och vatten föreslås i rapporten. Ritningar över detta presenteras som en bilaga till rapporten.

Beräkning av föroreningshalter och föroreningsmängder för den föreslagna dagvattendammen visar att en del halter och mängder ökar efter den föreslagna exploateringen jämfört med den befintliga

situationen som består av skogsmark medan andra minskar. Inga halter överstiger dock sina gränsvärden.

Skyfallsvatten, lågpunkter och vattnets rinnvägar vid skyfall har simulerats och bedömts för planområdet före och efter den föreslagna exploateringen. De mindre lågpunkter som finns för den befintliga situationen är av den ringa omfattningen att de kommer att försvinna när området exploateras. Den föreslagna exploateringen är utformad och höjdsatt så att det finns fria rinnvägar och att inget skyfallsvatten kan bli instängt. Detta säkerställs efter simulering av ett 100-årsregn i Scalgo. Utredningen bedömer därför att det inte finns någon risk för översvämning av planområdet och nedströms liggande områden efter exploateringen förutsatt att den genomförs som planerat.

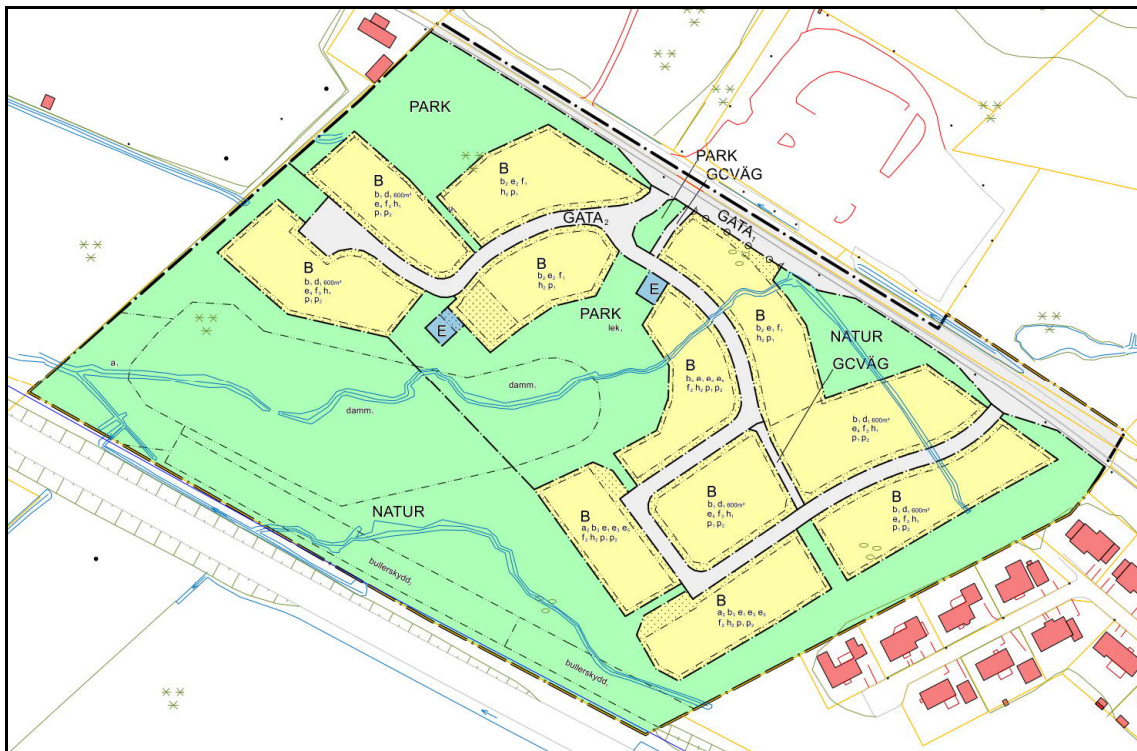
Området har ett visst värde för groddjur och det är viktigt att exploateringen genomförs med hänsyn till dem. Dagvattentrummor ska förläggas så att inget vattenfall uppstår som kan hindra passage av groddjur och fisk.

Detaljplanen anses genomförbar ur ett dagvattenperspektiv om den föreslagna dagvattenanläggningen i form av dagvattendamm med permanent vattenvolym samt fördröjningsvolym anläggs. Därmed uppnås också målsättningen med att inte påverka miljö kvalitetsnormerna negativt.

2 INLEDNING

2.1 Bakgrund

I södra delen av Falkenberg pågår arbetet med en ny detaljplan. Detaljplanen ska möjliggöra byggnation av bostäder. Planarbetet beräknas att färdigställas under 2024.



Figur 1. Preliminär plankarta.

2.2 Uppdrag och syfte

BSV arkitekter & ingenjörer AB har på uppdrag av Mjölby AB och Falkenbergs kommun utfört beräkningar av dagvattenflöden samt föroreningshalter i samband med pågående detaljplaneprocess. Uppdraget utgår från föreslagen plankarta samt skiss på föreslagen exploatering, samt punkter under avsnittet styrande krav och förutsättningar.

2.3 Styrande krav och riktlinjer

Flödesdimensionering och Föroreningshalter

Beräkningar av flöden och föroreningar görs för den idag befintliga bebyggelsen och den föreslagna skissen på byggnation. Utredningen utgår från Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner samt anvisningar från Vivab. De sex huvudprinciperna i dagvattenanvisningarna är följande:

1. Dagvatten en resurs!
2. Angrip föroreningskällan
3. Rena vid föroreningskällan
4. Lokalt omhändertagande av dagvatten (lokalt trög dagvattenhantering)
5. Blanda inte rent och smutsigt vatten
6. Underhåll din dagvattenanläggning

Mer specifikt utgår utredningen från följande riktlinjer:

- Föreslagna dagvattenlösningar för området ska enligt Vivab dimensioneras för ett 20-årsregn och en klimatfaktor på 1,30.
- Dagvattenflöde efter exploatering ska inte öka jämfört med dagens situation.
- Riktvärden (Bilaga B) från skriften "Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner, 2017-03-31".
- Rinnvägar och lågpunkter vid skyfall ska beaktas.

Tekniska lösningar

Det finns inga befintliga dagvattenlösningar inom planområdet eller i närheten av det som dagvattnet kan ledas till. Utredningen föreslår därför sätt att hantera dagvattnet på. Dagvattnet ska fördröjas och renas i större skala utanför fastigheterna men LOD kommer uppmuntras och kan till viss del ställas krav på.

2.4 Underlag

Dagvattenutredningen har utgått från följande material:

- Plankarta, Upprättad 2025-01-28, Falkenbergs kommun
- Grundkarta 2024-05-06, Falkenbergs kommun
- Situationsplan 2022-04-28, Arkkas arkitekter
- Översiktlig geoteknisk utredning, Sweco, 2022-01-14
- Markteknisk undersökning, Sweco, 2022-01-14
- Skrea 6:45, bedömning av klimatförändringarnas påverkan på grundvattennivåer inom detaljplaneområdet, Ramböll 2023-03-16
- Naturvärdesinventering vid Skrea, Ensucon 2022-02-15
- Groddjursinventering, Ensucon 2023-07-04
- Publikation P110, Svenskt Vatten, 2016.
- StormTac. Beräkningsprogrammet StormTac har använts till beräkningar av dagvattenflöden och föroreningshalter i dagvatten.
- Scalgo Live. Simuleringsprogrammet har använts för att visa rinnvägar och översvämmade ytor vid angiven nederbörds mängd.
- Dataserier med okorrigerade normalvärden för perioden 1991–2020, SMHI
- Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik, SMHI, 2003
- VISS-vatteninformationssystem Sverige, hämtad 2024-08-06
- Jordartskarta, marks genomsläpplighet och jorddjup, SGU, hämtad 2024-08-08
- Skyddad natur, Naturvårdsverket
- Muntlig och skriftlig kontakt WSP, Falkenbergs kommun och Vivab.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 Områdets karaktär, läge och topografi

Det aktuella planområdet är beläget i södra delen av Falkenberg i Falkenbergs kommun i området Skrea. Planområdet är beläget mellan två vägar. Den större vägen 767 i sydväst och den mindre Skreavägen i nordost. I sydost gränsar området till ett område med villabebyggelse. I nordväst en villa och Falkenbergs brukshundsklubb.

Området består idag av blandskog med många olika trädslag av varierande storlek. Kvicksandsbäcken rinner genom området. En del av dess sträckning var förut kulveterad men den har nyligen grävts fram och löper fritt genom området. Topografin är flack utan några större nivåskillnader. De högsta partierna på ca +29 möh är belägna i östra och sydöstra delen av området och de lägsta i nordvästra delen på en nivå av ca +25 möh.



Figur 2. Översiktlig karta av planområdet i figurens högre nedre del skuggat som grått och med svart kantlinje.

3.2 Avrinningsområde

Kvicksandsbäcken som avvattnar området räknas enligt SMHI inte som ett eget avrinningsområde. Planområdet ligger enligt SMHI inom huvudavrinningsområdet "Mellan Suseån och Ätran" som mynnar ut i Kattegatt (figur 3). Delavrinningsområdet är i det här fallet samma område som huvudavrinningsområdet men heter "rinner mot S M Hallands kustvatten". Kvicksandsbäcken som avvattnar området räknas enligt SMHI inte som ett eget avrinningsområde. Sannolikt är anledningen till det att vattendraget är för litet. Oftast sammanfaller ett delavrinningsområde med vattenförekomsten enligt VISS men i detta fall skiljer det sig åt då vattenförekomsten också består av kustvattnet. Se figur 8 för vattenförekomsten under avsnittet 3.5 recipient och miljökvalitetsnormer.

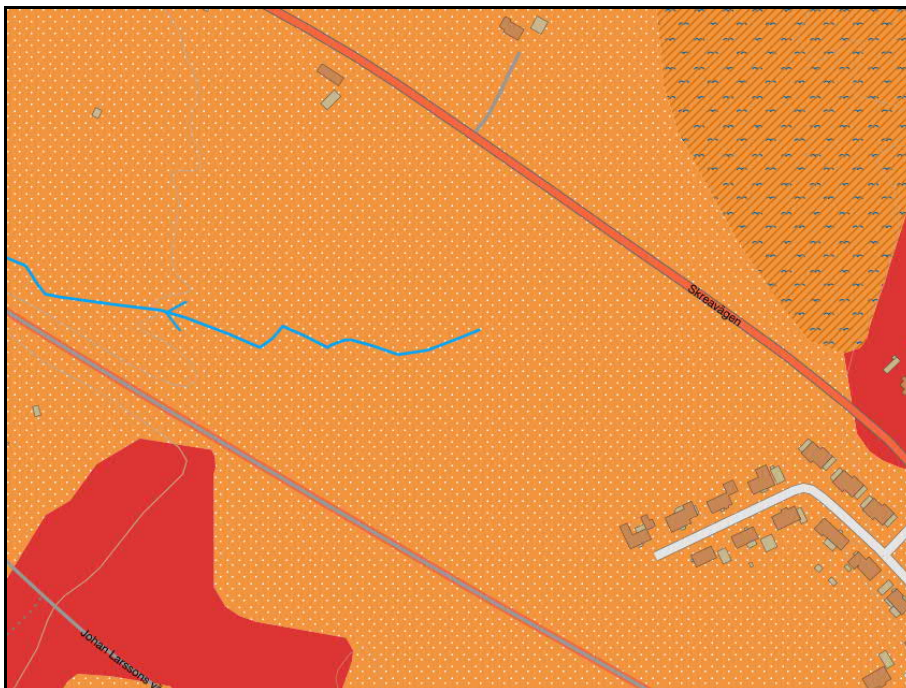


Figur 3. Bilden visar huvudavrinningsområdet och delavrinningsområdet med grå färg och svarta kanter som planområdet ingår i. Detaljplaneområdet är markerat med en röd cirkel i den nordöstra delen av området.

