

Roger Bolsöy

DP del av Gällivare 5:120

Dagvatten- och skyfallsutredning

Uppdragsnr.: 108 72 82 Revision: 1 Datum: 2024-09-12



Uppdragsgivare: Roger Bolsöy
Uppdragsgivarens kontaktperson: Roger Bolsöy
Konsult: Norconsult Sverige AB, Skeppsbrogatan 5B, 972 38 Luleå
Uppdragsledare: Madelene Rova
Teknikansvarig VA: Caroline Dahl
Handläggare VA: Anna Samuelsson

Revision	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
1	2024-09-12	Granskningshandling	AS	Y. Egeskog	CD
1	2024-11-21	Slutrapport	AS		CD

Detta dokument är framtaget av Norconsult som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

► Sammanfattning

På uppdrag av Roger och Helena Bolsöy har en dagvatten- och skyfallsutredning till detaljplan för del av Gällivare 5:120 genomförts. Området planeras detaljplanläggas för bostäder. Planområdet är ca 15 ha stort, beläget i de södra delarna av Gällivare och består idag av delvis avverkad skog i kuperad terräng. Marknivåer varierar mellan ca +485 i norr och +435 m i syd.

Planerad exploatering av området innefattar 50 st friliggande villor och 7 st lägenhetshus samt en lokalgata till området. Inom delar av området bevaras den naturliga skogsmarken. Vid exploatering kommer vägnätet tas över av kommunen.

Området ligger utanför kommunens verksamhetsområde för dagvatten och kommer inte tilldelas någon förbindelsepunkt. Söder om området finns ett befintligt dikessystem vilket området idag avrinner till. Dikessystemet ägs och driftas av kommunen. Dikessystemet har sitt utlopp i vattendraget Spännajoki och avrinner sedan vidare mot planområdets recipient Leipojoki.

Exploateringen, utan föreslagna dagvattenåtgärder, leder både till högre dagvattenflöden och ökad föroreningsbelastning jämfört med befintliga förhållanden. Vid exploatering ökar utgående flöde vid ett dimensionerande 10-årsregn från ca 450 l/s till 1 450 l/s.

Två fördröjningsvolymmer har beräknats då kapacitet i nedströms diken vid tiden för utredningen är okänd. Fördröjningsvolymen för området har beräknats dels utifrån att framtida dagvattenflöde upp till 10-årsregn fördröjs till ett befintligt 10-årsregn och dels till ett befintligt 2-årsregn. Då anslutningspunkt från planområdet till nedströms system beslutas kan fördröjningsvolym och önskvärt utflöde från området utredas vidare. Högsta beräknade fördröjningsvolym för hela området är beräknad till ca 750 m³. Fördröjningsvolymen bedöms kunna uppnås genom anläggning av diken invid framtida väg och en översilningsyta i områdets södra delar. Uppskattat ytbehov för vågdikena är ca 6000 m² och beräknad yta för översilning är ca 4000 m². Översilningsytans utformning föreslås möjliggöra dämning över ytan och därmed ökad fördröjningskapacitet. Dagvatten från fastigheterna föreslås avledas via en dagvattenledning i gata och vidare ner mot översilningsytan.

För att uppnå erforderlig rening och sänka den utgående föroreningsbelastningen från området föreslås vågdagvattnet genomgå en seriekopplad rening via gräsbeklädda diken och översilningsyta. Dagvatten från fastigheterna renas via översilningsytan. Då lutningen på vägen beräknas uppgå till ca 9 % på vissa sträckor kommer flödeshinder behövas i diket, dels för att öka sedimentering och fastläggning av föroreningar och dels för att minska riskerna för erosion. Längst söderut i området, där både flöden och lutning är som störst, kan dikets dimensioner utökas för att ytterligare minska risken för erosionsskador. Längre uppströms i området kan dikets dimensioner minska då bidragande yta är mindre. Det renade, utgående dagvattnet från området kan antingen kopplas på diken söderut vid Snökristallgatan eller österut vid Snöfallsgatan. Det kan även vara möjligt att anlägga en ny ledning i Snöfallsgatan för att avleda dagvatten om det inte är möjligt att bredda befintliga diken. I utredningen förordas en vidare diskussion med kommunen kring avledning via Snöfallsgatan och vidare mot Spännajoki då detta kan förbättra situationen för befintlig bebyggelse belägen söder om planområdet.

Recipienten för området uppnår god ekologisk status och god kemisk status med undantag för de överallt överskridande halterna av bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar. Efter föreslagen rening minskar utgående halt av kväve, bly, suspenderad substans och olja. Halten av fosfor, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver och bens(a)pyren ökar dock för framtida situation efter rening men från låga nivåer. Dagvatten från planområdet avrinner till recipienten Leipojoki via diken inom befintlig bebyggelse och via vattendraget Spännajoki. Vägen till Leipojoki är totalt ca 6 km. Innan Spännajokis utlopp i Leipojoki

finns också ett befintligt våtmarksområde varvid det är högst sannolikt att utgående dagvatten från området genomgår både utspädning och ytterligare naturlig rening på sin väg mot recipienten. Sammantaget bedöms därmed inte exploateringen försämra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna i recipienten.

Byggnader bör anläggas med lutning från fasad för att minimera risk för skada och stående vatten mot fasad vid skyfall. I Plan- och Bygglagen rekommenderas det att marken lutar ut från byggnaden motsvarande 1:20 de tre första metrarna. Delar av planområdet bör höjdsättas så att dagvatten avrinner mot vägar eller andra rinnstråk (t.ex. avskärande diken) för att inte orsaka skada på nedströms byggnader. Inom planområdet rekommenderas den planerade vägen anläggas på en något lägre nivå än omgivande kvartersmark för att väg och dikessystem ska kunna fungera som avledningsväg i händelse av skyfall.

