

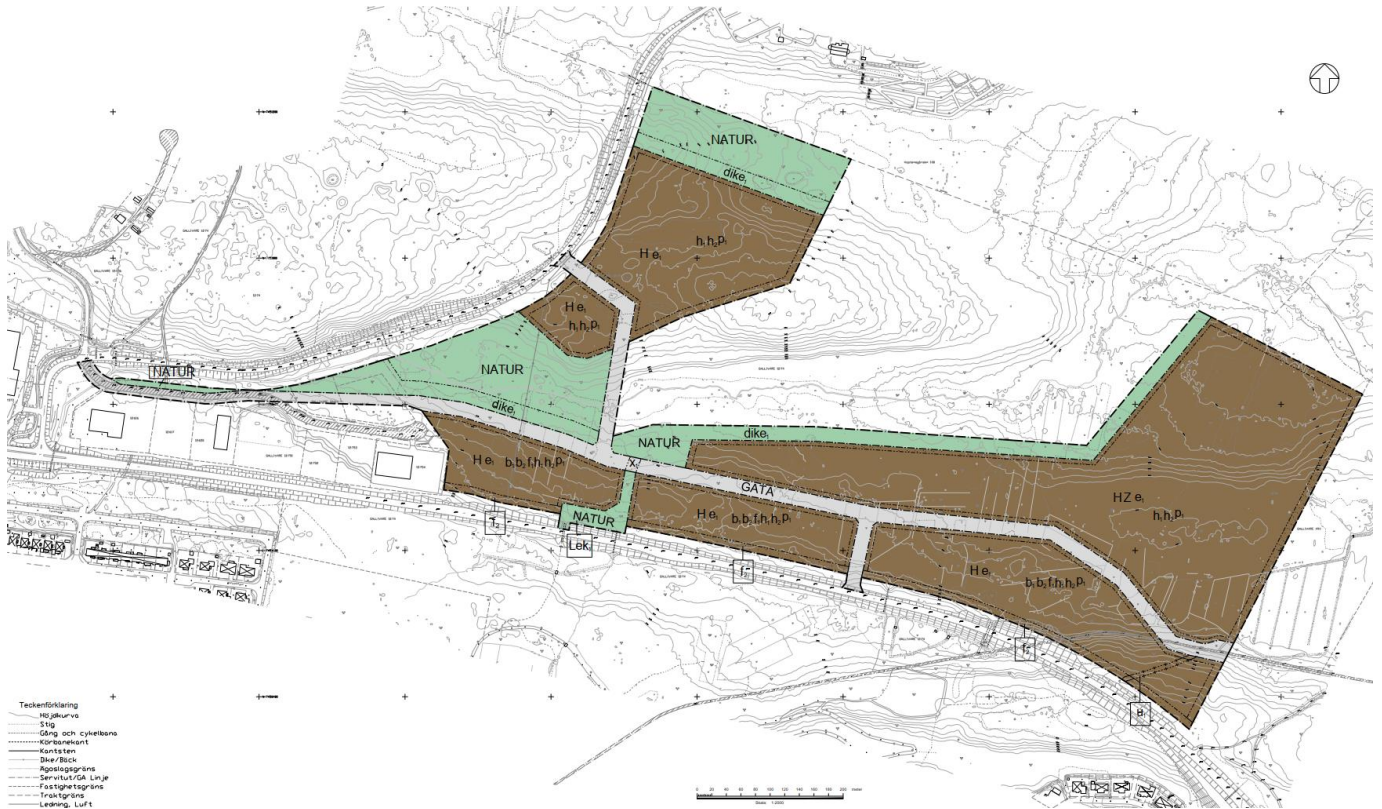


Gällivare
kommun

Dagvattenutredning Treenigheten



Medfinansieras av
Europeiska unionen



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2023-02-24	Dagvattenutredning	Hilde Björgeas	Emelie Sjöström

Sweco Sverige AB
Uppdrag

RegNo 556767-9849
Detaljplan Treenigheten Dagvatten
och geohydrologi

Uppdragsnummer

30043247-005

Kontrollerad av

Hilde Björgeas

Kund

Gällivare Kommun

Ver

1

Godkänd av

Emelie Sjöström

Datum

2023-02-24

Upprättad av

Lovisa Renberg
Abdullah Noorhussin Ali

Dokumentnummer

30 043 247

Dokumentreferens

\\Seumefs002\projekt\23170\30043247_Detaljplan_Treenigheten\000_Detaljplan_Treenigheten\21-dagvattenutredning\09_Original\Leverans\Leverans Dagvattenutredning Treenigheten

Innehållsförteckning

1.	Inledning	5
1.1	Uppdrag och syfte	5
1.2	Områdesbeskrivning	5
1.2.1	Nuläge.....	5
1.2.2	Efter exploatering.....	6
1.3	Organisation	7
1.4	Underlag	8
2.	Riktlinjer för hantering av dagvatten.....	8
2.1	Svenskt Vattens publikation P110.....	8
2.2	Miljö kvalitetsnormer	9
2.3	Riktvärden för dagvatten	9
3.	Förutsättningar	9
3.1	Befintligt ledningsnät	9
3.2	Recipient	10
3.3	Geologi och hydrogeologi	12
3.4	Topografi	13
3.5	Övrigt.....	13
4.	Extrema skyfall: flödesvägar, lågpunktsanalys och avrinningsområden.....	14
5.	Beräkningar: dagvattenflöden, fördröjningsvolym och föroreningsbelastning	15
5.1	Indata	15
5.2	Resultat	16
5.2.1	Dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym	16
5.2.2	Modellerade föroreningsmängder och halter	16
6.	Systemförslag för dagvattenhantering.....	18
6.1	Reningseffekt i föreslagen dagvattenlösning	20
6.2	Generell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar	23
7.	Snöhantering	23
8.	Miljöbedömning	24
9.	Fortsatt arbete	24
10.	Referenser.....	25

Sammanfattning

Gällivare kommun har inför en ändring av detaljplan gett i uppdrag åt Sweco att göra en dagvattenutredning för Treenighetens handelsområde etapp 2 i Gällivare tätort. Syftet med uppdraget är att ta fram en dagvattenutredning som beskriver hur exploateringen förändrar flödesbilden samt föroreningstransporten från området efter detaljplaneändringen, samt översiktligt föreslå en systemlösning för hur dagvattnet inom området kan omhändertas. Utredningen ska även beskriva hur detaljplaneändringen påverkar recipienten.

Området avrinner idag till en bäck som rinner genom planområdet. Bäckens är en förgrening av vattenförekomsten Kaavajoki som ingår i avrinningsområdet för Torne och Kalix älvsystem och är därför Natura 2000-klassat. Vattenförekomsten Kaavajoki ligger 3,1 km från planområdet. Den ekologiska statusen har klassats som *måttlig* på grund av näringsämnen samt andra ej relevanta föroreningar kopplat till dagvatten. Den kemiska statusen i Kaavajoki har klassats som *uppnår ej god* på grund av kvicksilver och bromerade difenyletrar.

Detaljplanen medger byggnation av gator, detaljhandel och verksamheter på idag oexploaterad naturmark. Detaljplaneområdet ligger i direkt anslutning till befintligt liknande handelsområde. Denna detaljplan fungerar som en förlängning av befintligt handelsområde.

Exploatering enligt detaljplanen förväntas öka dagvattenflöden och föroreningstransporten som leds till bäcken inom detaljplanen. Vid beräkning av dimensionerade flöden före och efter exploatering enligt detaljplanen för ett 10-årsregn inklusive klimatfaktor (1,25), visas en betydlig ökningen av flödet. För att inte öka utgående flöden från planområdet efter exploatering behöver flödet fördröjas. Föroreningsberäkningar som genomförts i StormTac visar att halter och mängder kommer öka efter exploatering. Beräknade halter har jämförts med Skellefteå kommuns riktvärden för utsläpp av dagvatten till recipient med högt skyddsvärde och utan rening överskrids flertalet riktvärden. Det finns behov av rening av dagvattnet innan det släpps ut.