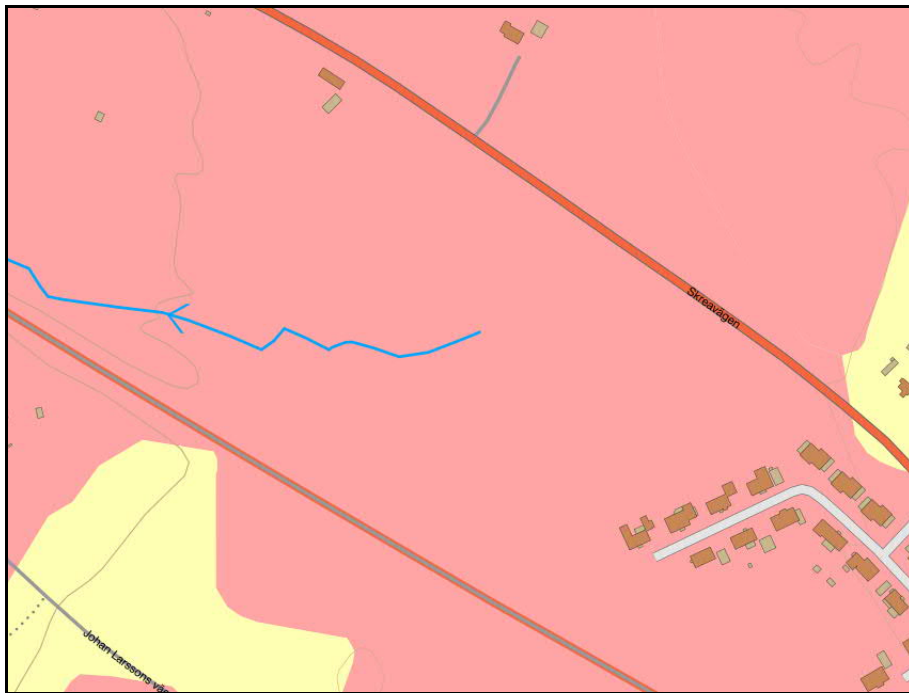
3.3 Geologiska förhållanden

Enligt SGU:s översiktliga jordartskartering består området av postglacial sand, se figur 4. Denna jordart anges enligt SGU ha hög genomsläpplighet (figur 5) vilket innebär att dagvattenlösningar med infiltration kan fungera i området. Jorddjupet anges till 3–20 meter (figur 6).

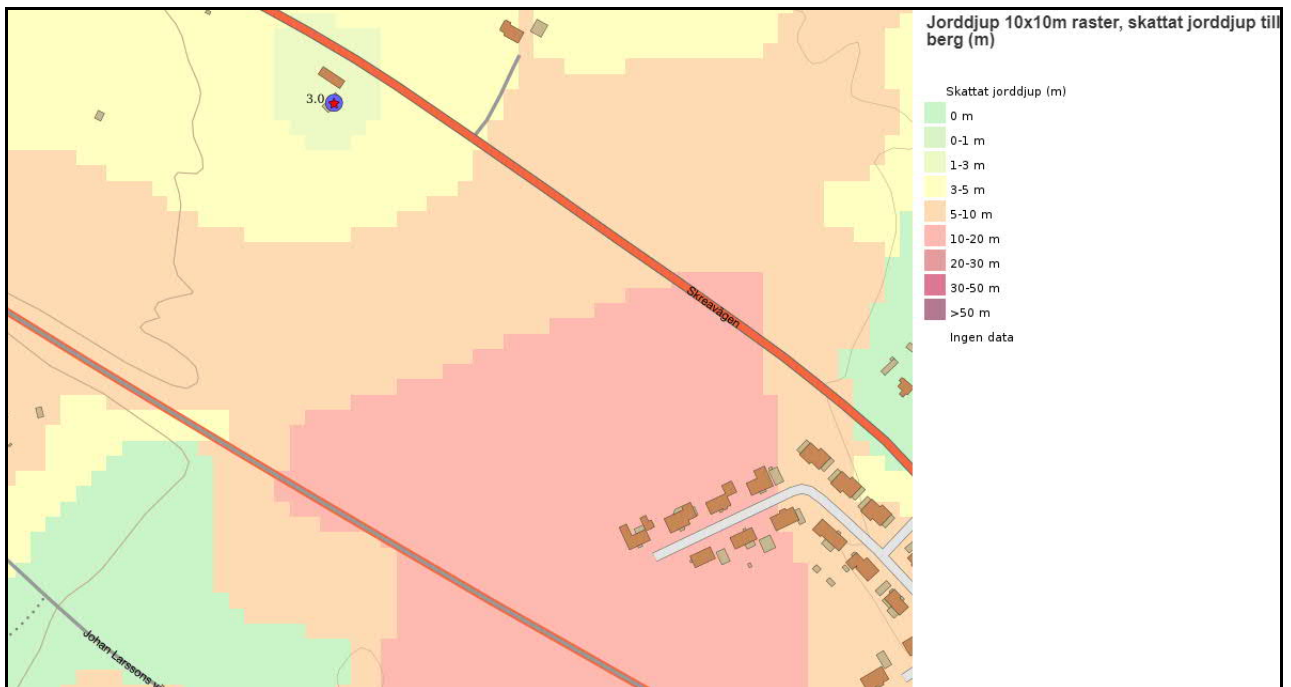
En geoteknisk utredning och en markteknisk undersökning utfördes under 2022 av Sweco. Resultatet från dessa styrker förekomsten av postglacial sand som SGU angett i sin översiktliga undersökning. De anger mer noggrant att marken överst består av organisk jord för att följas av sand med varierande inslag av grus, silt, lera, torv och gyttja. Sandlagret följs sedan av sandmorän och i vissa borrhöjningar av morän. Jordlagret följs sedan av berg. Det ska dock förtydligas att denna beskrivning är generell och varierar över området.



Figur 4. Bilden visar jordarter i området. Orange område med vita prickar anger postglacial sand. Planområdet består endast av detta område. (SGU 2024)



Figur 5. Bilden visar jordens genomsläpplighet för dagvatten. Rött anger hög genomsläpplighet för markinfiltration. (SGU 2024)



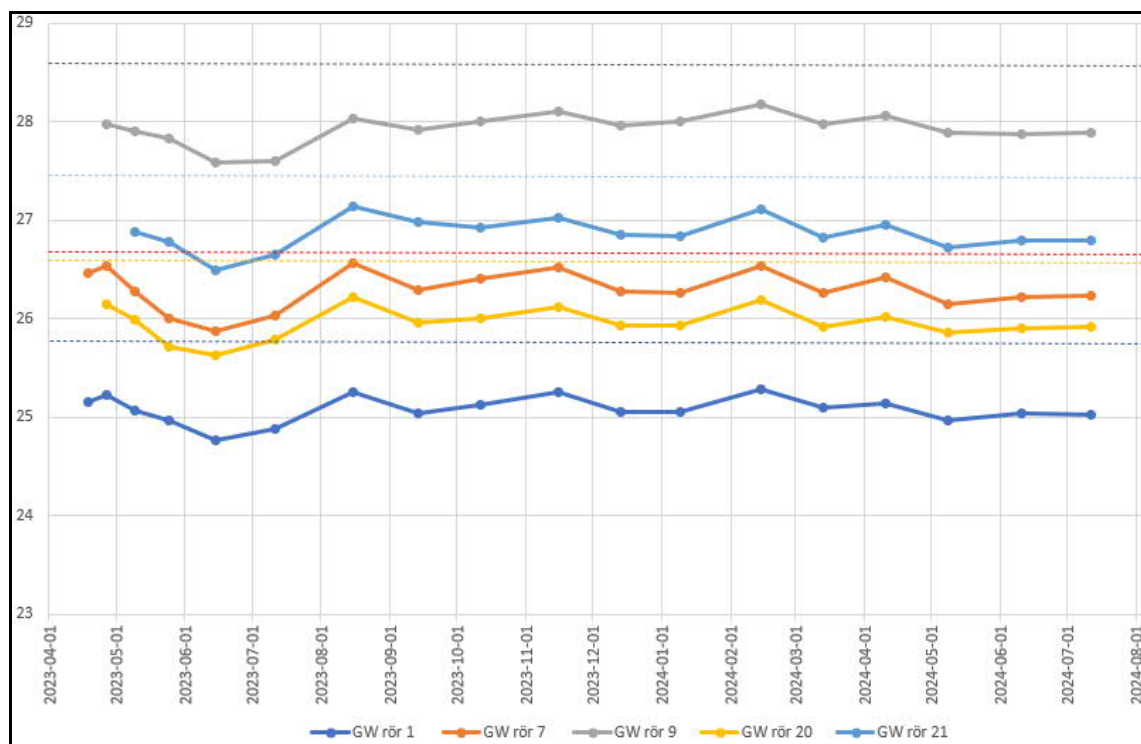
Figur 6. Bilden visar skattat jorddjup. (SGU 2024)

3.4 Grundvatten

Planområdet ligger inte inom något utpekad grundvattenmagasin. Det finns inte heller några uppgifter från den översiktliga karteringen av grundvatten som SGU anger. Detta betyder dock inte att det inte finns något grundvatten i området. Endast att det inte finns något större magasin angett eller någon tillgänglig information från SGU.

Vid den geotekniska undersökningen konstaterades det att ytnära grundvatten förekommer i området. Tre stycken grundvattenrör installerades vid undersökningen. Komplettering av dessa rör skedde sedan med ytterligare två. Dessa fem rör har sedan de installerades lästs av kontinuerligt och resultatet har redovisats. Vid framställandet av denna rapport pågår fortfarande avläsning. Resultatet av avläsningarna under 2023-2024 kan ses i figur 7. Resultatet från avläsningarna visar generellt att grundvattnet är högt, oftast endast 1 meter under markytan.

Klimatförändringarnas eventuella påverkan på grundvattnet i planområdet har utretts av Ramböll och redovisas i ett PM (Skrea 6:45, bedömning av klimatförändringarnas påverkan på grundvattennivåer inom detaljplaneområdet). Utredningen visar att det inte föreligger någon påverkan på grundvattennivåerna vid framtida klimatförändringar.



Figur 7. Figuren visar grundvattennivåer i de fem installerade grundvattenrören. De streckade linjerna visar marknivå för respektive grundvattenrör.

3.5 Recipienter och Miljökvalitetsnormer

Exploatering av ett område utgör alltid en ökad risk för försämring när det gäller utsläpp av föroreningar. Möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna kan påverkas negativt. En miljökvalitetsnorm beskriver den kvalitet en så kallad vattenförekomst ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå det som inom vattenförvaltning kallas "god status". En norm anger en lägstanivå. Vattenförekomsten får inte påverkas av en verksamhet på så sätt att kvaliteten blir sämre än den lägstanivå som anges i normen.

Vid ändrad markanvändning ska därför en bedömning göras för att säkerställa att recipienternas status inte försämras. Föreslagen exploatering inom planområdet får inte försämrans möjligheten att uppnå gällande miljökvalitetsnormer.

Ytvattenrecipient

Kvicksandsbäcken som avvattnar området finns inte med som vattenförekomst i VISS (VattenInformationSystem Sverige). Mottagande recipient som avvattnar planområdet är därför enligt VISS den mycket stora recipienten södra mellersta Hallands kustvatten (MS_CD: WA68121347). Det är en statusklassad vattenförekomst som enligt EU:s ramdirektiv ska uppnå god ekologisk och vattenkemisk status.



Figur 8. Bilden visar vattenförekomsten "S M Hallands kustvatten" med grå färg och svarta kanter som planområdet ingår i. Detaljplaneområdet är markerat med en röd cirkel.

Enligt VISS (vatteninformationssystem Sverige) har S M Hallands kustvatten statusklassats med:

- Måttlig ekologisk status
- Uppnår ej god kemisk status

Kvalitetskraven för S M Hallands kustvatten som området avvattnas till anger att miljö kvalitetsnormerna ska uppfylla följande krav:

- God ekologisk status 2027
- God kemisk ytvattenstatus med ett undantag i form av mindre strängt krav för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver. Halterna får dock inte öka.

Riskbedömning för S M Hallands kustvatten

Ekologisk status - Ytvatten

Övergödning:

risk föreligger

Kemisk status - Ytvatten

Miljögifter (bromerad difenyleter (PBDE)):

risk föreligger

Miljögifter (kvicksilver och kvicksilverföreningar):

risk föreligger

Ekologisk status för S M Hallands kustvatten är i dagsläget klassad till måttlig med låg tillförlitlighet. Att statusklassningen har klassats som måttlig beror på att vattenförekomsten är påverkad negativt av övergödning.