Vid planerad bebyggelse behålls befintliga flödesvägar från området vid skyfall men mer vatten kommer hållas kvar inom planområdet med föreslagna åtgärder för dagvattenfördröjning. Befintlig bebyggelse bedöms därmed inte påverkas negativt men om det är möjligt bör avledning i stället styras i diken längs Snöfallsgatan och ut till recipient för att minska mängden vatten som leds in i bostadsbebyggelsen söder om planen. Detta behöver samordnas med kommunen som ansvarar för gata och diken utanför planen.

► Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Omfattning och syfte	7
1.2	Planerad exploatering/planförslag	7
1.3	Underlag	8
1.4	Förutsättningar	9
1.4.1	Kommunala riktlinjer	9
1.4.2	Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster	9
1.4.3	Dimensioneringsförutsättningar nya dagvattensystem	9
2	Orientering	10
2.1	Topografi och yttlig avrinning	10
2.2	Recipient	12
2.3	Skyddsvärda intressen	12
2.4	Geoteknik	13
2.4.1	Hydrogeologiska förhållanden	14
3	Befintlig dagvatten- och skyfallssituation	15
3.1	Befintliga dagvattenflöden	15
4	Föreslagen dagvattenhantering vid planerad bebyggelse	16
4.1	Dagvattenflöde vid planerad bebyggelse	16
4.2	Erforderlig fördröjningsvolym vid planerad bebyggelse	16
4.3	Principlösningar	16
4.3.1	Översilningsyta	16
4.3.2	Gräsdike	18
4.4	Principiell föreslagen dagvattenhantering	19
4.4.1	Snösmältning	22
4.4.2	Avrinningsvägar vid extrem nederbörd	22
4.4.3	Principiell höjdsättning	25
4.5	Befintlig och framtida föroreningsbelastning	25
4.5.1	Bedömning av påverkan på recipients status	27
5	Slutsats	28
6	Referenser	29

Bilaga 1 – Föreslagen dagvattenhantering



Figur 2. Befintlig markanvändning inom planområdet och omkringliggande marktytor. Ungefärlig plangräns i röd streckad linje. (Lantmäteriet, 2024)



Figur 3. Foto från området med till viss del avverkad skog. (Foto: Norconsult)

1.1 Omfattning och syfte

Framtagen utredning syftar till att:

- Beräkna befintliga och framtida flöden
- Presentera lämpliga dimensionerings- och fördröjningskrav utifrån förmodad hårdgöringsgrad och bebyggelsetyp
- Beräkna erforderlig fördröjningsvolym
- Presentera principiellt förslag på dagvattenhantering inom planområdet
- Presentera principiellt förslag på höjdsättning för säker ytlig dagvattenavledning och översvämningssäkring
- Genomföra föroreningsberäkningar för befintlig och framtida situation vid exploatering utan respektive med rening av dagvattnet.
- Bedöma planens påverkan på recipienten och förutsättningar för att inte försämra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN)

1.2 Planerad exploatering/planförslag

Området planeras detaljplanläggas för bostadsändamål. Planerad exploatering innefattar ca 46 friliggande villor, 7 lägenhetshus med ca 100 lägenheter samt en lokalgata genom området, se Figur 4.



Figur 4. Illustrationsskiss över planerad exploatering inom planområdet (mottagen av beställare, daterad 2024-03-18)

1.3 Underlag

Följande underlag har tillhandahållits och använts som underlag till utredningen:

- Grundkarta i dwg-format (2023-11-17)
- Naturvärdesinventering (Licab, 2023-12-18)
- Förprojektering väg i dwg- och pdf-format (2024-03-04)
- Illustrationsplan i dwg- och pdf-format (2024-03-18)
- PM Geoteknisk undersökning (Norconsult Sverige AB, 2024-01-26)

1.4 Förutsättningar

- Området ska inte ingå i kommunens verksamhetsområde (VO) för dagvatten
- Kommunen kommer ta över vägar och allmänna ytor inom planen. Kommunen äger även vägar och befintliga diken nedströms området.

1.4.1 Kommunala riktlinjer

Gällivare kommun har vid tiden för utredningen ingen antagen dagvattenpolicy och inte heller några riktlinjer för dagvattenhantering. Det finns inte heller några fastställda riktvärden för utsläpp av dagvatten.

1.4.2 Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2021. Detta har dock inte uppfyllts, varvid ytterligare åtgärder behövs i det fortsatta arbetet.

Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bl.a. innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Förvaltningscykel 1 avslutades år 2009. Den nuvarande förvaltningscykeln, förvaltningscykel 4, pågår fram till och med 2027.

Vattendirektivet utgår ifrån icke-försämringsprincipen vilket innebär att vattenförekomstens statusklass ej får försämras. Enligt tidigare mål i EU-domstolen kan icke-försämringsprincipen tolkas som att om en enskild kvalitetsfaktor riskerar att försämras en statusklass bör den ej medges tillstånd. Detta gäller även om den övergripande statusen för vattenförekomsten ej påverkas.

MKN för aktuell recipient som utgörs av *Leipojoki* redovisas i kapitel 2.2.

1.4.3 Dimensioneringsförutsättningar nya dagvattensystem

Nya ledningssystem inom området rekommenderas dimensioneras utifrån P110, se Tabell 1. Området bedöms klassas som gles bostadsbebyggelse vilket innebär att nya dagvattensystem dimensioneras utifrån återkomsttid 2 år för regn vid fylld ledning och 10 år för trycklinje i marknivå, vilka båda är VA-huvudmannens ansvar.