Föreslagen systemlösning syftar till att fördröja framtida flöden till de flöden som vid ett 10 årsregn uppkommer i dag samt säkerställa att föroreningstransporten till recipienten efter exploatering minimeras. Tre sträckor av biodiken föreslås anläggas inom detaljplanen. Dagvatten föreslås avledas till närmaste biodike och avledas över naturmark innan det slutligen når befintlig bäck. Dessutom föreslås kantsten anläggas längs med gatan där det finns risk för direktavrinning till bäcken. Allt dagvatten som avrinner från hårdgjorda ytor kommer samlas upp, omhändertas och renas i dagvattenanläggningen.

Vid extrema nederbörds mängder (skyfall) kommer dagvattensystem ovan och under mark gå fulla. Planområdet behöver därför höjdsättas på lämpligt sätt för att ytligt vatten ska kunna avledas utan att byggnader tar skada.

Om föreslagen systemlösning för dagvatten anläggs görs bedömningen att närmaste recipient nedströms planområdet, Kaavajoki, inte påverkas negativt med hänsyn till miljö kvalitetsnormer på grund av exploateringen.

1. Inledning

1.1 Uppdrag och syfte

Sweco har av Gällivare kommun fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning inför detaljplanändring för Treenighetens handelsområde etapp 2 i Gällivare tätort. Syftet med uppdraget är att beskriva hur planerad exploatering förändrar flödesbilden och föroreningstransporten från området, samt översiktligt föreslå en systemlösning för hur dagvattnet inom området kan omhändertas.

Utredningen ska även studera avrinning vid extrem nederbörd samt beskriva hur planförslaget påverkar recipienten.

1.2 Områdesbeskrivning

1.2.1 Nuläge

Planområdet ligger i nordöstra delen av Gällivare tätort samt i direkt anslutning till ett befintligt handelsområde. Den framtida bebyggelsen enligt denna plan kommer att förlänga det redan existerande handelsområdet, se Figur 1.



Figur 1. Översiktsbild som visar vart i Gällivare planområdet ligger inklusive bäcken (blå linje) (Scalgo, 2023).

Detaljplanen omfattar ett cirka 42 hektar stort område som består mestadels av skogsmark, se Figur 2. I söder avgränsas området av E45, i nordväst av Treenighetens väg samt befintligt handelsområde. Norr om detaljplaneområdet ligger Treenighetens kapell med begravningsplats.

Genom planområdet rinner en mindre bäck i östlig riktning, till vilken allt dagvatten i dag avleds. Bäckens är en förgrening av vattenförekomsten Kaavajoki (SE745645-171761¹) som ingår i avrinningsområdet för Torne och Kalix älvsystem (SE0820430). Hela Kalixälven med biflöden omfattas av Natura 2000. Det är endast vattenytorna som omfattas av Natura 2000, inte omkringliggande marktytor.



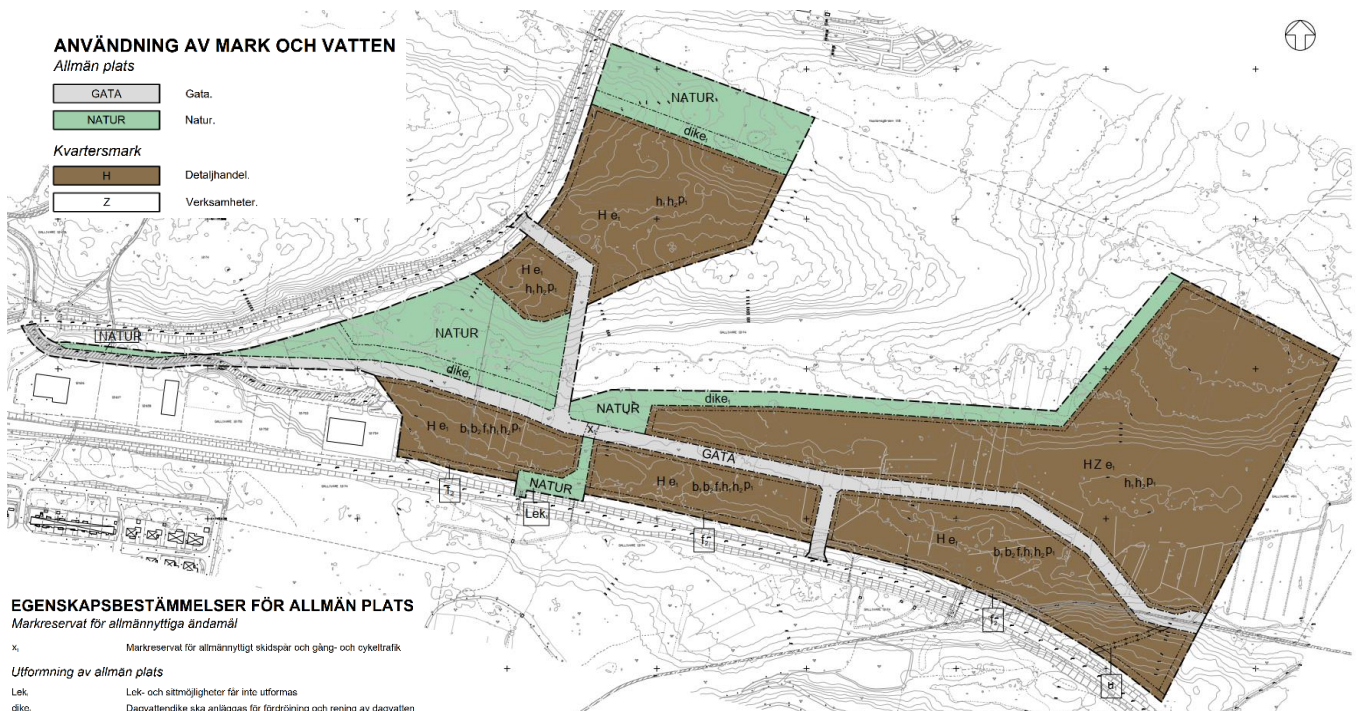
Figur 2. Översiktsbild över befintlig markanvändning inom planområdet (Scalgo, 2023). Planområdet markeras med gul polygon.

1.2.2 Efter exploatering

Planerad exploatering innebär en ändring i markanvändning från naturmark till hårdgjorda ytor. Föreslagen exploatering innefattar verksamheter och detaljhandel med viss del park – och naturmark.

Stora delar av ytorna inom detaljplanen planeras till kvartersmark. Gata, park och naturmark planeras till allmän plats, se Figur 3.

¹ Vattenförekomstens nummer enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS).



Figur 3. Förslag till plankarta som visar planerad markanvändning i området (daterad 2023-02-07).

Kartbilderna som visas i Figur 9 och Figur 12 är framtagna med en äldre version av plankartan från 2022-12-02. Planförslaget som presenteras i Figur 3 är det gällande.

1.3 Organisation

Organisationen i uppdraget har under uppdraget varit följande:

Beställare: Gällivare kommun

Uppdragsledare: Emelie Sjöström, Sweco

Handläggare: Lovisa Renberg, Sweco

Handläggare: Abdullah Noorhussin Ali, Sweco

Intern granskning: Hilde Björngaas, Sweco

1.4 Underlag

Följande underlag har använts i utredningen:

Underlag	Erhållen från	Datum
Grundkarta	Gällivare kommun	2022-10-28
Detaljplan Treenighetens handelsområde MUR Geoteknik (Sweco)	Gällivare kommun	2022-10-28
Projekterings-PM Geoteknik (Sweco)	Gällivare kommun	2022-10-31
Befintliga ledningar (VA-ledningar, fiber, telekablar)	Gällivare kommun	2022-11-07
Plankarta PK [S]Treenigheten handelsområde etapp 2 (datum 20230207)	Sweco	2023-02-24
ACAD_PK[S] Treenigheten handelsområde etapp 2	Gällivare kommun	2022-12-02
Bevarandeplan Natura 2000-område Torne och Kalix älvsystem SE0820430	Länsstyrelsen Norrbotten	2023-01-16
Dagvattenstrategi del 2	Skelefteå kommun	2014-05-20

2. Riktlinjer för hantering av dagvatten

2.1 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vattens P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen berör även befintliga områden och visar att mycket arbete kommer att krävas för att uppnå en förbättrad säkerhet mot översvämning i befintliga samhällen och reducera utsläppen av dagvattenföroreningar till recipienter.