S M Hallands kustvatten bedöms inte uppnå statusklassningen god kemisk ytvattenstatus med avseende på bromerade difenyletrar (PBDE), kvicksilver (Hg). Gränsvärdena för kvicksilver och bromerade difenyletrar överskrider dock i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster. Detta beror på att utsläpp av dessa ämnen skett under lång tid i Sverige och utomlands vilket har lett till omfattande luftburen spridning och atmosfärisk deposition. Därför finns undantag av mindre stränga krav på rening av dessa ämnen. Det bedöms i nuläget tekniskt omöjligt att rena dessa ämnen till nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Halterna får dock inte öka.

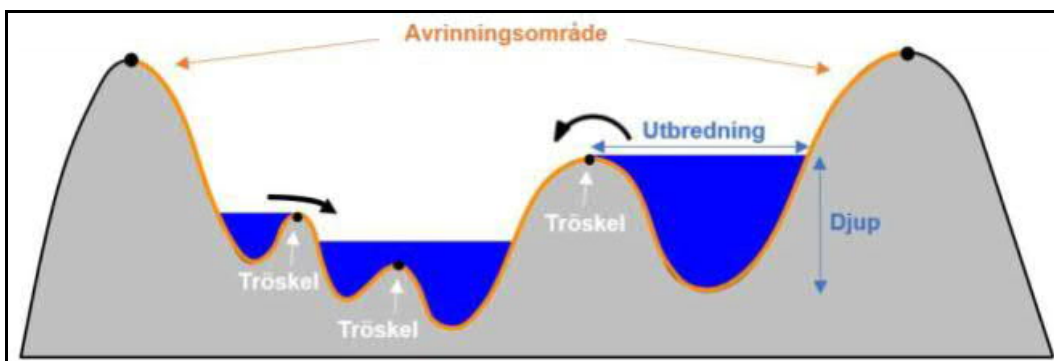
Framtida verksamheter och nya utsläpp utgör en risk för försämring och att målen inte uppfylls. Vid ändrad markanvändning ska en bedömning göras för att säkerställa att påverkade recipienters status inte försämras.

Föreslagen exploatering inom planområdet får inte försämma möjligheten att uppnå gällande miljö kvalitetsnormer för recipienten. Riktvärden som angivits under avsnittet styrande krav och förutsättningar i denna rapport ska användas som hjälp för att bedöma att halter av ämnen som släpps ut inte är för höga.

3.6 Risk för översvämning, skyfallskartering

Det förekommer ingen risk för översvämning från sjöar eller vattendrag då inga större sådana förekommer på området eller i närheten av det. Den större ån Ätran ligger nästan 2 kilometer från planområdet och ca 20 meter under planområdets marknivå. Havet ligger ca 2,5 kilometer bort och ca 30 meter under planområdet. Dessa större vattenvolymer utgör således ingen risk för planområdet.

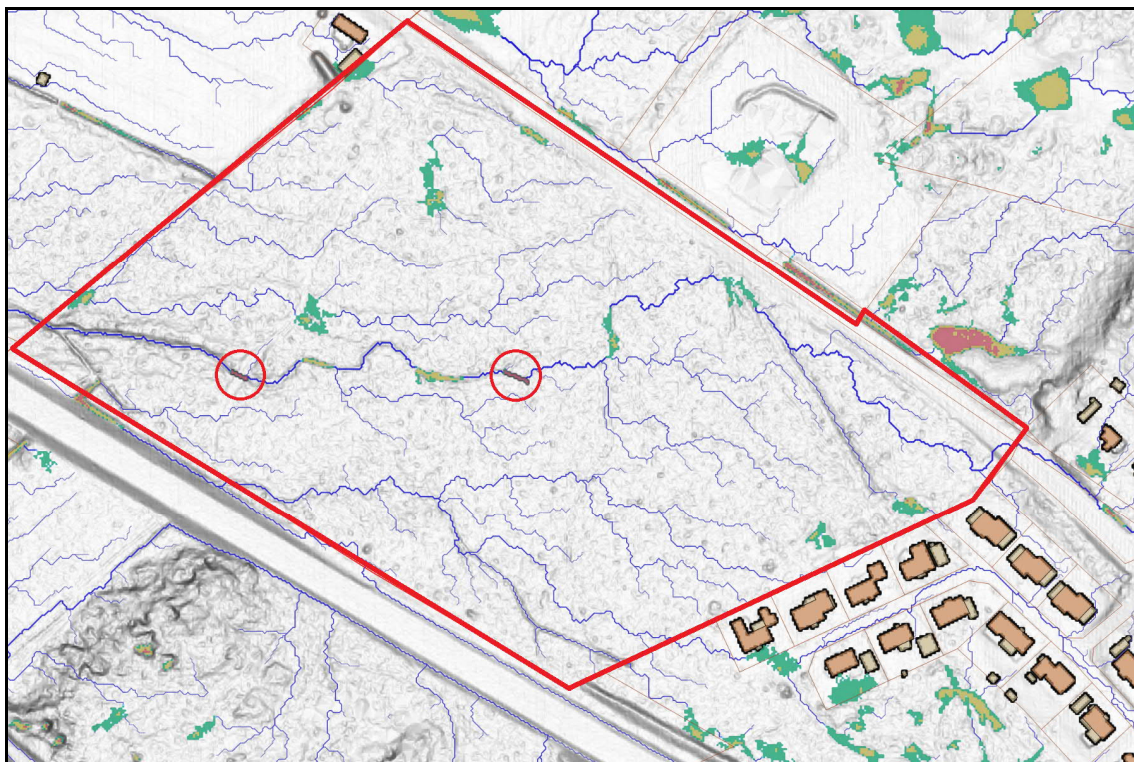
Med hjälp av SCALGO Live har en skyfallsanalys gjorts för nuvarande situation för de båda områdena som ingår i planområdet. SCALGO Live är ett webbaserat GIS-program som gör analyser av terrängdata. Programmet har använts för att kunna identifiera lågpunkter, instängda områden, dess vattendjup samt vattnets rinnvägar vid ett skyfall. SCALGO Live visar hur vatten rinner och ansamlas på ytan vid valbara regndjup.



Figur 9. Figuren visar hur simulering i Scalgo fungerar för översvämmade ytor och rinnvägar.

Det är viktigt att beakta att databeräkning och modellering med Scalgo är en förenkling av verkliga förhållanden. Storleken på vattenflödet visas inte, utan endast flödets riktning i landskapet samt var överskottsvatten samlas och blir stående. Scalgo visar hur regnvatten rinner och ansamlas på markytan vid varierande regnmängder men tar inte hänsyn till någon tidsfaktor. Programmet tar inte heller hänsyn till hur dagvattnet magasineras under mark i ledningar eller underjordiska magasin m.m.

Datamodellering har gjorts för en regnmängd på 60 mm. Ett skyfall definieras av SMHI som ett regn med en nederbördsintensitet på 50 mm eller mer. 50 mm nederbörd motsvarar ett 100-årsregn med varaktigheten ca 50 minuter. Att simuleringen sker med 60 mm i stället för 50 mm beror på ett antagande att 10 mm fyller dagvattenledningar eller andra håligheter och att resterande 50 mm hamnar på markytan och skapar översvämmade ytor. Man kan se dessa 10 mm som en extra säkerhetsfaktor så att simuleringen verkligen visar ett 100-årsregn. Simulering med större regnmängder än 60 mm har kontrollerats i Scalgo men redovisas inte då en större regnmängd inte visades göra någon större skillnad på översvämmade ytor och rinnvägar.

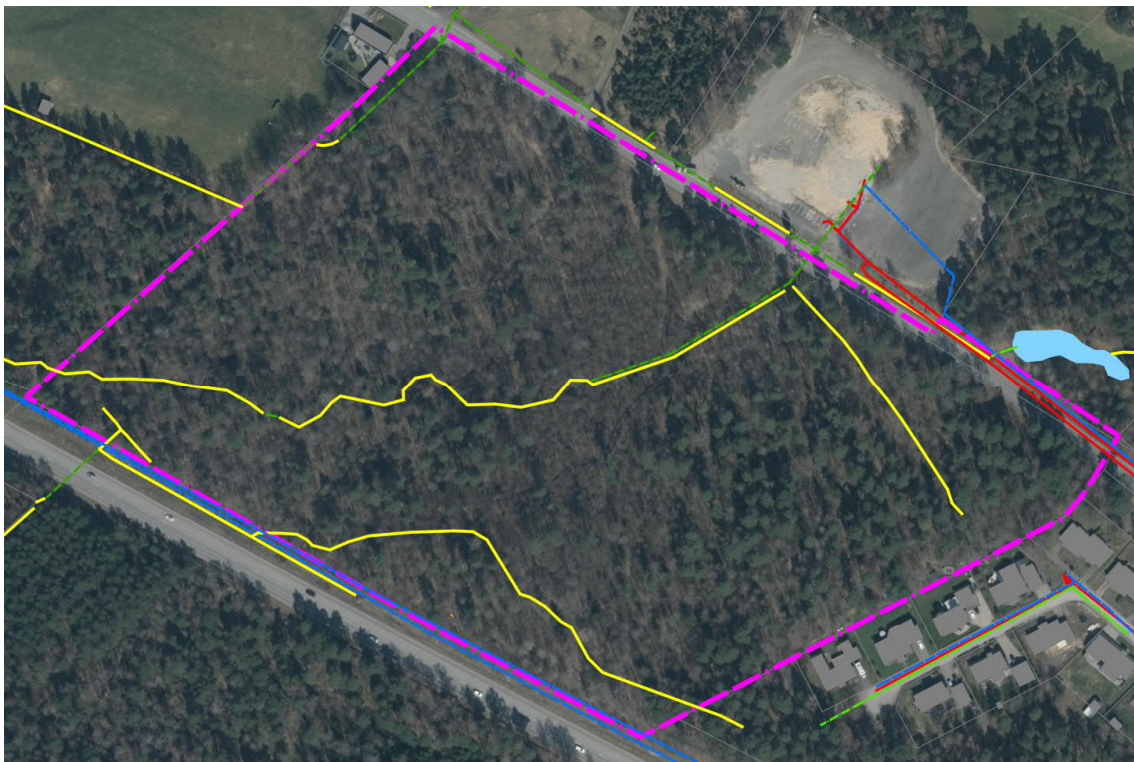


Figur 10. Karta över planområdet som visar vattensamlingar samt rinnvägar vid ett regndjup av 60 mm. Grön färg visar vattendjup upp till 10 cm, gult 10–30 cm och rött över 30 cm. Områden markerade med röd cirkel längs den större rinnvägen genom området är korrigerade på grund av felaktigheter i höjddatamodellen. Utdrag från Scalgo Live. Planområdet är markerat med röd gräns.

Vid ett regn som genererar 60 mm nederbörd uppstår endast mindre översvämmade ytor i området. Dessa kan ses i figur 10. En tydlig rinnväg kan ses i mitten av området som följer Kvicksandsbäcken i västlig riktning. Den övre delen av Kvicksandsbäcken var tills nyligen kulverterad men på grund av raserade rör grävdes kulverteringen bort och bäcken rinner nu i en öppen bäckfåra längs med den äldre kulverteringen. Höjddatamodellen är dock inte uppdaterad med denna förändring vilket betyder att den övre delen av rinnvägen inte stämmer med nuvarande situation.

3.7 Befintligt ledningsnät

Planområdet kommer att ingå i kommunens verksamhetsområde för vatten, spillvatten och dagvatten. Det befintliga ledningssystemet och dagvattendiken redovisas i figur 11. VA-ledningarna som kan ses nordost om planområdet vid det nu rivna hotellet är för klena dimensionerade och kan inte hantera planområdets behov. Området kommer i stället att anslutas längre västerut där en förberedd anslutning finns. Längs med områdets sydvästra gräns ligger två större vattenledningar. I detta område planeras det för en bullervall. Denna ska placeras med visst avstånd till de två ledningarna.



Figur 11. Befintliga ledningar på och i planområdets närhet. Gröna linjer är dagvattenledningar, röda spillvattenledningar, blå vattenledningar och gula linjer diken. Den lila linjen visar gränsen för planområdet.

Det finns flera mindre diken och dagvattenledningar i området. Det största diket är den centralt belägna Kvicksandsbäcken. Den var fram tills nyligen till viss del kulverterad men på grund av högt grundvatten i området och problem med ledningen grävdes ett nytt dike längs med ledningen vilket kan ses i foto 1. Denna lösning är tillfällig. Kvicksandsbäcken kommer i framtiden när området exploateras ledas nästan helt i dagvattenledning genom området. Läget på dess sträckning blir förändrad jämfört med dagens. Dess nya läge redovisas i bilaga 1.