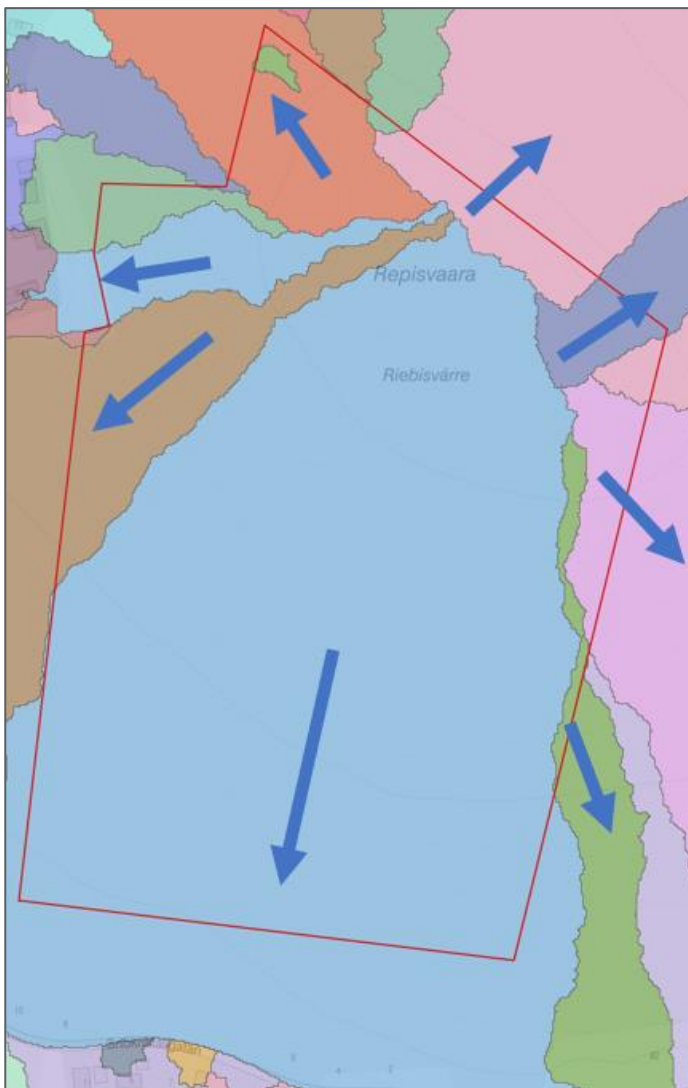
Tabell 1. Tabell från P110 (Svenskt Vatten, 2016).

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

2 Orientering

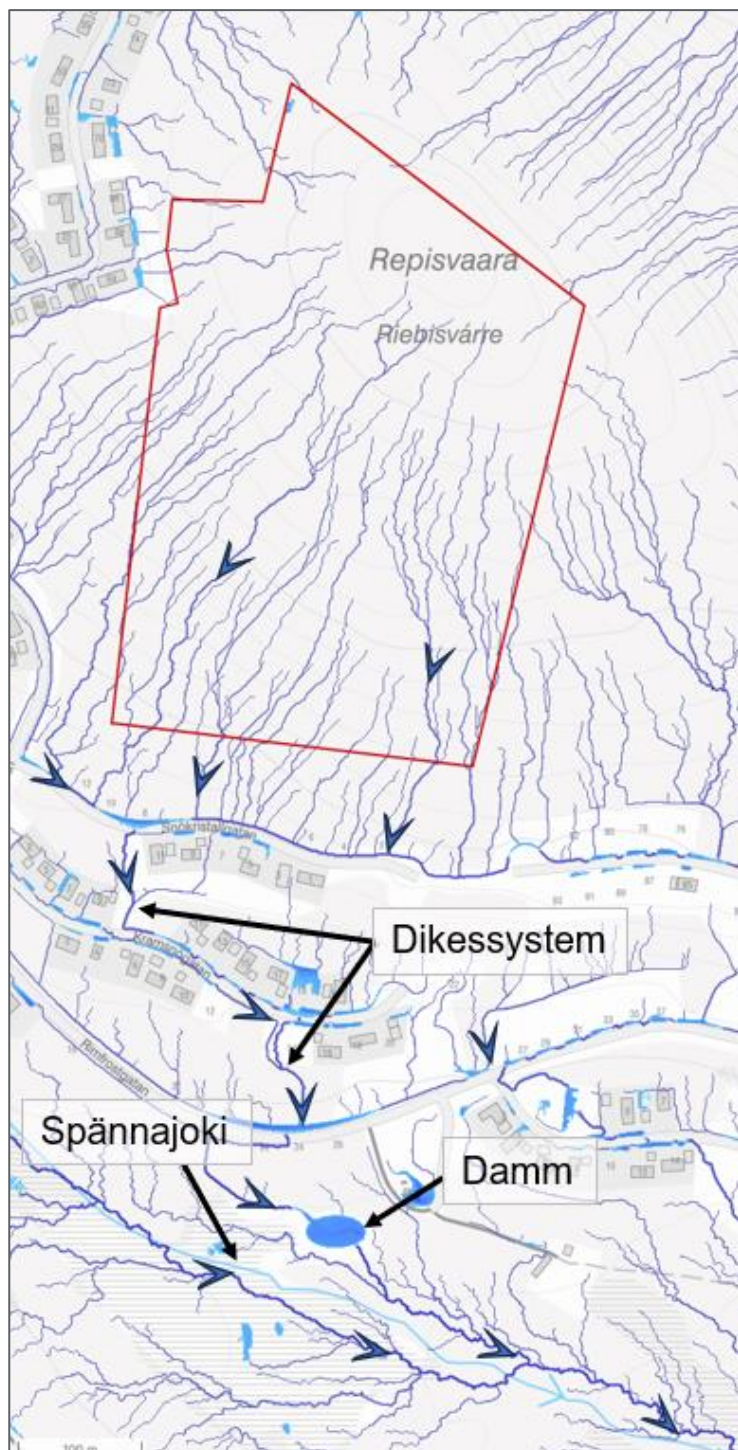
2.1 Topografi och ytlig avrinning

Hela planområdet avrinner ytligt söderut. I norr finns en höjdrygg vilket utgör en vattendelare från vilken avrinning sker norrut. Ingen avrinning sker alltså från ytor utanför planen in till planen och påverkar området, se Figur 5.



Figur 5. Avrinningsområden inom planområdet. Blå pilar redovisar flödesriktning och färgade fält visar hur dagvatten avrinner ytligt. Planområdet påverkas därmed inte av avrinning från omkringliggande områden. (Källa: Scalgo Live)

Söder om planområdet i befintlig bebyggelse finns ett dikessystem som avleder vatten nedströms mot Spännajoki, se flödesvägar och befintligt dikessystem i Figur 6.