P110 definierar vilka återkomsttider som ska gälla i olika typer av bebyggelse. Aktuellt område bedöms planeras som gles bebyggelse och dimensioneras därmed för nederbördstillfällen med 10 års återkomsttid för trycknivå i markyta och 2 års återkomsttid för fylld ledning. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten även att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i flödesberäkningar då utredning av dagvattenfrågan sker. Vid exploatering är det även viktigt att ta hänsyn till extrema regnhändelser genom att höjdsätta marken på så sätt att tillgänglighet säkerställs och risken för översvämning av byggnader minimeras.

2.2 Miljökvalitetsnormer

En miljökvalitetsnorm (MKN) är en bestämmelse om kvaliteten i luft, vatten, mark eller miljön i övrigt. Miljökvalitetsnormer för vatten omfattar ytvatten (sjöar, vattendrag och kustvatten) och grundvatten. Syftet med normerna är att säkra Sveriges vattenkvalitet.

Utifrån den så kallade Weserdomen (mål C-461/13) som avkunnades i EU-domstolen under 2015 får inte tillstånd ges till verksamheter (såsom exploateringsprojekt) om de riskerar att orsaka en försämring av en vattenförekomsts status. Det inkluderar även försämringar av status för enskilda kvalitetsfaktorer (t.ex. näringsämnen, ljusförhållanden, syrgasförhållanden mm). Aktuella vattenförekomsternas status beskrivs under kapitel 4.2.

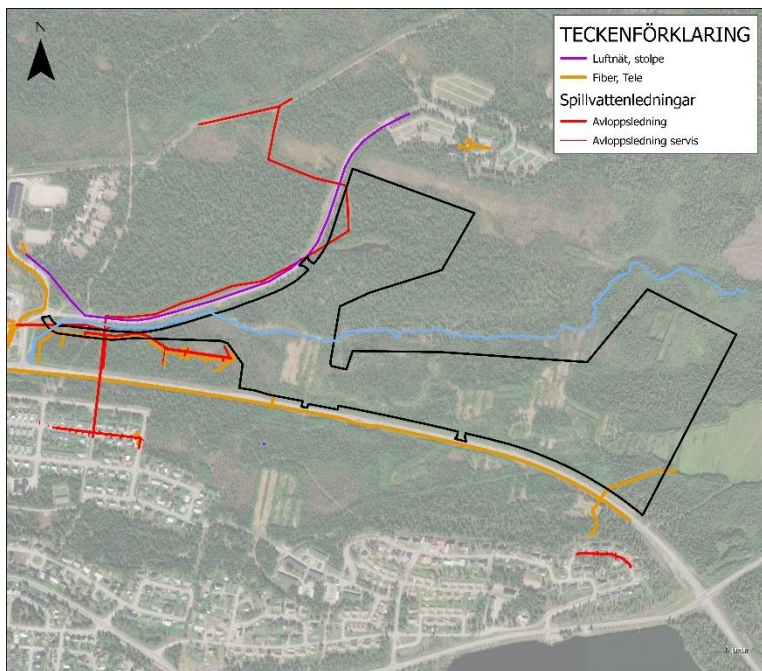
2.3 Riktvärden för dagvatten

Gällivare kommun har ingen antagen dagvattenpolicy eller riktlinjer för dagvattenhantering. Det finns inga fastställda riktvärden för utsläpp av dagvatten och resultaten från föroreningsberäkningarna har på grund av detta jämförts med Skellefteå kommuns riktvärden för dagvatten vid utsläpp till recipienter med högt skyddsvärde (Skellefteå kommun, 2014).

3. Förutsättningar

3.1 Befintligt ledningsnät

Längs med planområdets nordvästra delar finns det avloppsledningar som korsar området längst i väster. Det förekommer även tele- och fiberkablar inom planområdet, se Figur 4. Det finns dricksvattenledningar i direkt anslutning till planområdet men det finns inga dagvattenledningar.

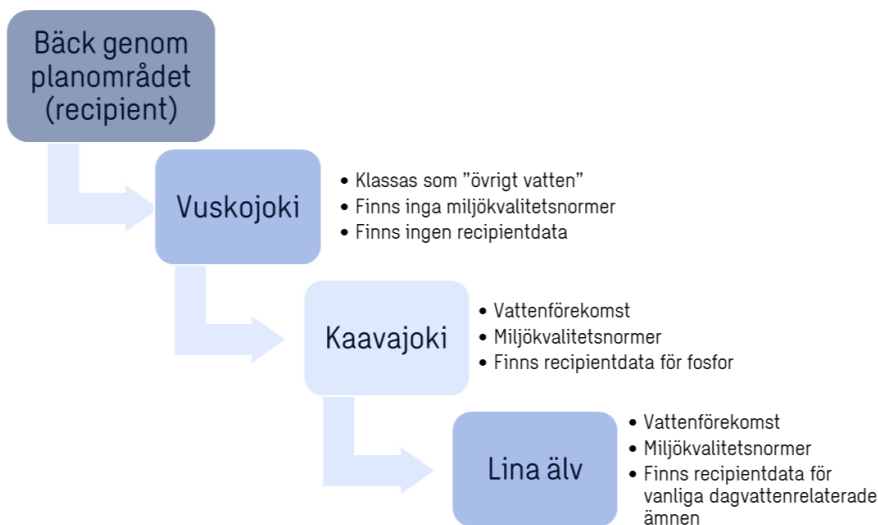


Figur 4. Illustration över befintliga ledningar i och i närhet av planområdet (Gällivare kommun, december 2022).

3.2 Recipient

Genom planområdet rinner en bäck som omfattas av Natura 2000 då den ingår i Torne och Kalix älvsystem (SE0820430). Det är endast vattnet i bäcken som omfattas av Natura 2000, inte omkringliggande markytor. Enligt bevarandeplanen för älvsystemet så ska utpekade arter och habitat skyddas, vilket ställer krav på dagvattens kvantitet och kvalitet som avleds från planområdet. Planområdet avvattnas i dag till bäcken, som inte klassas som en vattenförekomst i VISS (vatteninformationssystem Sverige) och därför inte omfattas av miljökvalitetsnormer.

Längre nedströms ansluter bäcken tillvattendraget Vuskojoki, som inte heller är en vattenförekomst enligt VISS utan endast är klassat som övrigt vatten. Öster om Gällivares flygplats mynnar dessa två vatten i vattendraget Kaavajoki (SE745645-171761) som är en vattenförekomst och därmed även har satta miljökvalitetsnormer. Det är först i Kaavajoki som det finns information kring aktuell vattenkvalitet. Kaavajoki ligger 3,1 km bort från planområdet. I Tabell 1 sammanfattas status, satta miljökvalitetsnormer samt påverkanskällor till Kaavajoki och Lina älv.



Figur 5. Schematisk bild över vattenflödena. Planområdets vatten avrinner till bäcken som rinner genom planområdet. Det rinner vidare enligt figuren ovan. Samtliga vatten omfattas av Natura 2000.

Tabell 1. Status och miljö kvalitetsnorm (kvalitetskrav) i vattenförekomsterna Kaavajoki och Lina älv. Information är hämtad från den tredje förvaltningscykeln (2017–2021) (VISS, 2022) .