Foto 1. Till höger i bild ses den äldre kulverteringen av Kvicksandsbäcken och till vänster den nya tillfälliga bäckfåran.



Foto 2. Fotot visar den brunn där Kvicksandsbäcken rinner in i området. Till höger kan ett annat dike ses som rinner förbi brunnen och ansluter till Kvicksandsbäcken.

3.8 Natur- och kulturvärden

En naturvärdesinventering har utförts av Enucon 2022. Den visade naturvärden i form av stora tallar och äldre björkar samt vattendraget Kvicksandsbäcken. Den fridlysta växten revlumner som är en naturvårdsart hittades i området. Naturvärdesinventeringen kompletterades 2023 av Enucon med en groddjursinventering. Den visade att området har ett visst värde för groddjur.

3.9 Arkeologi

Det finns inga registrerade fornyfynd på området och inte heller i omedelbar närhet av området. (Fornsök, Riksantikvarieämbetet). En arkeologisk utredning ska dock utföras under planarbetet.

4 INDATA/DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 Markanvändning

Vid exploatering av området enligt föreslagen skiss kommer fördelningen av markanvändning att ändras. Den reducerande arean kommer att öka vilket leder till en ökad dagvattenavrinning och transport av föroreningar. Den ökande avrinningen behöver fördröjas och renas. Beräkningar av ytor har utförts med StormTac som bygger på P110 (Svenskt vatten).

Den befintliga situationen är beräknad enligt figur 12 i kombination med erhållen grundkarta.



Figur 12. Flygfoto som i kombination med grundkarta har använts som underlag för beräkningar av befintlig situation. Den röda linjen visar gränsen för planområdet.



Tabell 1. Area per markanvändning och reducerad area (ha) samt avrinnings-koefficienter, där φ_v står för volymavrinningskoefficient och φ_{dim} för dimensionerande avrinningskoefficient. Volymavrinningskoefficienten används vid beräkning av flöden och flödesutjämning och den dimensionerande avrinningskoefficienten för regn av högre intensitet. Dessa avrinningskoefficienters värde kan skilja sig åt.

Markanvändning	φ_v	φ_{dim}	Befintlig situation	Ny situation
Asfaltsyta (Teknisk anläggning)	0,80	0,85	0	0,024
Flerfamiljshus	0,40	0,45	0	1,2
Lokalgator	0,80	0,85	0	0,48
Parkmark	0,10	0,10	0	0,057
Radhusområde	0,32	0,40	0	0,33
Skogsmark	0,15	0,10	7,9	0
Villaområde	0,25	0,35	0	1,4
Ängsmark	0,10	0,10	0	4,4
Totalt	0,19	0,18	7,9	7,9
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			1,2	1,8
Reducerad dim, area (ha_{red})			0,79	2,0

Tabell 2. Indata Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet för resp. område.

Variabel		Befintlig situation	Ny situation
Återkomsttid	år	10	10
Klimatfaktor	f_c	1,00	1,30
Rinnsträcka	m	400	400
Rinnhastighet	m/s	0,10	1,0
Dim. regnvaraktighet	min	67	10

4.2 Riktvärden och föroreningshalter

Som underlag för beräkning av förorenings-spridning från området har utredningen utgått från Vivabs dagvattenpolicy "dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner" bilaga B, se tabell 3. Vissa av värdena i tabellen saknas i föroreningsberäkningen på grund av att det saknas riktvärden eller på grund av att de inte går att beräkna i StormTac. Dessa ämnen har därför utelämnats i föroreningsberäkningen. För PCB finns dock ett riktvärde men StormTac kan bara beräkna ett fåtal av de olika PCB-föreningarna och en beräkning skulle inte gå att jämföra med det angivna riktvärdet. Användning av PCB är nu förbjuden och det är därför inte relevant att utföra någon beräkning av detta ämne.

TBT är ett ämne som förr användes som båtbottnfärg men nu är förbjudet för denna användning. Det frigörs också från mjukplast. Beräkning av ämnet utförs men resultatet är osäkert då StormTac använder sig av schablondata.

Tabell 3. Riktvärden för ämnen som har negativ påverkan hos recipient. Tabell från bilaga B, dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner

ÄMNE	MÅLSÄTTNING RIKTVÄRDE	PÅVERKAN PÅ MÄNNISKOR OCH NATUR	HUVUDSAKLIGA KÄLLOR
Arsenik (As)	15 µg/l		Impregnering, bekämpningsmedel
Bakterier		Problem vid till exempel badplatser	Bräddat avloppsvatten och djurspillning
Bekämpningsmedel		Skadliga för människor, giftiga för djur och växter	Bekämpningsmedel
Bens(a)pyren	0,05 µg/l		Vedeldning, trafik
Bensen	10 µg/l	Cancerframkallande	Tillsats i bensen
Bly (Pb)	14 µg/l	Mycket giftigt för människor och djur	Skorstenskragar, fordon och infrastruktur (till exempel blymönjade broar).
DEHP (dietylhexylftalat)		Misstänkt reproduktionstoxisk. Giftig.	Mjukgörare i plast
Fosfor, Tot-P	200 µg/l	Övergödning i sjöar och hav, orsakar bland annat algblooming och ger upphov till syrebrist.	Bräddat avloppsvatten, djurspillning och gödsling, trafikavgaser, fordons- och gatutvätt (tvättmedel), atmosfäriskt nedfall.
Kadmium (Cd)	0,4 µg/l	Mycket giftigt för människor och djur	Fordon, förorening i zinkföremål (byggnadsmaterial), färgämne
Koppar (Cu)	20 µg/l	Giftigt för vattenlevande djur och växter.	Korrosion av tak, stuprör och hängrännor. Fordons- trafik till exempel bromsbelägg.
Krom (Cr)	15 µg/l	Negativ påverkan på människor, djur och växter.	Fordon och byggnader.
Kvicksilver (Hg)	0,05 µg/l	Mycket giftigt för människor, djur och växter.	Varor som innehåller kvicksilver, till exempel lågenergilampor och batterier. Diffus spridning vid avfallshandling.
Kväve, Tot-N	3 mg/l	Övergödning i sjöar och hav, orsakar bland annat algblooming och syrebrist.	Bräddat avloppsvatten, djurspillning och gödsling, trafikavgaser, atmosfäriskt nedfall.
Mikroplast (plastpartiklar mindre än 5 mm)		Kan tas upp i marina djurs vävnader. Kan binda till sig och anrika organiska miljögifter.	Största källan är trafiken genom väg- och däckslitage.
MTBE	500 µg/l		Oktanhaltshöjande i bensen, lösningsmedel

ÄMNE	MÅLSÄTTNING RIKTVÄRDE	PÅVERKAN PÅ MÄNNISKOR OCH NATUR	HUVUDSAKLIGA KÄLLOR
Nickel (Ni)	20 µg/l	Negativ påverkan på människor, djur och växter.	Bilkarosser, förbränning, rostfritt stål, batterier, fasader.
Nonylfenoletoxylater & nonylfenol		Mycket giftigt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.	Klottersaneringsmedel, skummedel i brandsläckare, bildäck, långtidseffekter i plast och lim.
Oljeindex	1000 µg/l	Skadligt för människor och djur. Giftigt för växter.	Oljeutsläpp, trafik, läckage från fordon och cisterner samt trafikolyckor.
PAH (polyaromatiska kolväten)		Cancerogena och giftiga för människor. Giftiga för vattenlevande djur.	Småskalig vedeldning, trafikavgaser, däck och utsläpp från industrier.
PCB	0,014 µg/l	Giftiga för människor och djur.	Fogmassor i byggnader, elkondensatorer, kablar och transformatorer.
Pentaklorfenol		Mycket giftigt för vattenorganismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.	Impregneringsmedel för trästolpar (förbjudet att använda sedan 1970-talet).
PFAS och PFOS		Hormonstörande	Högfluorerande ämnen. Brandskyddsmedel.
pH	6-9		
Platina		Negativ påverkan på människor, djur och växter.	Katalysatorer i avgasre-nare på fordon.
Suspenderat material (SS)	60 mg/l	Skadar gälar och andra organ hos vattenlevande djur samt täcker botten.	Utsläpp vid borning för bland annat bergvärme, uppslamning av sediment.
TBT	0,001 µg/l	Störning i kroppens immunförsvar och hormonsystem. Giftig för vattenorganismer.	Stabilisering mjukplast, konserveringsmedel, skogsindustri, båtbottnfärger.
TOC	12 mg/l	Syreförbrukande	Totalt organiskt kol.
TRI 1,1,1 - TCA			Avfettning, ytbehandling.
Zink (Zn)	60 µg/l	Giftigt för vattenlevande djur och växter.	Korrosion av byggnadsmaterial (takplåt, stuprör, hängrännor, stolpar, räcken), bilkarosser, bromsklossar, däck.

4.3 Nederbördsdata

I Sverige och Norge ligger uppmätta värden för nederbörd mellan 250–6000 mm/år, det varierar mycket för olika områden. För utredningen har mätvärden från den aktiva mätstationen i Eftra använts. Mätvärdet för denna station uppgår efter vedertagen korrigerig med 10 procent uppåt till 1088 mm/år.

5 BERÄKNINGAR

5.1 Flöden

Flöden från befintlig situation och planerad byggnation har beräknats med hjälp av beräkningsprogrammet StormTac. Indata för programmet har varit de uppmätta ytorna under avsnitt 4.1 markanvändning. För befintlig situation har ingen klimatfaktor räknats med, för exploatering har av kommunen angiven faktor 1,30 använts. Resultat av beräkningen kan ses i tabell 4.

Då området består av skogsmark som har en låg avrinningskoefficient kommer flödet efter en exploatering öka. Detta beroende på att ytan efter en exploatering till en större del kommer att hårdgöras i form av tak och asfalt.

Tabell 4. Flöden från området före och efter planerad byggnation beroende av olika återkomsttider.

Område	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor	Flöde (l/s)
Befintlig situation	10	1,0	220
	20	1,0	280
	100	1,0	490
Ny situation	10	1,30	610
	20	1,30	760
	100	1,30	1300

5.2 Fördröjningsvolym

Två olika metoder för att beräkna fördröjningsvolym av dagvatten redovisas enligt nedan. Den första metoden bygger på att dagvattenflödet från fastigheten inte får öka jämfört med den befintliga situationen. Den andra att fördröjningsvolym baseras på ett maximalt tillåtet flöde ut från området på 3,5 l/s ha.

Tabell 5. Fördröjningsvolym och flöden beroende av olika återkomsttider redovisat för metod 1 och 2. Dimensionering av erforderlig fördröjningsvolym utgår från begränsat flöde och den regn-varaktighet som ger störst volym.

Område	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor	Flöde (l/s)	Maxutflöde (l/s)	Nödvändig magasinvolym (m ³)
Ny situation, Föreslagen exploatering metod 1	10	1,30	610	220	250
	20	1,30	760	280	320
	100	1,30	1300	490	530
Ny situation, Föreslagen exploatering metod 2	10	1,30	610	27,65	740
	20	1,30	760	27,65	990
	100	1,30	1300	27,65	2400

Metod 1, Inget ökat dagvattenflöde

En mycket vanlig förutsättning och en ofta förekommande grundprincip när det gäller fördröjning av dagvatten är att en fastighet efter en exploatering (ny situation) inte ska släppa ut mer dagvatten jämfört med befintlig situation för ett regn av en bestämd återkomsttid. Den befintliga situationen räknas utan klimatfaktor medan den nya situationen räknas med klimatfaktor. Den regn-varaktighet som ger störst fördröjningsvolym blir dimensionerande. Utifrån denna princip beräknat med ett regn av återkomsttiden 20 år och klimatfaktor 1,30 blir fördröjningsvolymen 320 m³.

Metod 2, Maximalt dagvattenflöde begränsat till 3,5 l/s ha

Enligt önskemål från Vivab bör inte planområdet släppa ut mer dagvatten än 3,5 l/s ha oavsett återkomsttid vilket med områdets storlek innebär ett begränsat flöde på 27,65 l/s. Siffran 3,5 l/s ha kommer från tidigare utredningar i Falkenbergs kommun om vilket flöde ett naturligt vattendrag tål att ta emot. Jämfört med metod 1 innebär ett så pass begränsat flöde en relativt stor fördröjningsvolym. Beräkning av ett begränsat utflöde på 27,65 l/s innebär en fördröjningsvolym på 990 m³ för ett regn med återkomsttiden 20 år med klimatfaktorn 1,30. Denna metod och den fördröjningsvolym den leder till blir dimensionerande och används i det förslag på dagvattenlösning som presenteras under avsnitt 6.1.