Figur 6. Flödesvägar inom och runt planområdet. Pilar visar flödesriktning. Blå ytor visar områden där vatten potentiellt kan bli stående under skyfall. (Källa: Scalgo Live)

2.2 Recipient

Närmst klassad recipient för området är *Leipojoki* (WA39315491). Området avrinner till recipienten via vattendraget *Spännajoki*, vilket ej är klassad som vattenförekomst i VISS.

Enligt förvaltningscykel 3 (2017–2021) är *Leipojoki* sammanvägda ekologiska status god. Bedömningen baseras på en sammanvägning av bästa tillgängliga data för det biologiska, vattenkemiska och fysiska miljötillståndet. Den ekologiska statusen speglar kunskapen om näringsbelastning, förorening, särskilda förorenande ämnen och fysiska förändringar i vattenförekomsten.

Den kemiska statusen är klassad som god med undantag för de överallt överskridande halterna av bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar. Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE anses överskridas i alla Sveriges vattenförekomster, baserat på en nationell analys av Havs- och vattenmyndigheten.

Punktkällor med betydande påverkan är atmosfärisk deposition.

Se statusbedömning och miljökvalitetsnorm (MKN) i Tabell 2.

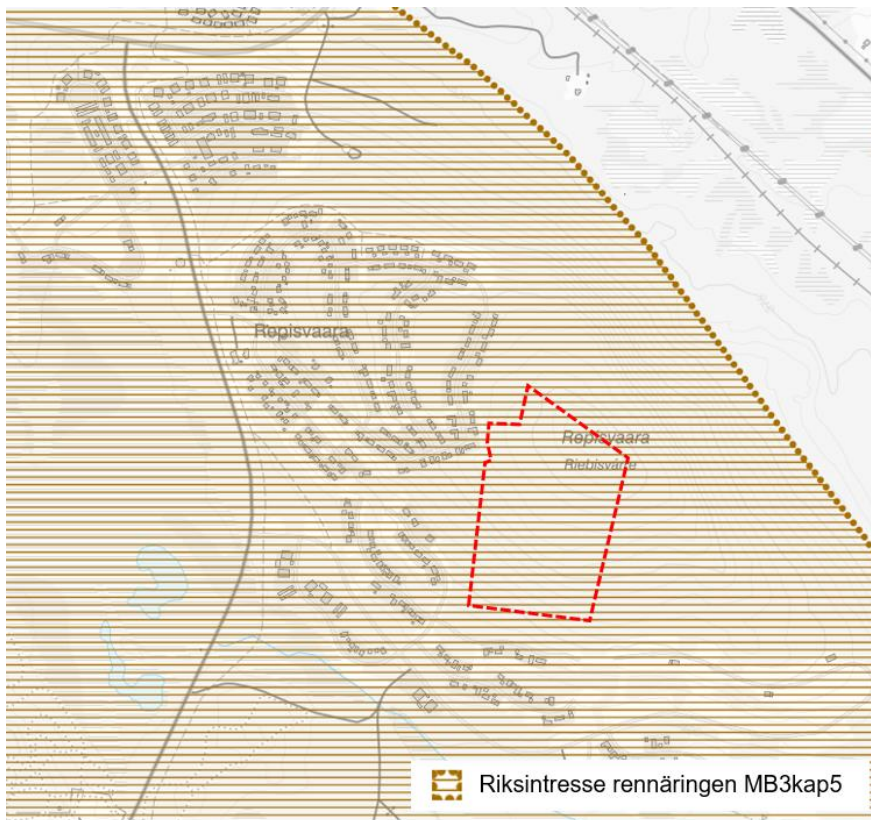
Tabell 2. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för *Leipojoki* (VISS, 2023)

	Status	Miljökvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk status	God	God ekologisk status
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

2.3 Skyddsvärda intressen

Området ligger inom fastställt riksintresse för rennäringsen, se Figur 7. Delar av vattendraget *Spännajoki* ligger inom Natura 2000-området Torne- och Kalix älvsystem. Natura 2000-området börjar ca 1,5 km öster om planområdet. Även planområdets recipient, *Leipojoki*, ligger inom Natura 2000-området. Riksintresse för rennäringsen bedöms inte påverkas av planområdets dagvattenhantering. För att minimera påverkan på Natura 2000-området bör dagvattenhanteringen utformas för att minimera utgående flöden och föroreningsbelastning med målet att göra en så liten påverkan som möjligt.

Inga övriga skyddsvärda intressen finns i området enligt Länsstyrelsen i Norrbotten.