Vattenförekomst	Status	Miljö kvalitetsnorm
Kaavajoki (SE745645-171761)		
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2027
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk status 2027 ¹
Påverkanskällor till Kaavajoki	Punktkällor i forma av reningsverk, industri, förorenade områden och deponi. Diffusa källor i form av urban markanvändning och atmosfärisk deposition.	
Vattenförekomst	Status	Miljö kvalitetsnorm
Lina älv (SE745978-171574)		
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2027
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk status ¹
Påverkanskällor till Lina älv	Punktkällor i form av reningsverk, industri, förorenade områden, lakvatten från gruvindustri samt diffusa källor av atmosfärisk deposition.	

¹ Med undantag för de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerade difenyletrar.

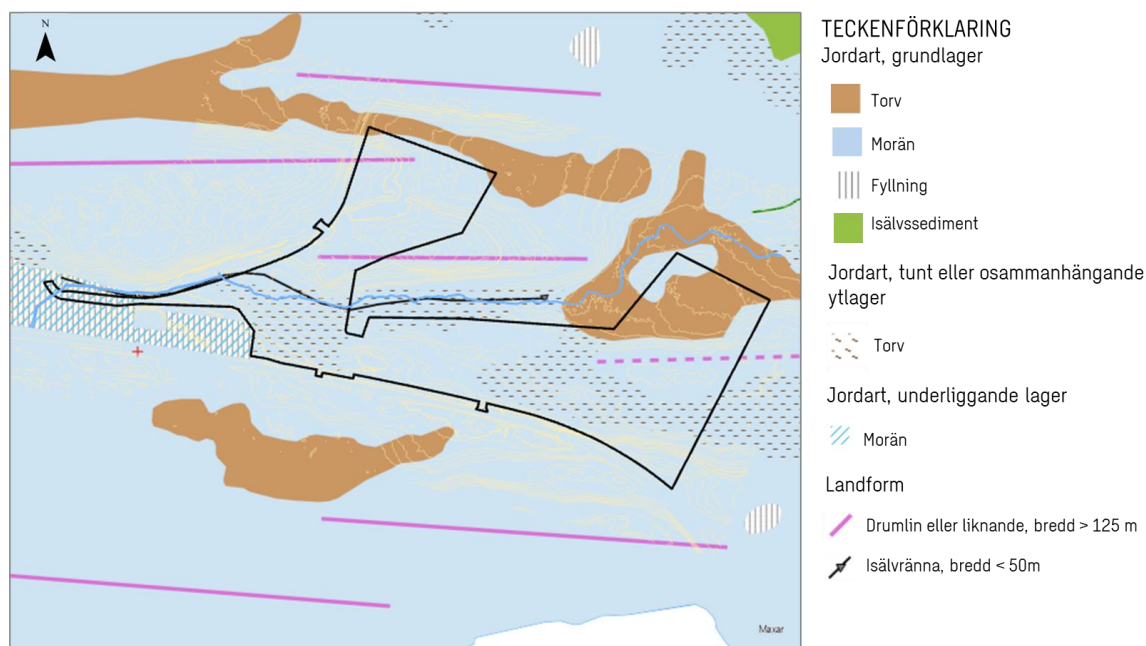
Den måttliga ekologiska statusen i Kaavajoki beror på att gränsvärden för näringsämnen och särskilt förorenade ämnen i form av ammoniak, diklofenak och halvsyntetiskt östrogen från läkemedel har överskridits. Observerad halt av

totalfosfor i Kaavajoki är enligt VISS är 31 µg/l. Gällande den kemiska statusen överskrider gränsvärdet för PFOS, PBDE och kvicksilver. I Sveriges samtliga vatten överskrider gränsen för PBDE och kvicksilver, därav undantaget i kvalitetskravet (VISS, 2022).

Förutom näringsämnen finns det ingen information kring halter av andra vanligt förekommande dagvattenföroreningar så som tungmetaller och oljor. I vattenförekomsten nedströms Kaavajoki, Lina älv (SE745978-171574), finns det information om tungmetaller som vanligtvis kan återfinnas i dagvattnet. Statusen för koppar, krom, zink, bly, kadmium och nickel är god. Både Kaavajoki och Lina älv är känslig för näringsämnen. Statusen för näringsämnen i Lina älv är måttlig. Det finns ingen grundvattenförekomst inom eller i närheten av planområdet som påverkas av miljökvalitetsnormer.

3.3 Geologi och hydrogeologi

Enligt SGU:s jordartskarta består planområdet främst av morän. Det förekommer även torv i nordöstra delarna. Större delen av de södra delarna av planområdet har ett tunt ytlager med torv ovanpå moränen (SGU, 2022).

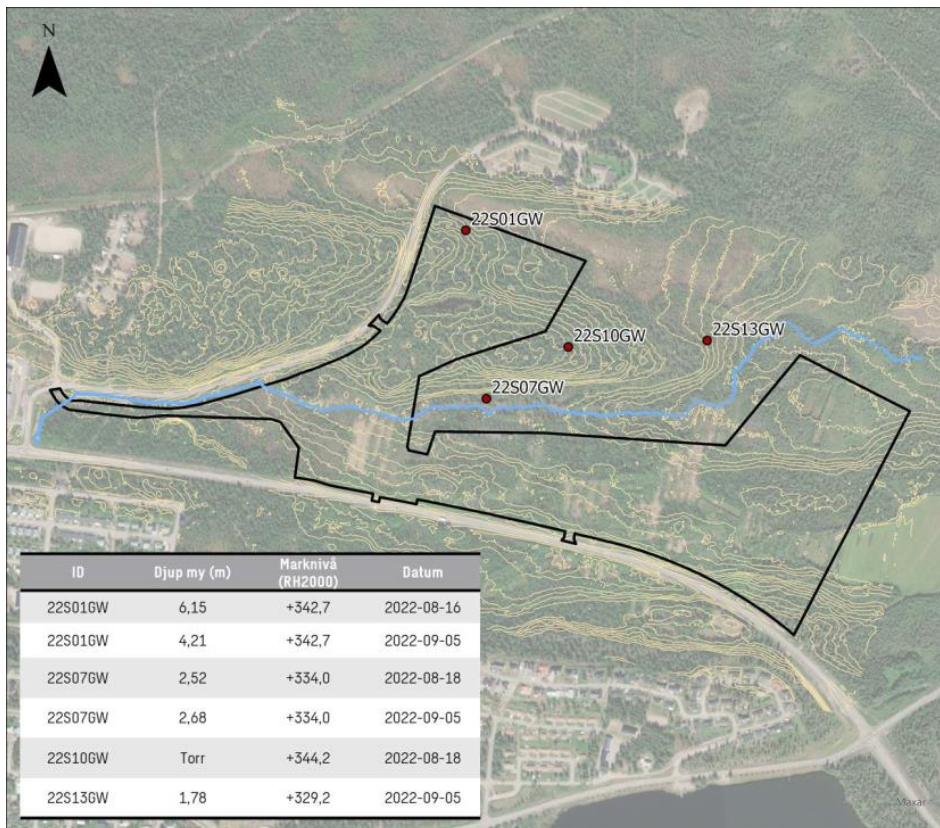


Figur 6. Jordarter inom och i närheten av planområdet (SGU, 2022).

Den geotekniska undersökningen bekräftar SGU:s jordartskarta. Norr om bäcken består marken utav morän och delvis lite torv. Moränen är till största del siltig sandmorän. Berg har ej påträffats inom undersökt djup vilket motsvarar ca 7,2 m under markyta. I den södra delen förekommer det myrmark och fastmark med torv. I PM Geoteknik, framtaget 2022, går det läsa mer om markens egenskaper.

Grundvattennivån varierar enligt den geotekniska undersökningen inom planområdet. Det har genomförts grundvattenmätningar på fyra platser inom och i närheten av planområdets norra delar, där mätningarna visat på en varierande grundvattennivå mellan 1,78 och 6,15 m under markyta, se Figur 7.