För att räkna ut ett 100-årsregn kombineras de båda metoderna enligt önskemål från Vivab. Det medför att volymen 530 m³ från metod 1 adderas till volymen 990 m³ från metod 2. Sammanlagt blir denna volym 1520 m³.

5.3 Föroreningshalter

Programmet StormTac har använts för att beräkna föroreningshalter för planerad markanvändning enligt plankarta. Resultatet ska tolkas mer som en uppskattning än verkliga förhållanden då beräkningarna i StormTac bygger på schablonvärden för olika former av markanvändning. Värdena i tabell 6 visar föroreningshalter före rening och efter rening. Den reningsform som simuleras i StormTac är en dagvattendamm med permanent vattenvolym och fördröjningsvolym enligt metod 2 (990 m³). Eventuella LOD lösningar har inte räknats med då de till fullo inte blir tvingande och deras positiva påverkan därför inte kan tas för givet.

Tabell 6. Föroreningshalter (µg/l) för planområdet före och efter rening. Jämförelse där **rödmarkerad ruta** visar halter överstigande befintlig situation. **Gulmarkerad ruta** visar lägre halter jämfört med före rening men högre halter jämfört med befintlig situation. **Grönmarkerad ruta** visar lägre halter jämfört med befintlig situation. Värden markerade med fet stil anger värden överstigande riktvärdet. Ämnen markerade med streck saknas i StormTac eller går inte att beräkna.

Ämne	Riktvärde* [µg/l]	Bef. situation	Ny. Situation <u>Ingen rening</u>	Dagvattendamm X m ³ <u>Rening</u>
Arsenik (As)	15	1,4	1,8	1,1
Bens(a)pyren	0,05	0,0038	0,020	0,0050
Bensen	10	0,029	0,39	0,19
Bly (Pb)	14	2,1	4,9	1,8
Fosfor, Tot-P	200	16	86	41
Kadmium (Cd)	0,4	0,077	0,22	0,11
Koppar (Cu)	20	5,2	11	5,3
Krom (Cr)	15	1,8	4,5	1,3
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,0059	0,017	0,0097
Kväve, Tot-N	3000	290	970	720
MTBE	500	---	---	---
Nickel (Ni)	20	2,3	4,3	1,9
Oljeindex	1000	71	280	42
PCB	0,014	---	---	---
SS (Suspenderat material)	60 000	14 000	31 000	11 000
TBT	0,001	0,0015	0,0015	0,00077
TOC	12 000	6200	8700	8700
Zink (Zn)	60	15	35	13

*Riktvärde som är antaget av Falkenbergs och Varbergs kommuner.

Tabell 7. Föroreningsmängder för planområdet före och efter rening. Jämförelse där **rödmarkerad ruta** visar mängder överstigande befintlig situation. **Gulmarkerad ruta** visar mindre mängder jämfört med före rening men större mängder jämfört med befintlig situation. **Grönmarkerad ruta** visar mindre mängder jämfört med befintlig situation.

Ämne	Bef. situation	Ny. Situation <u>Ingen rening</u>	Dagvattendamm X m ³ <u>Rening</u>
Arsenik (As)	0,058	0,082	0,051
Bens(a)pyren	0,00016	0,00092	0,00023
Bensen	0,0012	0,018	0,0091
Bly (Pb)	0,087	0,23	0,084
Fosfor, Tot-P	0,64	4,0	1,9
Kadmium (Cd)	0,0031	0,010	0,0051
Koppar (Cu)	0,21	0,52	0,25
Krom (Cr)	0,076	0,21	0,063
Kvicksilver (Hg)	0,00024	0,00078	0,00045
Kväve, Tot-N	12	46	34
MTBE	---	---	---
Nickel (Ni)	0,095	0,20	0,091
Oljeindex	2,9	13	2,0
PCB	---	---	---
SS (Suspended matter)	560	1500	500
TBT	0,000060	0,000072	0,000036
TOC	250	410	410
Zink (Zn)	0,60	1,6	0,59

6 DAGVATTENHANTERING OCH VA-LÖSNINGAR

Planområdets dagvatten föreslås att fördröjas och renas i en damm med permanent vattenvolym och fördröjningsvolym, en så kallad våt damm. Det finns mycket goda förutsättningar på planområdet för en sådan damm då grundvattnet står högt vilket medför att det sannolikt kommer finnas en permanent vattenvolym året runt. Detta är positivt för dammens reningsförmåga då det finns en kontinuitet för vattenväxter och biologisk aktivitet. Detta är positivt för dammens förmåga att ta upp och fastlägga föroreningar.

Nackdelen med ett alltför högt grundvatten kan vara svårigheterna med att skapa en tillräckligt stor fördröjningsvolym. Fördröjningsvolymen är den volym som ligger ovanför den högsta permanenta vattennivån i dammen. Ett sätt att skapa denna volym oberoende av grundvattnet är att anlägga en damm med duk. Nackdelen med denna metod kan dock vara att man måste tillsätta vatten för att kunna hålla en permanent vattenvolym vid långa perioder av torka. Då råder det dock ofta restriktioner med uttag av vatten. Vivab har varit tydliga under framtagandet av denna rapport att man inte bygger dagvattendammar med tät duk varför denna metod i det här fallet inte är ett alternativ.

Utredningen föreslår också att dagvatten tas om hand lokalt på fastigheterna (LOD). Detta innefattar olika sätt att fördröja och rena dagvatten ofta med mindre åtgärder. Dessa åtgärder är inte obligatoriska att utföra men man kommer från kommunen rekommendera och uppmuntra att fastighetsägarna själv göra insatser för att fördröja och rena dagvattnet. Den åtgärd som kan bli obligatorisk för fastighetsägare och kan regleras i planbestämmelser är vilka slags ytor som får anläggas och hur stora de får vara.

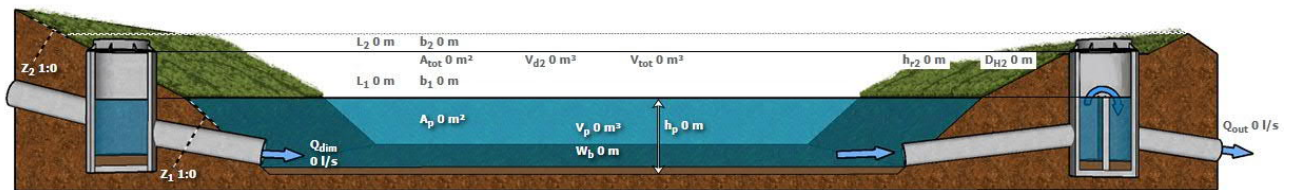
6.1 Dagvattendamm (våt damm)

Det föreslås en mindre sedimentationsdamm och en större damm för fördröjningsvolym. Dessa anläggs i serie så att allt dagvatten först rinner till sedimentationsdammen och sedan vidare till den större dammen. Flödet ur den större dammen till Kvicksandsbäcken behöver strypas till 27,6 l/s vilket förslagsvis görs med en regleringsbrunn (munkbrunn). Dammen dimensioneras med angiven fördröjningsvolym för ett 20-årsregn vilket är 990 m³. Vid regn med större återkomsttid behöver en säker bräddning kunna ske. Nivån på denna bräddning måste vara med tillräcklig marginal för att inte vatten kan stiga till den nivå där byggnader och kritisk infrastruktur såsom pumpstationen för spillvatten kan riskera att skadas.

Höga grundvattennivåer i området har visat på en risk att det kan föreligga problem med att skapa en tillräckligt stor fördröjningsvolym. Därför har området som är avsett för dagvattendamm gjorts stort, se avsatt yta i bilaga 1. Detta för att en damm som är stor till ytan inte behöver ha lika stor regleringshöjd jämfört med en mindre damm. På så vis kan en tillräckligt stor fördröjningsvolym skapas. Vid detaljprojektering av dammen bör noggrannare undersökningar göras så att nivån på grundvattnet inte blir en överraskning. Då kan en mer exakt storlek och utformning avgöras.

Vid simulering i StormTac har beräkning utförts med en rektangulär utformning av den föreslagna dammen. Någon sedimentationsdamm har inte simulerats. Vid detaljprojektering utformas en dagvattendamm med varierande djup och form. En sådan damm blir mer effektiv ur fördröjnings och reningssynpunkt. Vid projektering av dammarna ska de av Vivab utgivna riktlinjerna följas. Detta dokument finns att erhålla från Vivab.

Det är viktigt att dammen anläggs med en permanent vattenvolym då den behövs för att reningsförmågan enligt dagvattenutredningens föroreningsberäkningar ska stämma. Utredningen bedömer att detta inte är några problem att säkerställa då grundvattnet står högt i området.



Figur 14. Illustrationsfigur av våt damm (StormTac).

Utredningen ser att det skulle vara möjligt med en fördröjningsdamm för att fördröja både ett 20 och ett 100-årsregn. Förslag på utformning och nivåer av denna damm presenteras i systemlösningen enligt bilaga 1. Enligt modellering av denna damm i Civil3D uppnås nivån 24,68 vid ett 20-årsregn (990 m³) och nivån 24,76 för ett 100-årsregn (1520 m³). Dessa nivåer ryms väl inom den föreslagna systemlösningen. Skulle man låta dagvattnet svämma till 25,00 som är den maximalt föreslagna nivån då hela dammaområdet är översvämmat ryms hela 3270 m³.

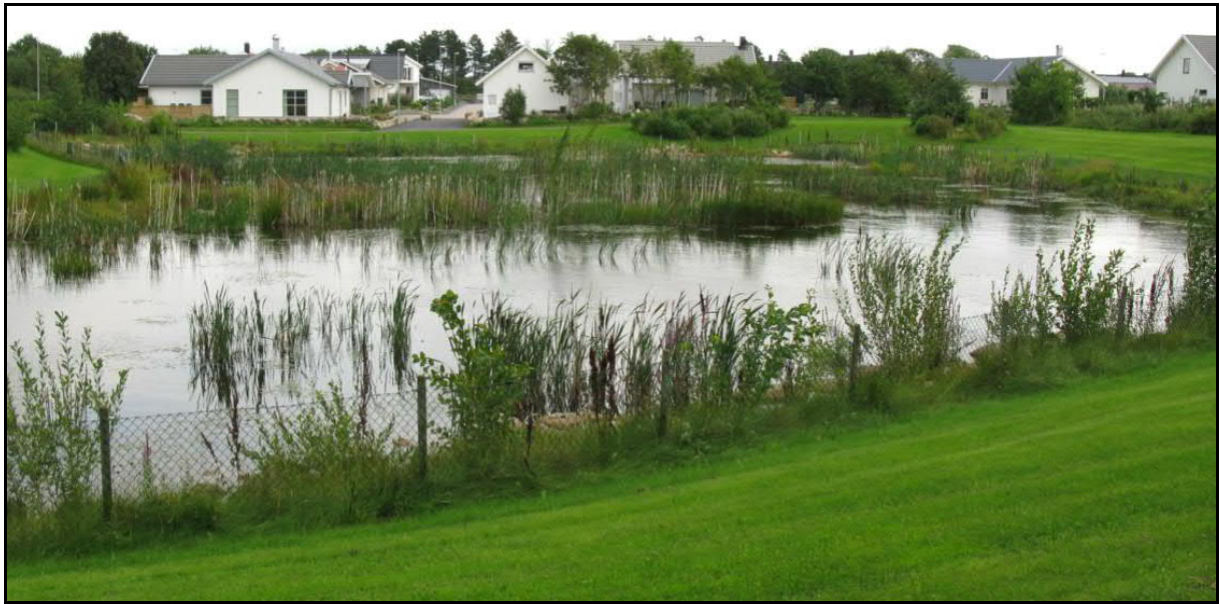


Foto 3. Exempel på en dagvattendamm med permanent vattenvolym i ett bostadsområde. Foto Biodivers.