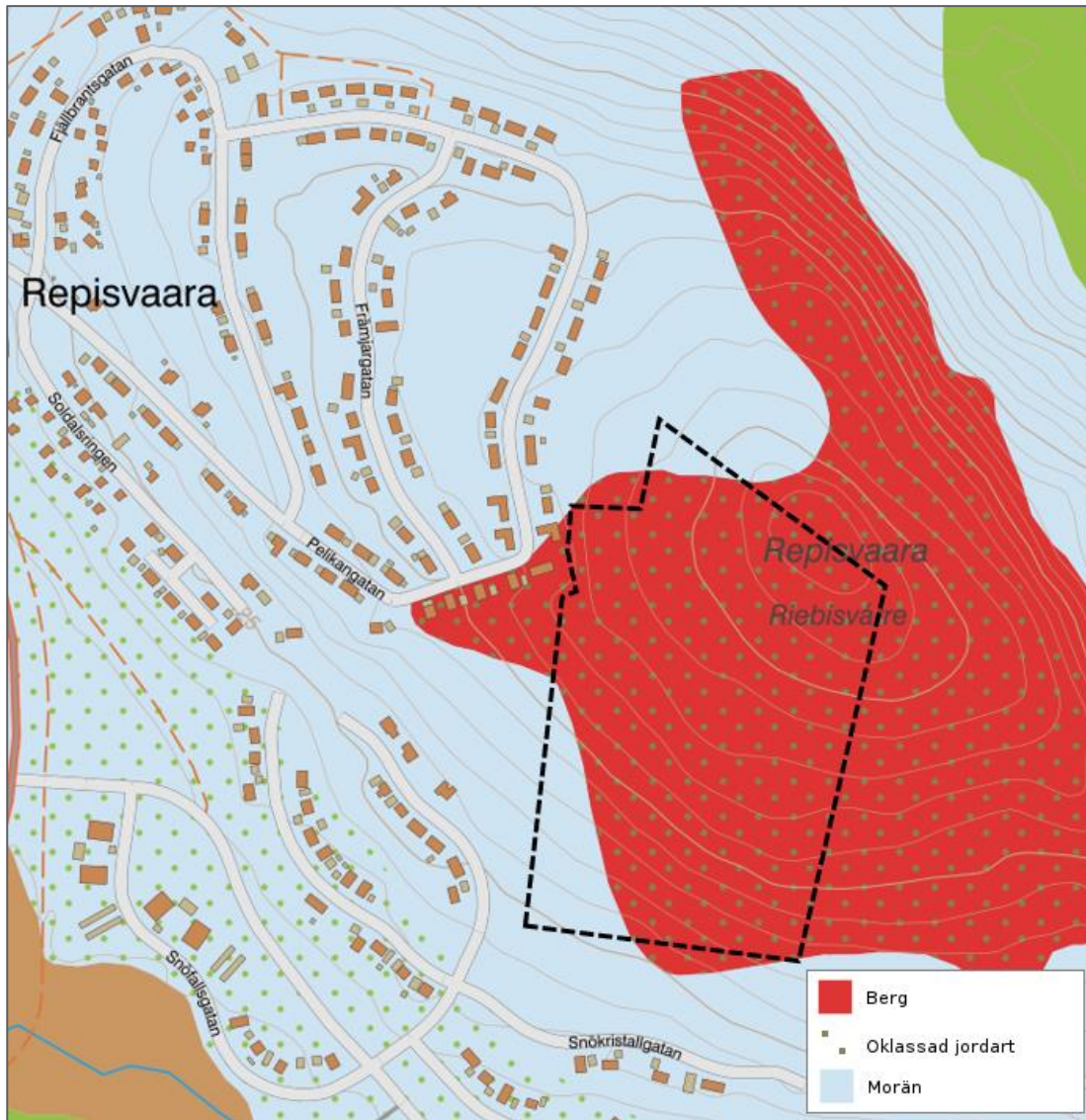
Figur 7. Område som omfattas av riksintresse för rennärings i brunt skrafferat område. Planens ungefärliga avgränsning i rött. (Länsstyrelsen i Norrbotten, 2024)

2.4 Geoteknik

Geotekniska undersökningar har genomförts i området av Norconsult Sverige AB. Tidigare undersökningar har också utförts i delar av området av WSP.

Enligt utförda undersökningar består jordprofilen överst av ett tunt vegetationslager och därunder siltig sand/grusig siltig sand med upp till ca. 1 m mäktighet. Sanden underlagras av morän med varierande innehåll av sand, silt och grus med ca. 1–2 m mäktighet. Berg är påträffat mellan 0,8–2,3 m under markytan vid utförda markundersökningar. Bergnivån har emellanåt varit svårbedömd, troligtvis på grund att det överst delvis är uppsprucket. (Norconsult Sverige AB, 2024)

Enligt SGU:s jordartskarta består området dels av morän, dels av ett tunt oklassat jordlager direkt på berg, se Figur 8. Baserat på jordarterna görs i föreliggande utredning bedömningen att infiltrationsmöjligheterna är begränsade i stora delar av området men goda i de sydvästra delarna av området.



Figur 8. Jordarter inom och runt planområdet. Ungefärlig plangräns i svart streckad linje. (SGU, 2024)

2.4.1 Hydrogeologiska förhållanden

Tre grundvattenrör installerades i området i samband med Norconsults undersökning. Grundvattennivåer mättes under november/december år 2023 och påträffades ca 1,5 m under markytan i ett av rören. I de andra två rören var det torrt ned till ca 1,3–1,6 m under markytan och grundvatten påträffades inte. Grundvattennivån ska enligt undersökningen förutsättas variera med årstid och nederbördsförhållanden och är vanligtvis som högst på våren samt hösten.

I utredningen uppförd av Norconsult nämns i övrigt att området tidigare, och till viss del fortsatt, utgörs av skog. Om skogen avverkas kommer vattenavrinningen i området troligtvis att förändras och det är därför viktigt att planera marken så att en trygg och säker vattenavledning kan uppnås. Även erosionsskydd som förhindrar bortspolning av material rekommenderas, t.ex. vid vägar, diken och mot befintlig bebyggelse i syd och väst.

3 Befintlig dagvatten- och skyfallssituation

3.1 Befintliga dagvattenflöden

Vid beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har rationella metoden använts (Svenskt Vatten, 2016). Ekvationen redovisas nedan:

$$Q = A * \varphi * i \quad (\text{ekvation 1})$$

Q = dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets totala yta (ha)

φ = avrinningskoefficient (–)

i = dimensionerande regnintensitet (l/s, ha)

Det dimensionerande flödet från respektive delavrinningsområde erhålls då hela området bidrar med avrinning, d.v.s. då den tidsmässigt mest avlägsna punkten inom delavrinningsområdet bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient (φ) multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring etc. Exempelvis används vanligen avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltsytor och 0,1 för flack tätbevuxen skogsmark. Den dimensionerande rinntiden inom varje område sätts lika med regnvaraktigheten, varvid det dimensionerande flödet (Q) erhålls.

Vid beräkning har antagits att befintlig markyta utgörs av kuperad skogsmark/hygge. Beräkningar görs för hela området då dagvattnet avrinner till samma punkt söder om planområdet.

Tabell 3. Beräknade befintliga dagvattenflöden för planområdet Gällivare 5:120.