Det finns inga genomförda grundvattenmätningar i den södra delen av planområdet.



Figur 7. Grundvattenmätningar inom och i närheten av planområdet. Informationen är hämtad från den geotekniska undersökningen genomförd 2022. Blå linje representerar onämnda bäcken.

3.4 Topografi

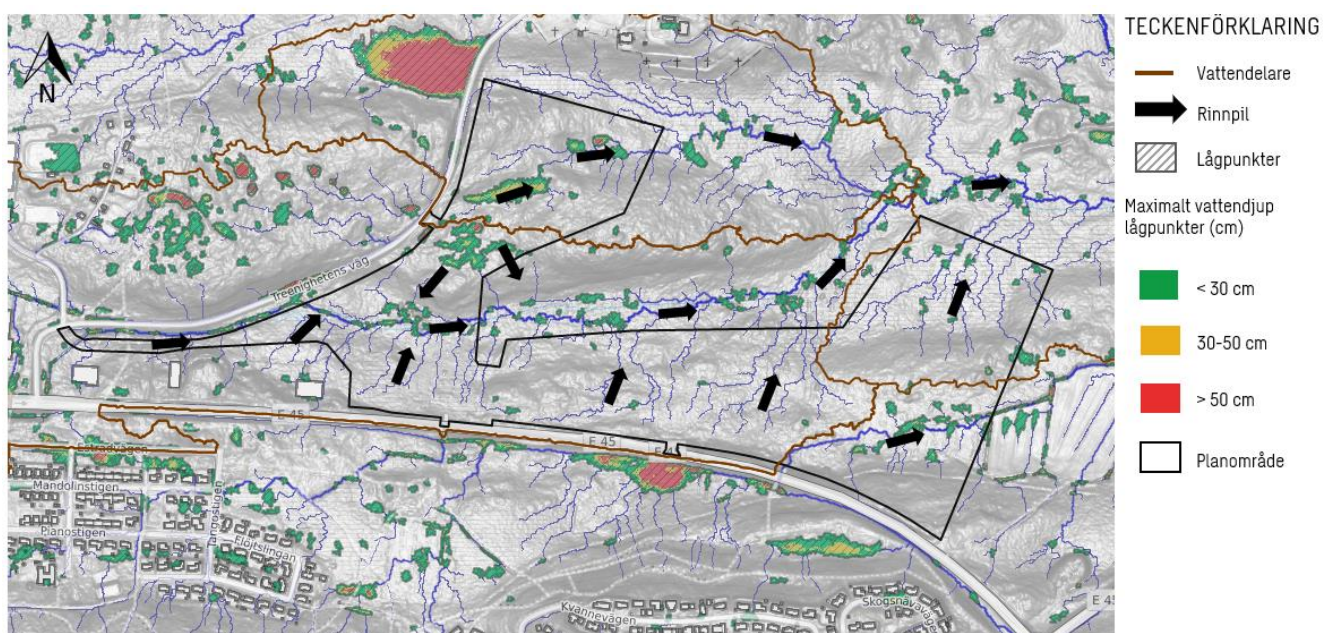
Topografin inom planområdet varierar. De norra delarna är relativt kuperade medan terrängen i söder är flackare. Planområdets lägsta punkter återfinns i den södra delen, där marknivåerna ligger på ca +324 m (RH2000). Den södra delen, mellan E45 och den onämnda bäcken, lutar planområdet mot bäcken (blå linje i Figur 7.) som i sin tur rinner i östlig riktning. Norra delen av planområdet är mer kuperat, speciellt mellan bäcken och planområdets högsta punkt på ca +350 m. Höjdkurvor och topografin inom området illustreras i Figur 7.

3.5 Övrigt

Det finns inga markavvattningsföretag eller fornlämningar inom planområdet.

4. Extrema skyfall: flödesvägar, lågpunktsanalys och avrinningsområden

Utifrån befintlig utformning på området och tillgängliga höjddata har en analys av flödesvägar och lågpunkter vid extrema regnhändelser utförts i Scalgo Live. Dessa regn kommer inte kunna avledas i dagvattensystemet utan kommer rinna av på ytan. Figur 8 visar lågpunkter, maximalt vattendjup i lågpunkter, rinnvägar samt vattendelare. Inom planområdet finns det inga större lågpunkter där vatten kan ansamlas vid kraftiga regn. Allt vatten inom planområdet avleds i dag mot bäcken som rinner genom området.



Figur 8. Lågpunkter, vattendjup i lågpunkter, vattendelare samt rinnvägar vid skyfallshändelser då vatten rinner av på ytan (Scalgo Live, 2023).

5. Beräkningar: dagvattenflöden, fördröjningsvolym och föroreningsbelastning

Med hjälp av rationella metoden har dagvattenflöden och fördröjningsbehov för planområdet beräknats. Föroreningsbelastning har beräknats och är baserade på data från webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v22.3.2).

Planförslaget medför en ändrad markanvändning vilket har en påverkan på dagvattnets kvalitet och kvantitet. Målet med föreslagen dagvattenhantering är att utgående flöde från planområdet ska vara detsamma som idag för en 10-årsregn händelse samt att dagvatten inte ska påverka nedströms recipienter på ett otillåtligt sätt med avseende på miljökvalitetsnormer.

5.1 Indata

Årsmedelnederbörden som används till beräkningar av årliga föroreningsmängder (kg/år) är 669 mm (årsmedelnederbörd för SMHI:s mätstation "Gällivare A" korrigerad med en faktor 1,1 för vinddrift).

Som beskrivits i kapitel 2.1, föreslås återkomsttiderna 2 år för fylld ledning och 10 år för trycknivå i markytan som dimensionerande återkomsttider. En klimatkfaktor på 1,25 har använts vid beräkningen av nederbördsintensitet för den framtida situationen. Rinntiden för befintlig och framtida situation har bedömts vara 75 min respektive 30 min.

Dagvattenflöden beräknas med hjälp av rationella metoden (flöde = reducerad area x nederbördsintensitet x klimatkfaktor), där reducerad area är total area multiplicerat med dess avrinningskoefficient. Vid beräkningarna har generella avrinningskoefficienter använts för respektive markanvändning.

Vid indelning av ytor för den planerade situationen har planförslagets utformning använts. I dagsläget finns ingen information kring hur kvartersmarken kommer utformas. I detta skede beräknas ett worst case, därför antas att all kvartersmark och allmän platsmarkyta för vägar kommer hårdgöras (avrinningskoefficient 0,8). Nuvarande markanvändning består av naturmark, se sammanfattning i Tabell 2.

Tabell 2. Markanvändning och avrinningskoefficient för planområdet före- och efter exploatering.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Före exploatering (ha)	Efter exploatering (ha)
Hårdgjord yta	0,8	0	36,0
Naturmark	0,1	42,3	6,3
Total area (ha)		42,3	42,3
Reducerad area (ha reducerad)		4,23	29,4

5.2 Resultat

5.2.1 Dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym

Beräknade dimensionerande flöden för ett 2- och ett 10-årsregn från planområdet med en klimatkfaktor (efter exploatering) redovisas i Tabell 3. Erforderlig fördröjningsvolym för att inte öka flödet efter exploatering från ett 10-årsregn i jämförelse med idag redovisas också i tabellen.

Tabell 3. Dimensionerade flöden för ett 2- och ett 10-årsregn från planområdet samt fördröjningsbehov.

	2-årsregn	10-årsregn	100-årsregn
Dimensionerade flöde för befintlig exploatering (l/s)	154	257	545
Dimensionerade flöde efter exploatering (inkl. klimatkfaktor 1,25, l/s)	2 509	4 237	4 045
Fördröjningsbehov (m ³)		9 459	

Beräkningarna visar på att en fördröjningsvolym om ca 9 460 m³ behövs för att reducera framtida dagvattenflöden till de flöden som i dag avleds från planområdet vid ett 10-årsregn.