6.2 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

Det finns många olika sätt för en fastighetsägare att fördröja och rena sitt dagvatten inne på fastigheten. Ett enkelt och effektivt sätt som till stor del minskar mängden dagvatten från fastigheten är att koppla bort eller aldrig ansluta takvattnet till kommunens dagvattenledning. Då detta rör sig om relativt stora mängder dagvatten behöver fastigheten ha möjlighet att själv ta hand om det. Det är viktigt att detta vatten leds från huset på ett säkert sätt så att inte själva huset påverkas negativt. Detta kan göras med rännalsplattor på ytan för infiltration på den egna gräsmattan. Det kan också ledas till en stenkista eller kassetmagasin, till denna kan även dagvatten från andra hårdgjorda ytor ledas. På grund av relativt höga grundvattennivåer i området kan dessa lösningar främst vara aktuella för de högst belägna partierna.

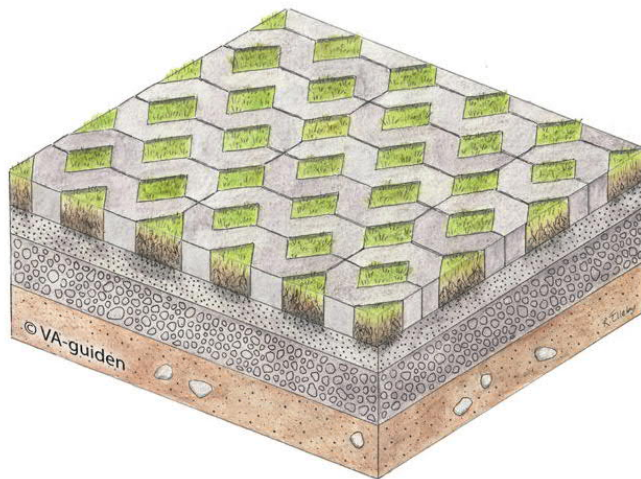


Foto 4. Utkastare med rännalsplattor för att leda vattnet bort från huset (Svenskt vatten).



Foto 5. Dagvattenkassetter, inloppet kan ses till höger i fotot och utloppet i bakgrunden.

Ett sätt att ta hand om dagvattnet är att förändra ytorna och minska andelen hårdgjorda. Att minska mängden asfalt eller plattor till förmån för gräsytor eller andra vegetationsytor är det bästa. Då man behöver ytor som tål belastning kan man anlägga dem som genomsläppliga såsom genomsläpplig asfalt eller hålstensplattor.



Figur 15. Illustration av genomsläpplig beläggning i form av hålstensplattor (VA-guiden).

Att samla och förvara regnvatten till bevattning har blivit mer populärt på senare år då intresset för egen odling samt bevattningsförbud har blivit alltmer vanligt förekommande. Samlas i sin enkelhet med regnvattentunnor men kan om ambitionsnivån är hög kopplas ihop och mer vatten kan samlas och förvaras tills dess det behövs.

6.3 Nytt ledningsnät

Förslag på utformning av nytt ledningsnät i form av systemlösning finns som bilaga 1. VA-ledningarnas sträckning och förslag på placering av brunnar samt vattengångar finns med på detta förslag. Förslag på placering av två stycken brandposter finns med som uppfyller kravet på maximalt avstånd av 150 meter. Förslag på ledningar för att försörja planområdet med vatten och spillvatten finns också med. Dessa ligger utanför planområdet och bör regleras med ledningsrätt. Kommunen kommer bli huvudman för denna ledningssträcka.

Vid detaljprojektering kommer det att utredas om hela områdets spillvatten går att lösa med självfall och inte vara beroende av att pumpas. Förberedelser för detta har gjorts i plankartan i form av möjligheter för ledningsstråk mellan bebyggelse. Det kommer också utredas på vilken sida om Skreavägen som ledningarna ska placeras på. I systemlösningen som presenteras föreslås den norra sidan men den södra sidan kan visa sig vara ett bättre alternativ.

Kvicksandsbäcken har sin början uppströms planområdet och passerar detta på sin väg mot sitt utflöde i havet. Ett förslag på ny sträckning av Kvicksandsbäcken inom planområdet finns med i systemlösningen. Vattnet i denna är tänkt att rinna i ett eget ledningssystem och blandas inte med dagvattnet från själva planområdet. Inom planområdet kommer den ligga inom allmän platsmark (gata och allmän plats). Falkenbergs kommun kommer ha ansvar för drift och underhåll av ledningen.

Första delen av denna ligger utanför planområdet. Den ligger sedan i gatemark för att sista delen ligga i allmän platsmark. Vem som kommer ansvara för denna ledning beror på vem som tar över marken. Det kan bli kommunen eller en vägförening som tar över gatemarken, det blir i så fall någon av dem som blir huvudman för ledningen på den delen. För den allmänna platsmarken kan det bli kommunen eller någon bostadsförening om det bildas någon sådan för området. Ansvar för den del som ligger utanför planområdet är svårt att avgöra och behöver utredas. Den bör regleras med ledningsrätt där det klargörs vem som har ansvaret för den.

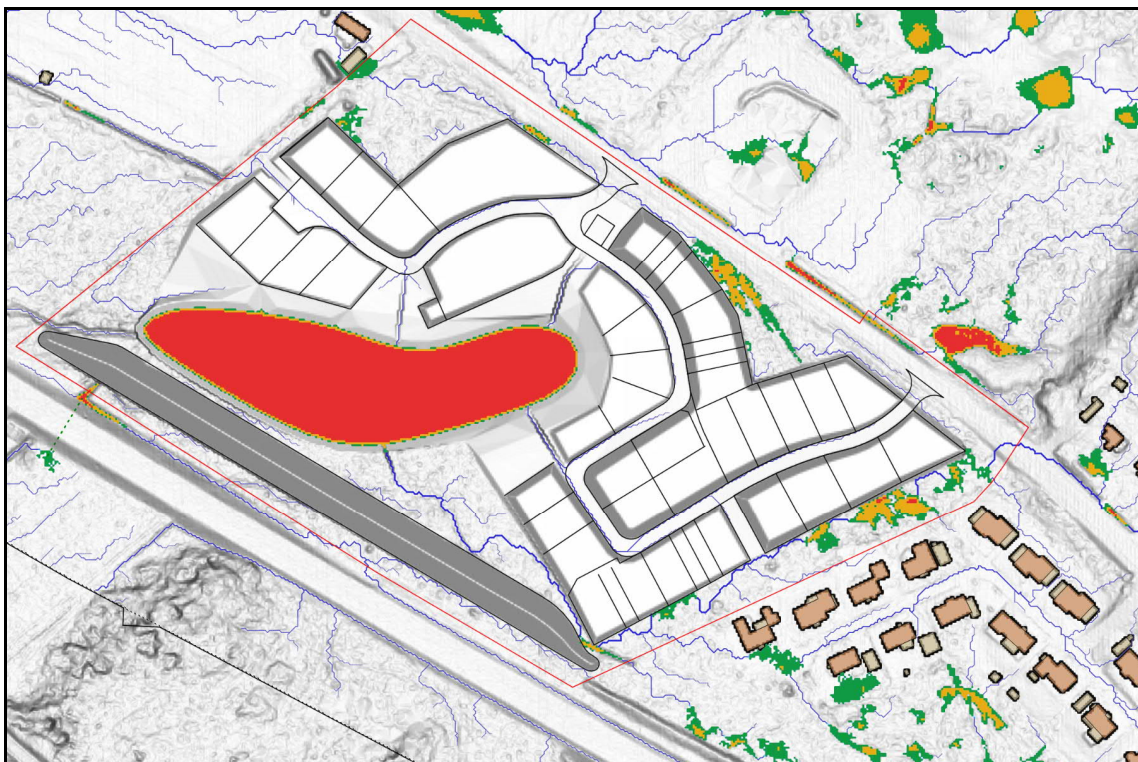
När man anlägger nya dagvattenledningar och trummor är det viktigt att man tänker på att de läggs så att djur kan ta sig fram i dem. Detta är speciellt viktigt för att fisk ska kunna vandra uppströms. Ledningar får inte läggas så att det uppstår ett vattenfall vid dess utlopp utan på en sådan nivå att det blir en jämn övergång från mark till ledning. I planområdet är det inte fisk i första hand man behöver ta hänsyn till utan de groddjur som groddjursinventeringen har påvisat leva i området. Men även andra slags mindre djur kan använda ledningar och trummor för att ta sig fram i området.

7 SKYFALL, AVRINNINGSVÄGAR OCH LÅGPUNKTER

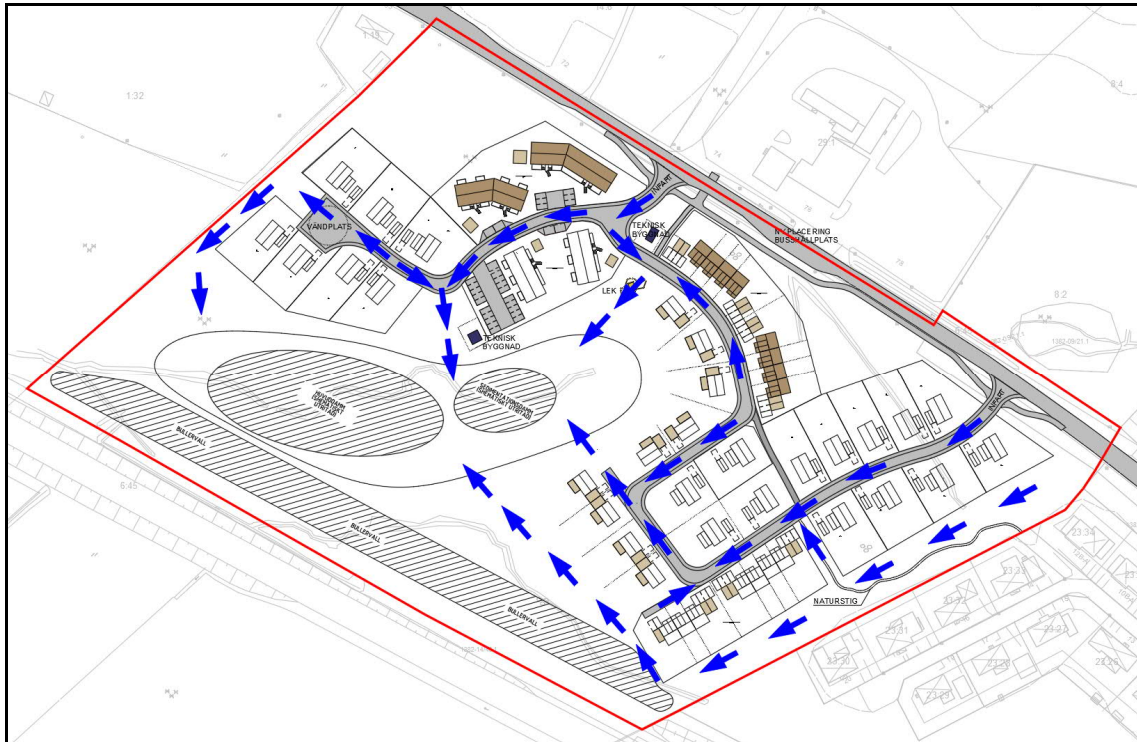
Vid en exploatering av området kommer planområdets höjder att förändras. Marken behöver höjdsättas så att de föreslagna husen inte riskerar att översvämmas vid skyfall. Områden med bebyggelse höjdsätts generellt högre och lokalgator och rinnstråk lägre så att skyfallsvatten kan rinna på dem utan att riskera att skada bebyggelse. Särskilt noga är höjdsättningen kring pumpstationen så den inte riskerar att översvämmas vid skyfall då den kan klassas som en samhällsviktig anläggning. De mindre lågpunkter som översvämmas vid simulering av befintlig situation under avsnitt "3.6 risk för översvämning, skyfallskartering" kommer därmed försvinna och inte längre utgöra någon risk.

Vid bedömning av de framtida rinnvägarna för dagvatten utgår utredningen från den föreslagna byggnationen som redovisas under avsnitt 4.1 markanvändning. Bedömningen utgår även från föreslagen höjdsättning som kan ses i bilaga 1. Bebyggelsen höjdsätts så att dagvatten från omgivande områden inte kan rinna in på dem. Bedömningen utgår från att bebyggelsen höjdsätts så att dagvatten från omgivande områden inte kan rinna in på dem och att inga lågpunkter skapas. Resultatet av de framtida bedömda rinnvägarna kan ses i figur 17.