	Area (ha)	Red area (ha)	φ	$Q_{2\text{-årsregn}}$ (l/s)	$Q_{10\text{-årsregn}}$ (l/s)	$Q_{100\text{-årsregn}}$ (l/s)
Kuperad skogsmark/hygge	14,83	2,97	0,2	265	448	958

4 Föreslagen dagvattenhantering vid planerad bebyggelse

Exploatering enligt illustrationsskiss leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Nedan följer förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna.

4.1 Dagvattenflöde vid planerad bebyggelse

Även vid beräkning av framtida dagvattenflöden har rationella metoden använts, se ekvation 1 i kapitel 3.1. För att ta hänsyn till framtida klimatförändringar har en klimatkoefficient på 1,25 använts.

För småhusområden med villor och tomter över 1000 m² rekommenderar Svenskt Vatten en sammanvägd avrinningskoefficient på 0,3 vid kuperad terräng. Motsvarande avrinningskoefficient för flerfamiljshus är 0,6. För vägar rekommenderas en avrinningskoefficient på 0,8.

Ytor är uppskattade utifrån illustrationsskiss, se Figur 4. Även de ytor som lämnas oexploaterade genererar flöde ut från området varvid dessa ytor också räknas med.

Tabell 4. Beräknade framtida dagvattenflöden för planområdet Gällivare 5:120.

	Area (ha)	Red area (ha)	ϕ	Q _{2-årsregn} (l/s)	Q _{10-årsregn} (l/s)	Q _{100-årsregn} (l/s)
Småhusbebyggelse	9,97	2,99	0,3	501	852	1828
Flerbostadshus	1,26	0,76	0,6	127	216	462
Väg	1,05	0,84	0,8	141	239	513
Skogsmark/hygge	2,55	0,51	0,2	85	145	311
Totalt	14,83	5,1	0,34	854	1 452	3 114

Vid ett dimensionerande 10-årsregn beräknas utgående flöde öka från ca 450 till 1 450 l/s.

4.2 Erforderlig fördröjningsvolym vid planerad bebyggelse

Erforderlig fördröjningsvolym för hela planområdet har beräknats dels utifrån att ett framtida 10-årsregn ska fördröjas till ett befintligt 10-årsregn, dels utifrån att ett framtida 10-årsregn ska fördröjas till ett befintligt 2-årsregn. Alternativen ges då området inte kommer tilldelas någon förbindelsepunkt utan avledas till något av befintliga dikessystemen nedströms området där kapaciteten vid tiden för utredningen är okänd.

	Red area (ha)	Utflyde (l/s)	Magasinsvolym (m ³)
Volym, 10-årsregn	5,1	448	475
Volym, 2-årsregn	5,1	265	750

4.3 Principlösningar

Nedan presenteras alternativ på dagvattenlösningar som kan nyttjas inom området.

4.3.1 Översilningsyta

Översilningsytor är permeabla vegetationsytor i relativt svag lutning, maximalt omkring 15 %, där vattnet bromsas upp och infiltreras till underliggande mark. Sådana ytor kan utgöras av grönytor eller mer skogslik

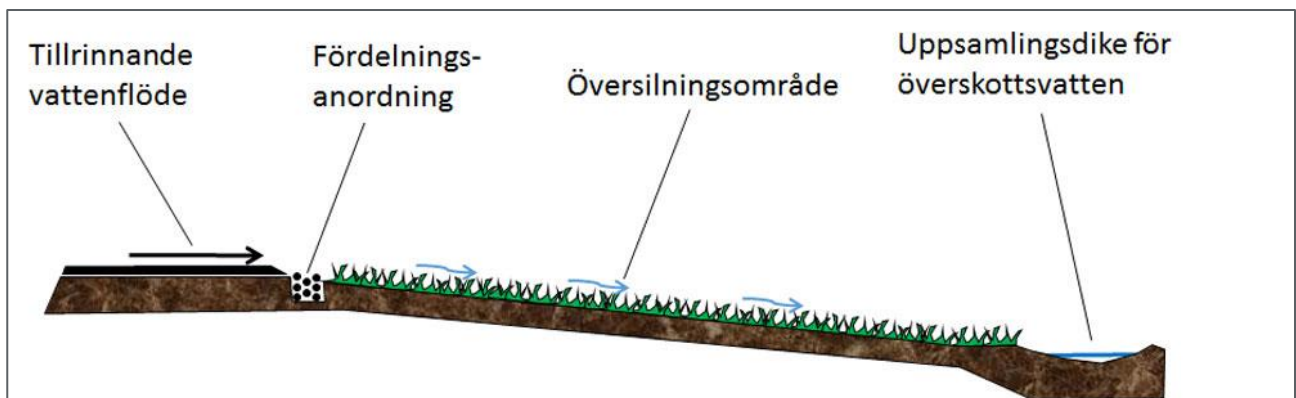
terräng och anläggs med fördel så nära källan som möjligt. För bästa effekt bör dagvattnet spridas ut över en översilningsyta via en fördelningsanordning hellre än att släppas i en enda punkt. Flera olika typer av fördelningsanordningar finns, exempelvis makadamlager, horisontellt överfall eller justerbara rör.

Syftet med översilningsytor är främst att avskilja partikelbundna föroreningar och bryta ned organiska ämnen. Rekommenderad längd av ytan är 5–25 meter och bredden minst tre meter. Minsta anläggningsdjup bör vara 0,5 m. Lutningen av ytan ska vara 2–10 %, annars bör terrasser inrättas.

Vegetation bör etableras direkt vid anläggning för att minimera risk för erosion och ogräs och renhållning och gräsklippning bör vara regelbunden.

I slutet av översilningsytan anläggs ett uppsamlingsdike för att ytterligare fördröja och styra vatten som inte hunnit infiltrera inom ytan.

Se principskiss och exempel på anlagd översilningsyta i Figur 9 och Figur 10.



Figur 9. Principiell skiss över en sluttande översilningsyta (Illustration: WRS)



Figur 10. Inloppsdike och översilningsyta i Norrtälje (VA-guiden, n.d.)