5.2.2 Modellerade föroreningsmängder och halter

Resultatet från StormTac-modelleringen har sammanställts i Tabell 4 och Tabell 5 för att jämföra nuvarande och kommande föroreningshalter och mängder i dagvattnet från planområdet. Halterna har jämförts med Skellefteå kommuns riktvärden för dagvatten vid utsläpp till recipient med högt skyddsvärde. Eftersom detaljplanen innebär en ökad hårdgörningsgrad ökar föroreningshalter och mängder i dagvattnet som avleds från området efter exploateringen.

Tabell 4. Beräknade föroreningskoncentrationer för befintlig samt planerad situation utan reningsåtgärder. Koncentrationerna jämförs med Skellefteå kommuns riktvärden för dagvatten (Skellefteå kommun, 2014). Celler markerade i grått visar de ämnen där framtida halter (utan rening) överskrifter riktvärdena.

Ämne	Föroreningshalter (µg/l)		Skellefteå kommuns riktvärden för dagvatten till recipient med högt skyddsvärde (µg/l)
	Befintlig situation	Efter exploatering utan rening	
P	16	230	150
N	330	1500	2 000
Pb	3,1	11	8
Cu	6,2	28	18
Zn	17	160	70
Cd	0,11	0,81	0,4
Cr	2,6	7,3	10
Ni	3,3	9,7	15
SS	20 000	70 000	40 000
BaP	0,0054	0,083	0,03

Före exploateringen överskrider inga riktvärden. Efter exploatering ökar samtliga halter och halterna för fosfor (P), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), suspenderat material (SS) samt benso(a)pyren (BaP) överskrider Skellefteå kommuns riktvärden för dagvatten som släpps ut i recipienter med högt skyddsvärde.

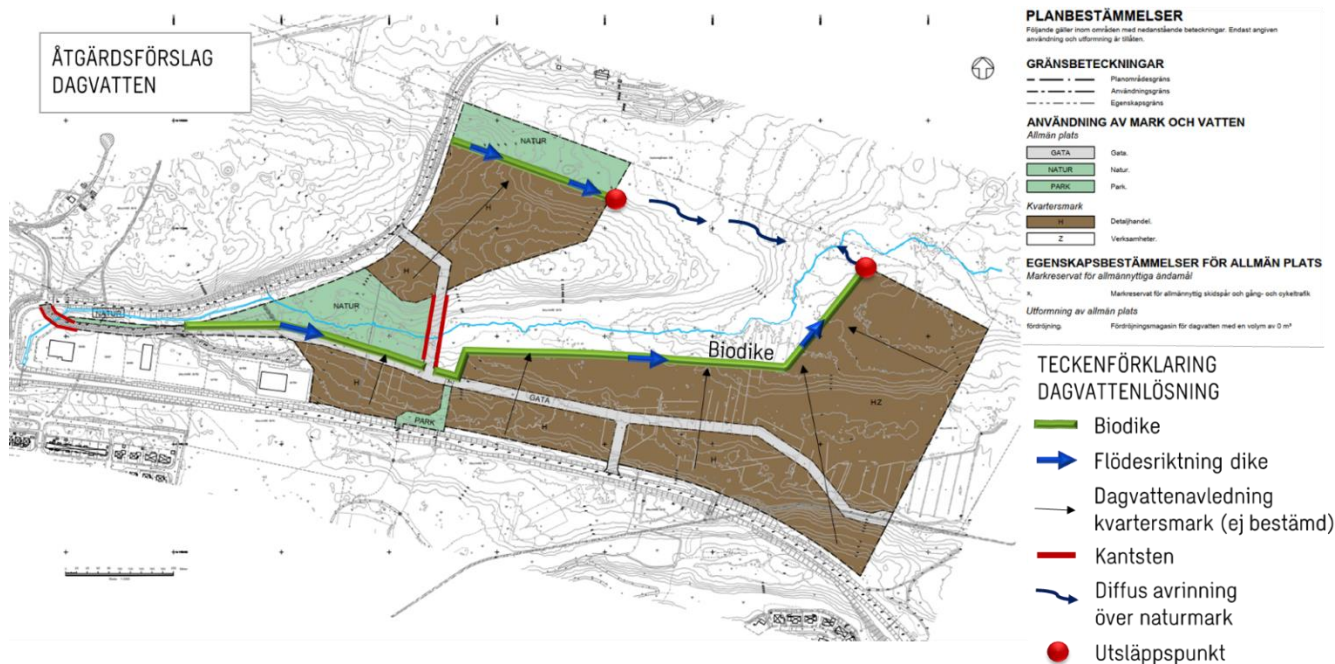
Tabell 5. Beräknad årlig föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet.

Ämne	Föroreningsmängder (kg/år)	
	Befintlig situation	Efter exploatering ingen rening
P	1,4	34
N	29	220
Pb	0,27	1,7
Cu	0,54	4,2
Zn	1,5	24
Cd	0,0094	0,12
Cr	0,23	1,1
Ni	0,29	1,5
SS	1 800	10 000
BaP	0,00047	0,013

Både flöden och föroreningshalter ökar i samband med exploateringen vilket leder till ökade föroreningsmängder. Det föreligger ett reningsbehov av dagvatten innan det släpps ut till recipient på grund av den ökade föroreningstransporten. Beräkningarna i StormTac är gjorda med schablonhalter för motsvarande bebyggelsestyp. Det bör nämnas att dessa schablonhalter är behäftade med osäkerheter.

6. Systemförslag för dagvattenhantering

Beräkningar av dagvattenflöden och föroreningsbelastning indikerar att dagvatten från planområdet behöver fördröjas och renas för att nå de krav som definierats ur dagvattensynpunkt. Systemförslaget som föreslås består av olika stråk av biodiken, se illustration i Figur 9. Förslaget presenterar en möjlig lösning för omhändertagande av dagvatten från planområdet.



Figur 9. Översiktligt förslag på dagvattenhantering inom planområdet som schematiskt illustrerar tre biodiken (gröna sträckor) och dikenas flödesriktning (blåa pilar). Dagvatten från kvartermark avleds till biodiken. Figuren är framtagen med planförslag från 2022-12-02, se Figur 3 för senaste versionen av planförslaget från 2023-02-07.

Biodikena föreslås att utformas med yttlig vegetation och underliggande infiltrerande lager, likt en kombination mellan ett svackdike och ett biofilter. Kombinationen av dessa anläggningar innebär en anläggning som både har en hög reningsfunktion men som även kan fördröja dagvatten. Hur den avledningen ska utformas (t.ex. via ledning eller tvärgående diken) bestäms vid detaljprojektering. Efter utsläppspunkt avrinner vattnet diffust över naturmark till recipienten. Kantsten föreslås att anläggas längs med vägsträckor över bäcken

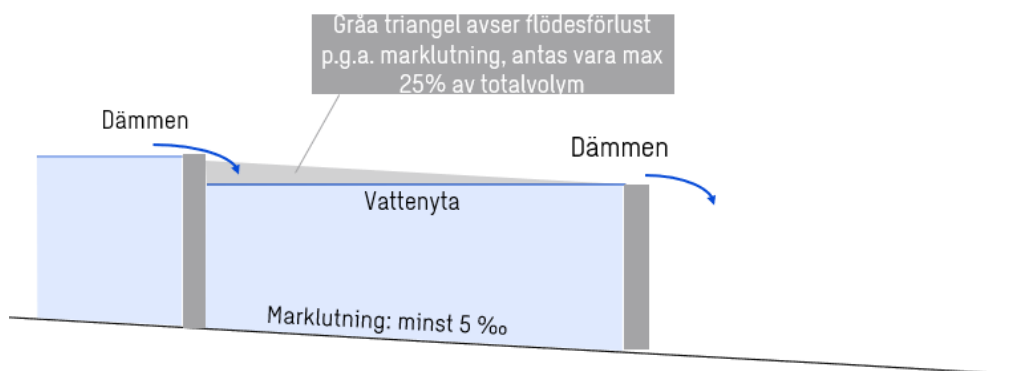
Det rekommenderas även att sektionera biodikena med fördröjningsdämmen för att öka fördröjningskapaciteten. Dämnena kommer bromsa upp vattnet och låta dagvattnet fördröjas i sektioner av biodiket. Avstånd mellan fördröjningsdämnena inklusive dess höjd behöver klargöras i senare skede, i samband med projektering. Uppsamlat dagvatten genomgår rening i biodikena innan det diffust rinner över naturmark och slutligen når bäcken.