Simulering med större regnmängder än 60 mm har precis som för befintlig situation kontrollerats i Scalgo men redovisas inte då en större regnmängd inte gjorde någon märkbar skillnad på översvämmade ytor och rinnvägar.



Figur 16. Karta över planområdet som visar vattensamlingar samt rinnvägar vid ett regndjup av 60 mm. Grön färg visar vattendjup upp till 10 cm, gult 10–30 cm och rött över 30 cm. Utdrag från Scalgo Live. Planområdet är markerat med röd gräns.



Figur 17. Figur med rinnpilar som visar flödesriktning i form av ytliga rinnvägar vid skyfall efter exploatering av planområdet med föreslagen byggnation och höjdsättning. Röd gräns markerar planområdet.

En rinnväg behöver på grund av gatans utformning ledas ut i nordväst mot brukshundsklubben. Trots att ytan som avvattnas är relativt liten, ca 500 m² rekommenderas inte att vattnet rinner in på brukshundsklubbens mark då de historiskt haft problem med översvämning. Vattnet föreslås i stället ledas med ett grunt dike mot dagvattendammen.

8 RESULTAT OCH SLUTSATSER

8.1 Fördröjning

För att planområdet inte ska släppa ut mer dagvatten än det begränsande flödet 3,5 l/s ha som gäller enligt Vivab får flödet av dagvatten ut från området vid ett 20-årsregn med klimatfaktorn 1,30 inte vara större än 27,65 l/s. Det innebär en fördröjningsvolym på 990 m³. Volymen föreslås skapas med en damm med en del permanent vattenvolym och en del fördröjningsvolym.

Även ett 100-årsregn bör kunna fördröjas inom planområdet. Denna volym blir 1520 m³ enligt uträkning under avsnitt 5.2.

Modellering av föreslagen dagvattendamm visar att både ett 20 och ett 100-årsregn kan fördröjas med god marginal.

Utredningen föreslår också att dagvatten fördröjs och renas lokalt inne på fastigheterna. Dessa åtgärder är till största delen inte tvingande och den fördröjning som eventuellt kan ske här räknas därför inte med i planområdets fördröjningsvolym.

Vill man ändra andel hårdgjord yta på den föreslagna exploateringen behöver en förnyad beräkning av fördröjningsvolym att göras. En ökad andel hårdgjord yta innebär en större fördröjningsvolym och en minskning tvärtom. Dock måste man se till att förutsättningarna som beskrivs under avsnitt 5.2 metod 2 fortfarande uppfylls.

8.2 Rening

Beräkningar av föroreningshalter och mängder har utförts för planområdet. Beräkning har utförts för befintlig situation och med föreslagen exploatering utan och med den föreslagna dagvattenanläggningen. I princip samtliga halter och mängder ökar efter den planerade exploateringen utan rening.

Det finns en osäkerhet i beräkningarna då StormTac räknar med schablonvärden för markanvändning. Osäkerheten kan vara 30 % vilket innebär att föroreningarna kan vara 30 % högre men också 30 % lägre. Det ska också understrykas att den rekommenderade sedimentationsdammen inte särskilt har räknats med, inte heller eventuella LOD-lösningarna för området. Detta sammantaget leder sannolikt till att den verkliga föroreningsbelastningen blir lägre än den redovisade.

Efter rening minskar halterna och mängder av föroreningar jämfört med exploatering utan någon rening. Jämfört med befintlig situation blir det ett blandat resultat. En del halter och mängder minskar jämfört med befintlig situation medan andra ökar. Samtliga halter ligger dock under gränsvärdena. Att jämföra föroreningsbelastningen efter exploateringen mot den befintliga markanvändningen i form av skogsmark kan leda till en orättvis bild. Det är orimligt att tro att alla

föroreningar från ett exploaterat område även med reningsåtgärder kan understiga halterna för den befintliga situationen då den består av naturmark. I det här fallet behöver man också jämföra med gränsvärdena för att få en rättvis bild.

Ytor som planeras att bli parkeringsplatser bör hanteras så att grundvattnet inte påverkas av föroreningar. Det innebär att infiltration av dagvattnet från dessa ytor inte rekommenderas. Detta kan förhindras med tät duk som helt stoppar dagvattnet eller en så kallad oljeduk som stoppar föroreningar men släpper igenom vatten. Om dagvattnet från parkeringsytorna leds till dagvattenledning kan det först ledas till en oljeavskiljare. För större parkeringsplatser finns det redan nu ett befintligt krav på att oljeavskiljare ska installeras.

8.3 Översvämning

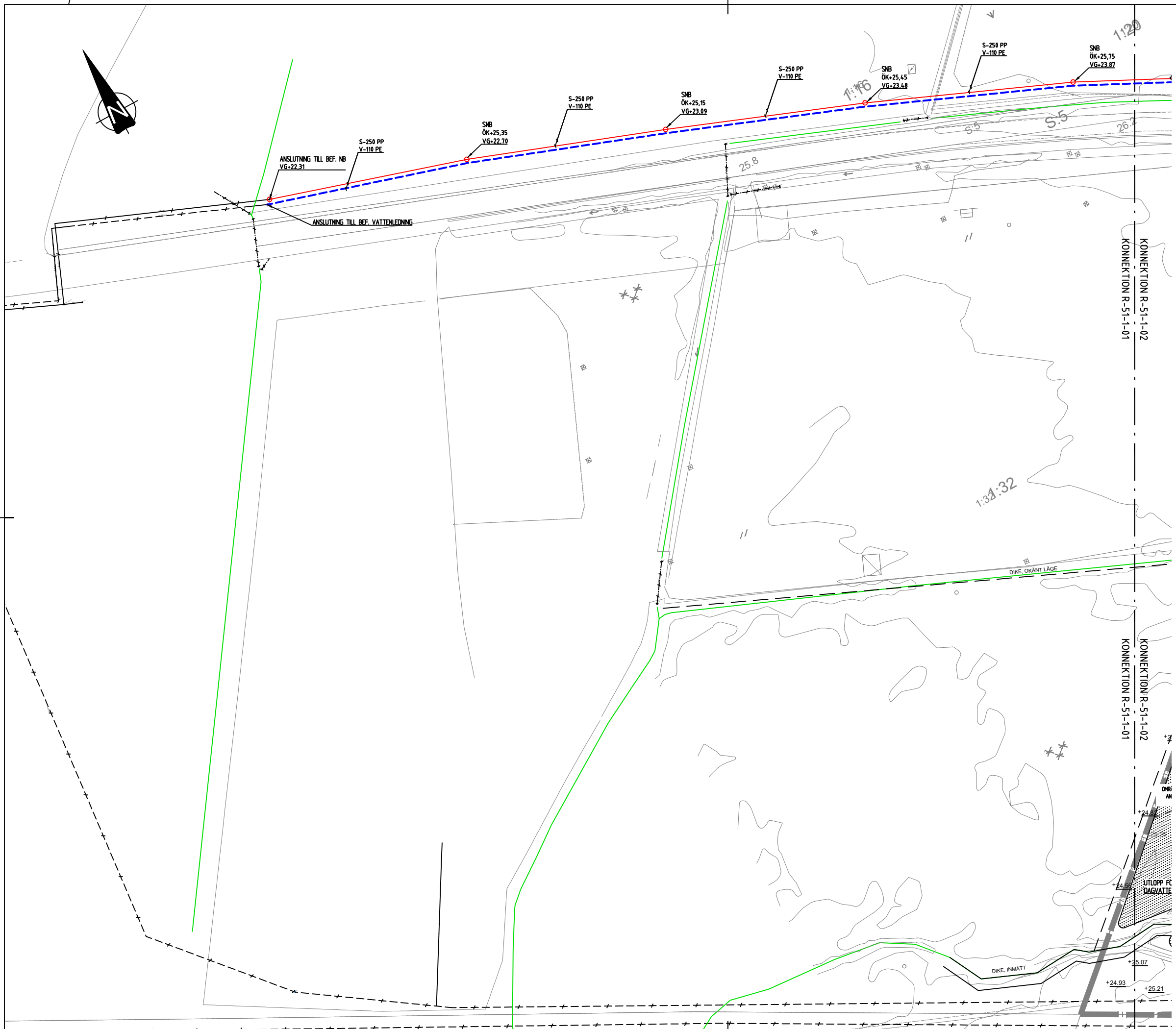
Simulering av skyfall och hur dessa påverkar planområdet har utförts med hjälp av Scalgo för den idag befintliga situationen. Simuleringen visar att det på området inte uppstår några större översvämmade ytor för befintlig situation. Dessa ytor kommer att byggas bort vid en exploatering av området och är således inte längre relevanta. Ett förslag på utformning av området har tagits fram där hänsyn tagits till skyfall. Därför finns det inga lågpunkter och gatorna är utformade med fria rinnvägar för skyfallsvatten. Dessa leds till dammen eller dike och riskerar inte att skada någon bebyggelse eller infrastruktur. Förutsatt att exploateringen av själva fastighetsmarken genomförs på sedvanligt sätt med säker höjdsättning beskrivet under avsnitt 7 som skyddar hus och infrastruktur innebär inte heller denna någon risk. Simulering av 60 mm nederbörd som kan motsvara ett 100-årsregn har skett med Scalgo för den föreslagna exploateringen och den visar inga risker för översvämning. Simulering har också skett med mycket större regnmängder utan att det blir någon skillnad. Den simuleringen kan jämföras med ett större regn med ett förändrat klimat.

8.4 Miljökvalitetsnormer (MKN)

Dagvattenutredningens bedömning är att möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna (MKN) för yt- och grundvattenförekomsterna inte försämras, under förutsättning att föreslagna reningsåtgärder vidtas.

9 REKOMMENDATIONER, FÖREBYGGANDE SKYDDSÅTGÄRDER

- Medveten anpassning och lutning av marknivån vid anläggande av parkering och körytor m.m. Dagvatten får inte ledas mot byggnader, grundkonstruktioner eller bli stående i lågpunkter. Syftet är att skydda byggnader och infrastruktur vid intensiv nederbörd. Skyfallsvatten styrs kontrollerat till angivna ytliga rinnvägar.
- Dränering av byggnader och konstruktioner anordnas med syfte att skydda dessa från ytvatten och markfukt. Dräneringsvatten kan behöva pumpas till dagvattenledning för att undvika att dagvatten tränger bakåt in i dräneringssystemet.
- Vid detaljprojektering av ledningssystem säkerställs att dagvatten inte riskerar att dämna upp bakåt i ledningssystemet och därmed orsaka skador på byggnadsdelar.
- Tydliga skötsel- och underhållsplaner med regelbunden kontroll och underhåll av dagvatten-system och fördröjningsanläggningar. En periodisk skötsel är viktig för att säkra dess långtidsfunktion. Igensättning av olika delar reducerar kapaciteten samt ökar risken för problem med lokal översvämning och vattenrelaterade skador. Särskilt viktigt är det med underhåll och kontroll av brunnar och ledningar i lågpunkter där det är extra viktigt att vattnet kan rinna undan.
- Vid användande av handelsgödsel för grönytor, buskar och träd finns det risk för att kväve- eller exempelvis kadmiumbelastningen ökar. Det enklaste sättet att förhindra detta, är att undvika handelsgödselmedel vid berörda gräsytor. Biologiska gödselmedel är att föredra p.g.a. längre tids avgivning av kväve respektive (som regel) lägre innehåll av kadmium. Dagvatten kan med fördel användas till näringsbevattning såvida halten av oljeämnen är låg.