4.3.2 Gräsdike

Gräsdike är ett gräsbeklätt öppet dike med något brantare släntlutning, t.ex. vägdiken. Ofta är huvudsyftet transport av dagvatten, men en viss rening och fördröjning av dagvatten kan ske trots branta släntlutningar och relativt hög vattenhastighet. Reningen sker framför allt genom sedimentering och fastläggning men också genom infiltration. Gräsklädda diken har visat sig ha god förmåga att fastlägga metaller men också olika petroleumprodukter som kan brytas ned på biologisk väg.

Dikena kan också fyllas med ett krossmaterial så som makadam eller annat typ av filtermaterial för att ytterligare öka reningsgraden. Se exempel på utformning av gräsbeklätt dike med flödesdämnen i Figur 11 och Figur 12.



Figur 11. Gräsbeklätt dike med flödeshinder. (Boverket, 2019)

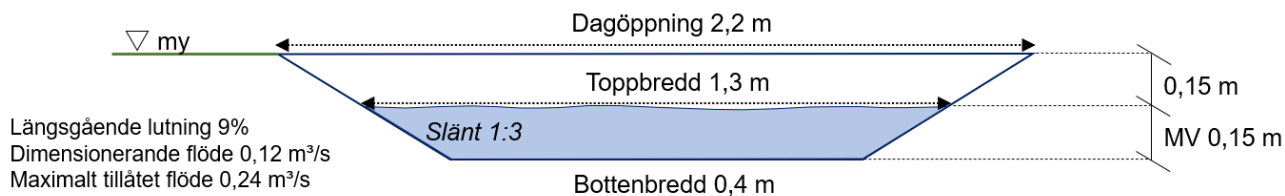


Figur 12. Gräsdike med dämme (Stockholm Vatten och Avfall, n.d.)

4.4 Principiell föreslagen dagvattenhantering

Föreliggande kapitel redovisar föreslaget dagvattensystem, vilket även redovisas i Bilaga 1.

Vägdagvattnet inom området föreslås hanteras i vägdiken. Enligt genomförd översiktlig förprojektering föreslås vägen utformas med dubbelsidigt tvärfall vilket ger behov av diken på bägge sidor vägbanan. Maximal rekommenderad längsgående lutning för diken är 3 %. Vid brantare diken kan vattenhastigheten bli för hög för att uppnå erforderlig rening. Enligt underlagsmaterial riskerar lutningen längs delar av vägen att uppgå till ca 9 %. Diket kan därför behöva sektioneras eller däckas, dels för att möjliggöra sedimentation och dels för att minska risken för erosion. Det är viktigt att dämnet inte når ända upp till dikeskanten för att undvika att vattnet rinner ut på sidan av diket. Se schematisk sektion över vägdike för att hantera dimensionerande flöde i Figur 13. I de norra delarna av området, där bidragande yta och flöde inte är lika stort som i nedströms delar, kan dikets dimensioner minska. Bredd på föreslaget dike kan således variera genom området med ett mindre dike uppströms och ett större dike nedströms.



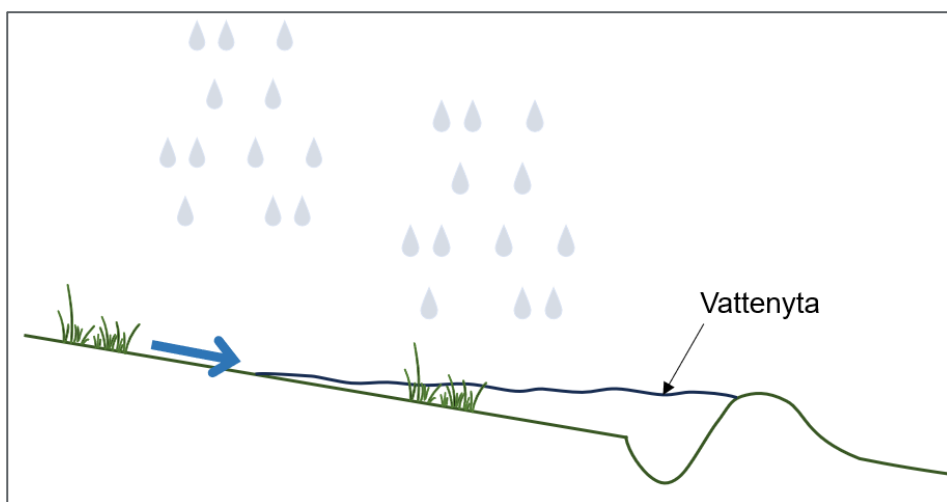
Figur 13. Schematisk sektion över vägdike på vardera sida vägbanan för att hantera dimensionerande flöde från vägen.

I södra delar av planområdet är både flöde och lutning som störst. Diket kan därför dimensioneras upp i dessa delar för att minska risken för erosion. En överdimensionering av diket längs sträckan innebär en bredare botten eller ett djupare dike och större dagöppning än redovisat i figuren ovan. Vägtrummor kommer att behövas vid gatuanslutningar från fastigheterna.

Dagvatten från fastigheterna föreslås avledas via dagvattenledning i gata ner till en översilningsyta i södra delarna av området. Även dräneringsledning från föreslagna vägdiken bedöms kunna koppla på dagvattenledningen. Det har översiktligt utretts om även dagvattnet från fastigheterna kan ledas till vägdiket och avledas ytligt nedströms. För att hantera även detta flöde behöver bredden på föreslagna diken öka jämfört med dimensioner redovisade ovan och ytterligare plats avsätts i planen. Vid avledning av även dagvattnet uppskattas dikesbredd (dagöppning) till ca 4 m.