De södra stråken av biodiken föreslås anläggas parallellt med den befintliga bäcken för att förhindra direktutsläpp till recipienten. Områdena nära bäcken är flacka. Det är viktigt att marken inom detaljplanen och framför allt nära bäcken höjdsätts så att botten på biodikena, som föreslås anläggas en meter djupa,

kommer vara belägna över bäckens vattennivå samt att det finns en viss marginal till grundvattennivån. Ju högre marginal till grundvattennivån det är desto bättre förutsättningar finns det för infiltration. Det norra stråket med biodike föreslås anläggas parallellt med plangränsen.

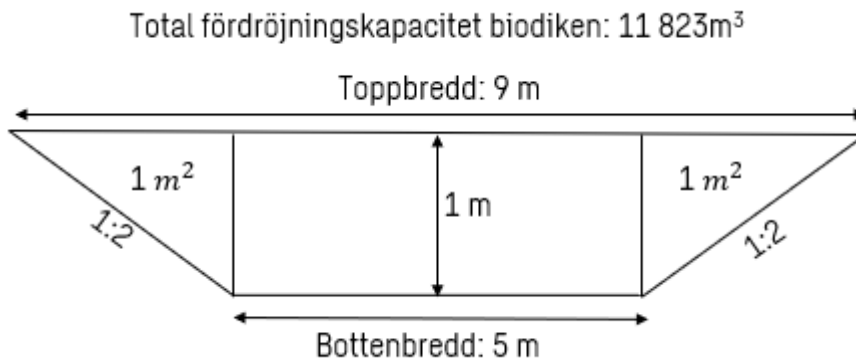
Marklutningen inom planområdet varierar. Beräkningarna av magasinvolymen i diken är baserade på att diket lutar 5 ‰. I nuläget finns ingen information kring framtida marklutningar men enligt höjdanalys från programvaran Scalgo Live lutar befintlig mark längs med föreslagna dragningar av biodikena mellan 10–15 ‰. Ett dike med högre lutning har en större förlust av fördröjningsvolym på grund av lutningen (se illustrerande bild i Figur 10). Den totala magasinvolymen antas behöva vara 25% större än värdet som presenterats i Tabell 3 för att ta hänsyn till dikenas lutning och den förlust som följer, d.v.s. 11 823 m³ (d.v.s. 9 459 m³ * 1,25).

Det finns olika aspekter som kan orsaka förlust av fördröjningskapacitet i biodikena. Ett exempel på en sådan förlust är lutningen. Om dikeslutningen är högre behöver avståndet mellan fördröjningsvallarna vara mindre, så att förlusten av fördröjningskapacitet inte överskrider 25%. Utformningen av fördröjningsdämmen upptar också viss volym i diket vilket medför en fördröjningsförlust. Den totala längden av alla tre biodikena är ca 1 718 m. Varje längdmeter av biodikena kan vid utformning i enlighet med förslaget i Figur 11, skapa en fördröjningsvolym av 7 m³ per meter vilket kan klara av fördröjningsbehovet av 6,8 m³ per meter från exploatering av planområdet.



Figur 10. Schematisk illustration på biodikets profil inklusive dämmen.

I Figur 11 illustreras ett exempel på biodikets tvärsnittsarea för att tillräcklig fördröjningskapacitet ska uppnås. Antagna mått och släntlutningar bör ses över och eventuellt justeras under förprojektering eller detaljprojektering.



Figur 11. Schematisk illustration som visar förslag på dikenets tvärsnitt för att behovet av fördröjningsvolym ska uppfyllas.

Dagvatten från kvartermarken föreslås avledas till de tre stråken av biodiken. Huruvida dagvattnet avleds via ledningar eller ytligt har inte i denna utredning bestämts utan kommer behöva studeras när en mer detaljerad planillustration och höjdsättning finns framme.

Om avledning ska ske med ledningar är det viktigt att säkerställa att ledningarna läggs på frostfritt djup och med tillräcklig lutning. Ledningarnas utlopp behöver vara anpassade efter biodikenas läge och områdets höjdsättning anpassas därefter.

För att undvika att dagvatten från körbanan rinner direkt ner till bäcken föreslås det att anlägga kantsten längs dessa sträckor för att i stället avleda vägdagvattnet till biodikena. Dessa sträckor har markerats med rött i Figur 9. Placering av erforderliga ledningar, tvärgående diken och vägtrummor tas fram i detaljprojekteringen då mer information om områdets utformning finns framtaget.

6.1 Reningseffekt i föreslagen dagvattenlösning

Biodikena bedöms reducera föroreningarna i dagvattnet markant. Rening sker främst genom sedimentation i dikessektionerna, genom fastläggning av föroreningar i filtermaterial samt upptag i växtlighet. Recipienten är känslig för näringsämnen, så mängden fosfor som transporteras ut från området bedöms som den viktigaste parametern att minska så långt det är möjligt.

Fosfor förekommer huvudsakligen som partikelbundet, vilket medför att sedimentation och mekanisk filtrering effektivt reducerar mängden fosfor i dagvattnet (Blecken, 2016). Föreslagen dagvattenlösning innebär att anlägga biodikena med filtermaterial i botten av diket, detta för att optimera reningseffekten. Det är viktigt att rätt filtermaterial i biodikena väljs för att minimera mängden fosfor som släpps ut. Det rekommenderas att undvika filtermaterial med hög fosforhalt och/eller andel finsediment. Enligt tillgänglig litteratur kan reduktionsnivåerna för fosfor ligga mellan 70–80% vid infiltration genom filtermaterial i biofilter. För övriga tungmetaller kan reningsgraden uppgå till 80–90% (Blecken, 2016). Eftersom föreslagen dagvattenlösning både innefattar infiltration och sedimentation bedöms reningen av sediment, fosfor och tungmetaller vara god.

Föroreningsberäkningar samt bedömning kring anläggningens reningsgrad har genomförts med hjälp av StormTac (v22.3.2). Biodikets reningsgrad uppskattades motsvara ett medelvärde mellan ett svackdike och ett biofilter. Utgående halter efter rening har jämförts med Skellefteå kommuns riktvärden för dagvatten vid utsläpp till recipient med högt skyddsvärde.

Samtliga beräknade utgående halter efter rening understiger riktvärdena, se Tabell 6. Den beräknade årliga belastningen (kg/år) från planområdet efter rening presenteras i Tabell 7. Den årliga beräknade belastningen ökar i jämförelse med dagens situation, vilket är ett förväntat resultat med tanke på att oexploaterad naturmark ska bebyggas.

Tabell 6. Beräknade föroreningskoncentrationer för befintlig samt planerad situation utan och med reningsåtgärder. Koncentrationerna jämförs med Skellefteå kommuns riktvärden för dagvatten (Dagvattenstrategi del 2, 2019).

Ämne	Föroreningshalter (µg/l)			Skellefteå kommuns riktvärden för dagvatten till recipient med högt skyddsvärde (µg/l)
	Befintlig situation	Efter exploatering ingen rening	Efter exploatering med rening	
P	16	230	115	150
N	330	1 500	938	2 000
Pb	3,1	11	3,0	8
Cu	6,2	28	12	18
Zn	17	160	40	70
Cd	0,11	0,81	0,2	0,4
Cr	2,6	7,3	3,5	10
Ni	3,3	9,7	3,6	15
SS	20 000	70 000	17 500	40 000
BaP	0,0054	0,083	0,02	0,03

Tabell 7. Beräknad årlig föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet för befintlig situation samt efter exploatering med och utan rening.