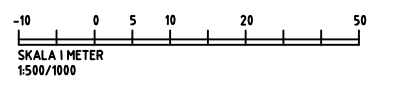


TECKENFÖRKLARING

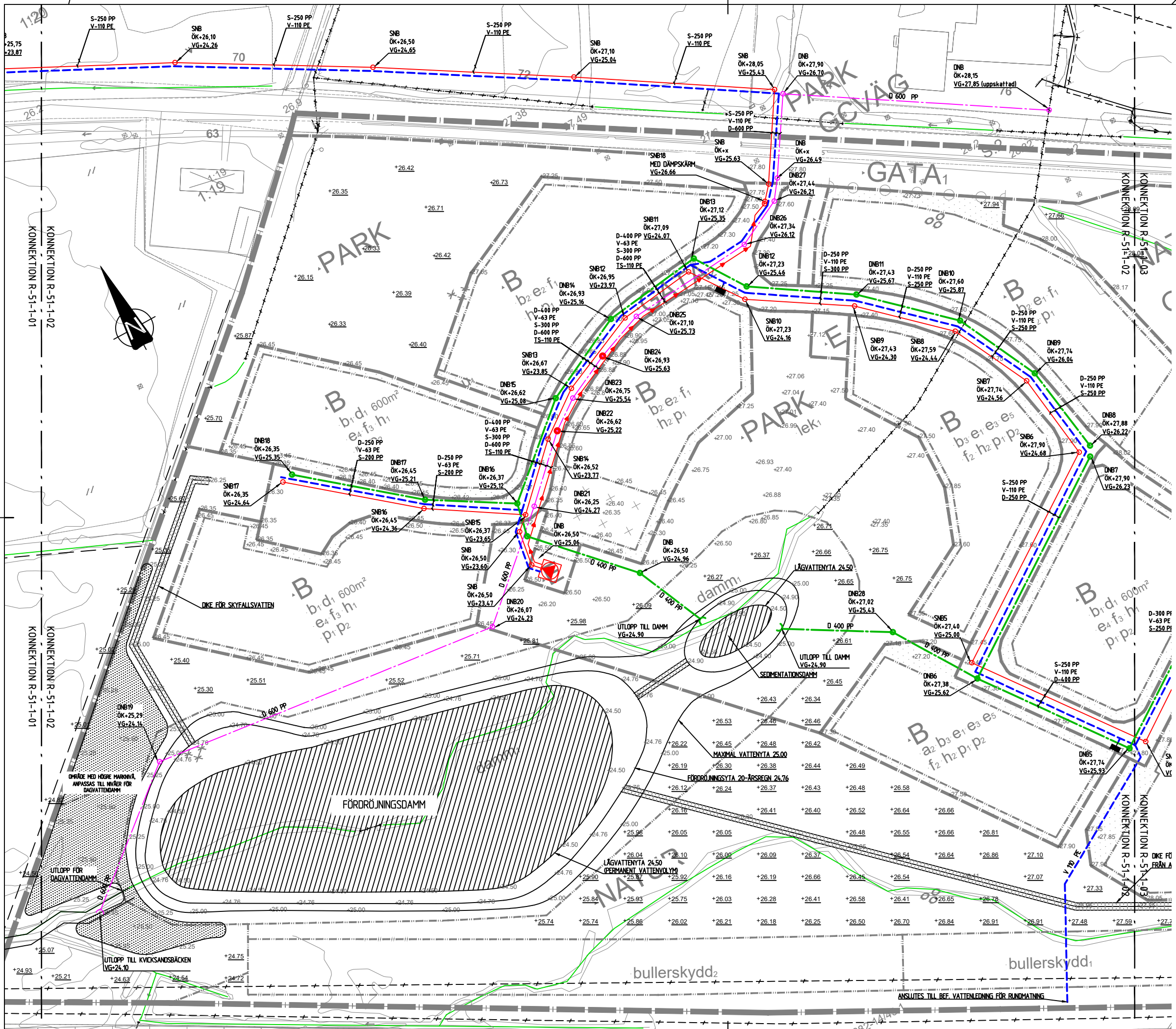
- NY VATTENLEDNING
- NY SPILLVATTENLEDNING
- > NY TRYCKSPILLVATTENLEDNING
- NY DAGVATTENLEDNING
- NY LEDNING KVICKSANDSBÄCKEN
- NY BRANDPOST
- NY BRUNN SPILLVATTEN
- ⊠ NY PUMPSTATION SPILLVATTEN
- NY BRUNN DAGVATTEN
- NY BRUNN KVICKSANDSBÄCKEN
- - - BEF. VATTENLEDNING
- - - BEF. SPILLVATTENLEDNING
- - -> BEF. DAGVATTENLEDNING
- - - BEF. TRYCKSPILLVATTENLEDNING
- BEF. DIKE
- +00.00 BEF. MARKHÖJD
- +00.00 NY MARKHÖJD

ANMÄRKNINGAR

UTSÄTTNING FÄR EJ GÖRAS FRÅN DENNA RITNING.
 MARKHÖJDER OCH VATTENGÅNGAR PRECISERAS I
 DETALJPROJEKTERING.
 LEDNINGAR SKA FROST OCH BELASTNINGSSÄKRAS
 KOORDINATSYSTEM: SWEREF99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000



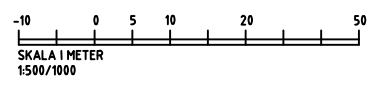
BET	ANDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
SYSTEMHANDLING			
SKREA 6:45			
bsv arkitekter & ingenjörer ab			
<small>www.bsv.se tel: 010-1300 300 info@bsv.se</small>			
PROJEKT NR 165003	HANDLAGARE DK	INLED AV DK	
DATUM 2025-02-06		ANSVARIG Andreas Boström	
FÖRESLAGEN UTBYGGNAD VA SKREA 6:45, FALKENBERGS KOMMUN VA PLAN			
SKALA A1 1:500 A3 1:1000	NUMMER R-51-1-01	BET	



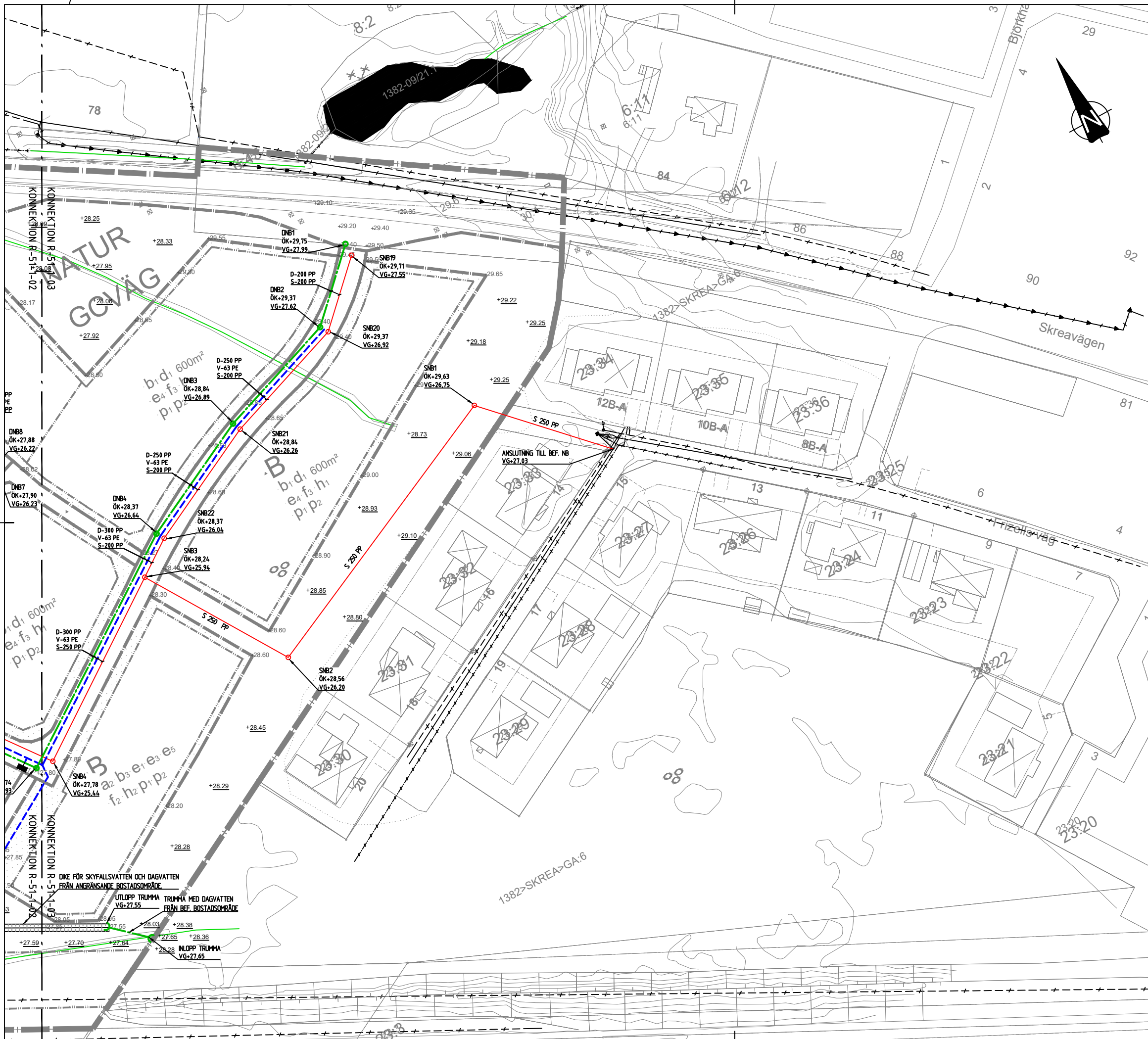
- NY VATTENLEDNING
- NY SPILLVATTENLEDNING
- >-> NY TRYCKSPILLVATTENLEDNING
- NY DAGVATTENLEDNING
- NY LEDNING KVIKSANDSBÄCKEN
- NY BRANDPOST
- NY BRUNN SPILLVATTEN
- NY PUMPSTATION SPILLVATTEN
- NY BRUNN DAGVATTEN
- NY BRUNN KVIKSANDSBÄCKEN
- - - BEF. VATTENLEDNING
- - - BEF. SPILLVATTENLEDNING
- - - BEF. DAGVATTENLEDNING
- - - BEF. TRYCKSPILLVATTENLEDNING
- BEF. DKE
- BEF. MARKHÖJD
- NY MARKHÖJD

ANMÄRKNINGAR

UTSÄTTNING FÄR EJ GÖRAS FRÅN DENNA RITNING.
 MARKHÖJDER OCH VATTENGÅNGAR PRECISERAS I
 DETALJPROJEKTERING.
 LEDNINGAR SKA FROST OCH BELASTNINGSSÄKRA
 KOORDINATSYSTEM: SWEREF99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000



BET	ÄNDRINGEN AVISER	DATUM	SIGN
SYSTEMHANDLING			
SKREA 6:45			
PROJEKT NR	HANDELSGÄRE	INTEG AV	
165003	DK	DK	
DATUM	ANSVARIG		
2025-02-06	Andreas Boström		
FÖRESLAGEN UTBYGGNAD VA			
SKREA 6:45, FALKENBERGS KOMMUN			
VA			
PLAN			
SKALA	NUMMER	BET	
A1 1:500	R-51-1-02		
A3 1:1000			

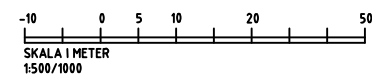


TECKENFÖRKLARING

- NY VATTENLEDNING
- NY SPILLVATTENLEDNING
- NY TRYCKSPILLVATTENLEDNING
- NY DAGVATTENLEDNING
- NY LEDNING KVIKKSANDSBÄCKEN
- NY BRANDPOST
- NY BRUNN SPILLVATTEN
- NY PUMPSTATION SPILLVATTEN
- NY BRUNN DAGVATTEN
- NY BRUNN KVIKKSANDSBÄCKEN
- BEF. VATTENLEDNING
- BEF. SPILLVATTENLEDNING
- BEF. DAGVATTENLEDNING
- BEF. TRYCKSPILLVATTENLEDNING
- BEF. DKE
- +00.00 BEF. MARKHÖJD
- +00.00 NY MARKHÖJD

ANMÄRKNINGAR

UTSÄTTNING FÄR EJ GÖRAS FRÅN DENNA RITNING.
 MARKHÖJDER OCH VATTENGÅNGAR PRECISERAS I
 DETALJPROJEKTERING.
 LEDNINGAR SKA FROST OCH BELASTNINGSSÄKRAS
 KOORDINATSYSTEM: SWEREF99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000



BET	ANDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
SYSTEMHANDLING			
SKREA 6:45			
bsv arkitekter & ingenjörer ab			
<small>www.bsv.se tel: 010-1300 300 info@bsv.se</small>			
PROJEKT NR 165003	HANDELAGGARE DK	INLED AV DK	
DATE 2025-02-06	ANSVARIG Andreas Boström		
FÖRESLAGEN UTBYGGNAD VA SKREA 6:45, FALKENBERGS KOMMUN VA			
PLAN			
SKALA A1 1:500 A3 1:1000	NUMMER R-51-1-03	BET	