Ämne	Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintlig situation	Efter exploatering ingen rening	Efter exploatering med rening
P	1,4	34	17
N	29	220	138
Pb	0,27	1,7	0,47
Cu	0,54	4,2	1,8
Zn	1,5	24	6,0
Cd	0,0094	0,12	0,03
Cr	0,23	1,1	0,52
Ni	0,29	1,5	0,56
SS	1 800	10 000	2 500
BaP	0,00047	0,013	0,004

Sweco | Dagvattenutredning

Treenigheten

Uppdragsnummer 30043247-005

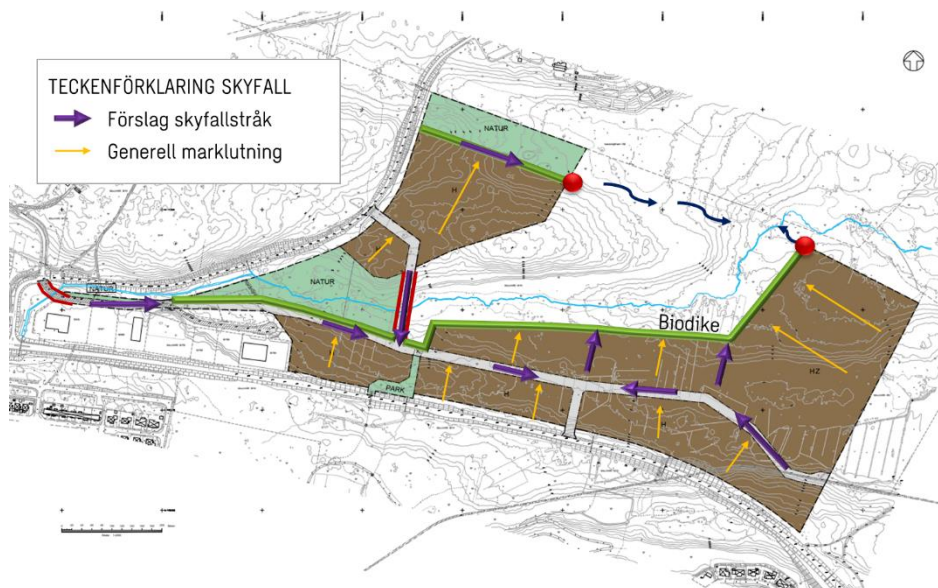
Datum 2023-02-24

Ver 1

s:\se\location\ume01\projekt\23170\30043247_detaljplan_treenigheten\000_detaljplan_treenigheten\21-dagvattenutredning\09_original\leverans\2023-02-24 slutleverans dagvattenutredning treenigheten\2023-03-27 dagvattenutredning treenigheten.docx

6.2 Generell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

Höjdsättningen är viktig för att skapa säkra, ytliga avrinningsvägar för regn som överstiger dimensionerande regntillfälle. Marken behöver luta ut från byggnader mot lägre belägna stråk. Exempelvis skulle vägen inom planområdet kunna anläggas lägre än den södra kvartersmarken så att den fungerar som en sekundär avrinningsväg och avleda vattnet till recipient, se förslag i Figur 12.



Figur 12. Förslag på generell höjdsättning för att säkra sekundära avrinningsvägar från planområdet. Förslaget bör ses över och eventuellt justeras i för – eller detaljprojekteringskedet och beror på placering av byggnader samt marknivåer inom planområdet. Figuren är framtagen med planförslag från 2022-12-02, se Figur 3 för senaste versionen av planförslaget från 2023-02-07.

7. Snöhantering

Under vinterhalvåret när nederbörden faller som snö föreslås snön inom kvartersmark omhändertas både inom kvartersmark och allmän platsmark.

Eftersom kvartersmarken inte är mer detaljerat utformad än det som syns i plankartan är det svårt att peka ut specifika placeringar av snöupplag inom kvartersmarken.

Resterande hårdgjorda ytor inom detaljplanen utgörs av gator som ligger på allmän plats. Ytan för gator är väl tilltagna och förmodligen kommer vägdiaken att anläggas i anslutning till gatorna. Dikena längs med planerade gator samt biodikena rekommenderas att användas till snöupplag. Lämpliga platser för snöupplag bör identifieras i samband med markprojektering. Snöupplag bör placeras strategiskt så att vattnet från snösmältningen avleds till dagvattenlösningarna, så att även smältvattnet renas i anläggningarna.

8. Miljöbedömning

Eftersom ett oexploaterat område med naturmark ska bebyggas och hårdgöras kommer utgående halter och mängder efter byggnation att öka i jämförelse med dagens situation. I nuläget finns lite information kring hur området kommer att utformas, därför har avrinningskoefficienten i denna utredning antagits vara hög, 80% för all kvartersmark och allmän platsmark. Förmodligen kommer hårdgörandegraden inte vara så hög och därmed kommer mängden vatten som avrinner på ytan minska, likaså fördröjnings och reningsbehovet eftersom mer dagvatten infiltrerar. Utredningen har antagit ett worst case.

Föreslagen dagvattenlösning innehåller både magasinering, sedimentering och filtrering. I och med att diket föreslås att anläggas med dämmen kommer dikena sektioneras vilket minskar flödes hastigheten och ökar sedimentationen i respektive sektion. Utgående flöde efter exploatering är detsamma som dagens flöde från området. Dagvatten kommer filtrera genom filtermaterial i botten på biodiket. Detta bedöms skapa goda förutsättningar för rening av dagvattnet innan det lämnar planområdet, speciellt för partikelbunden fosfor, sediment och tungmetaller.

Utgående beräknade halter från planområdet efter rening har jämförts med Skellefteå kommuns riktvärden för utsläpp av dagvatten till recipient med högt skyddsvärde och resultaten visar att inga halter överskrider.

Efter planområdet rinner dagvattnet diffust över naturmark innan det når bäcken som rinner genom planområdet. Dagvattnet späds ut med vattnet i det naturliga bäcksystemet och rinner i drygt 3 km innan det når vattenförekomsten Kaavajoki där det finns satta miljö kvalitetsnormer. När vattnet rinner diffust över naturmark samt i naturliga vattendrag kommer ytterligare sedimentering och fastläggning ske. Detta är inget som inkluderats i föroreningsberäkningarna eftersom detta sker utanför plangränsen. När hänsyn tas till samtliga resonemang ovan görs bedömningen att närmaste recipient nedströms planområdet, Kaavajoki, inte påverkas negativt, med hänsyn till miljö kvalitetsnormer, på grund av exploateringen, så länge föreslagen dagvattenlösning anläggs.

9. Fortsatt arbete

När det framkommer ytterligare information kring hur planområdet ska utformas är det fördelaktigt att uppdatera beräkningar för att säkerställa behov av fördröjning och rening.

Geoteknik och grundvattennivåer bör undersökas där biodikena föreslås anläggas för att utreda om det är en möjlig placering.

10. Referenser

- Blecken, G. (2016). *Kunskapssammanställning Dagvattenrening*. SVU-rapport 2016-05.
- SGU. (2022). *Jordartskarta*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Skellefteå kommun. (2014). *Dagvattenstrategi del 2: Strategi för hantering av dagvatten i Skellefteå kommun. Antagen 2014-05-20, rev. 2019*. Hämtat från <https://skelleftea.se/invanare/startside/bo-trafik-och-miljo/vatten-och-avlopp/dagvatten>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. .
- SWECO. (2022). *Naturvärdesinventering*. Gällivare: SWECO.
- VISS. (2022). *Vattenkartan*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se>