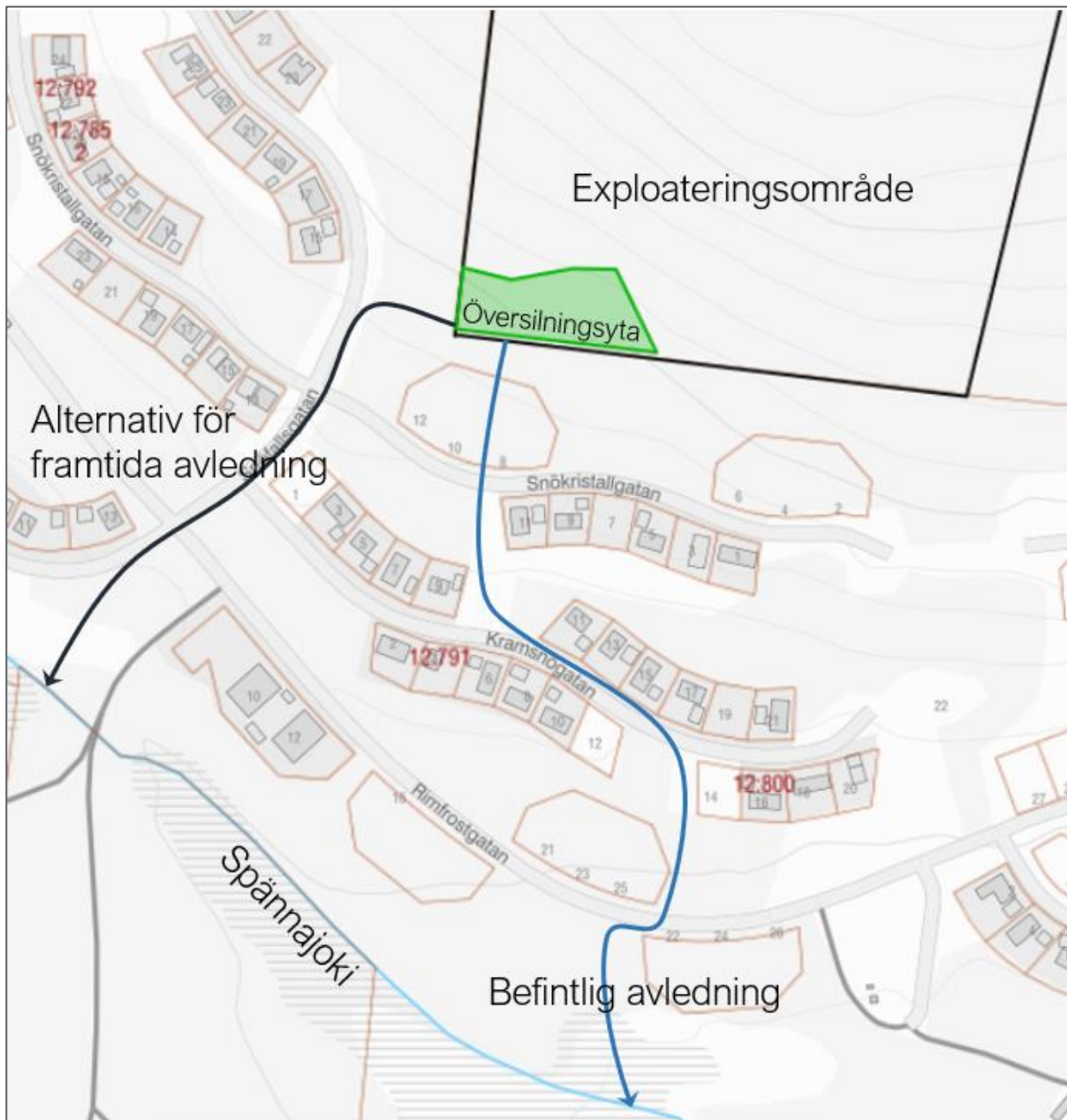
Översilningsytan i söder föreslås utgöras av ca 4000 m² grönyta. Marken utgörs av morän och möjliggör god infiltration. Lutning på platsen är ca 9–14 %. Vägdagvattnet föreslås gå igenom en seriekopplad rening via diken och översilningsyta. Därmed avskiljs en större mängd partiklar och föroreningar från vägdagvattnet, vilket är dagvattnet med högst föroreningsgrad. Dagvatten från fastigheterna föreslås endast renas via översilningsytan.

Översilningsytan föreslås utformas med en spridningsanordning i form av ett dike alternativt att vattnet sprids ut via föreslaget vägdike i anslutning till översilningsytan. Även ett uppsamlade dike längs översilningsytans botten föreslås. För att erhålla tillräcklig fördröjning på ytan föreslås en vall eller upphöjning av mark efter det uppsamlade diket. Detta för att möjliggöra för vatten att dämma upp längs översilningsytan och fördröjas innan vidare avrinning nedströms, se princip i Figur 14. Totalt krävs fördröjning av ca 475 m³ för att inte öka 10-årsflödet vid planerad bebyggelse jämfört med ett befintligt 10-årsregn och 750 m³ för att inte öka flödet jämfört med ett befintligt 2-årsregn. Fördröjning kommer även ske i föreslagna diken. Hur fördröjningsvolymen fördelas mellan diken och översilningsytan bör tas fram i samband med projektering men förutsättningarna att kunna fördröja volymer upp till 750 m³ bedöms som goda med föreslagna åtgärder.



Figur 14. Översilningsyta, flödesriktning i blå pil och område där vatten kan dämma och fördröjas innan avrinning nedströms.

Gällande utloppspunkt för dagvattnet från området och avledning vidare nedströms nämns två alternativ i föreliggande utredningen. Ett alternativ är att uppsamlingsdiket vid föreslagen översilningsyta tillåts brädas på bred front och avrinna mot befintligt dikessystem söder om området, likt dagens situation. Befintligt dikessystem avleds sedan mot Spännajoki. Ett annat alternativ är att dagvattnet från uppsamlingsdiket avleds mot Snöfallsgatan, antingen till befintliga diken eller via ny ledning i gatan. Avledning sker sedan till Spännajoki lite längre uppströms än i tidigare nämnt alternativ. En vinst med detta alternativ är att dagvattnet inte leds in i befintlig bebyggelse i samma utsträckning och därmed kan leda till en förbättrad situation jämfört med dagens. I befintlig situation avrinner naturmarken mot befintlig bebyggelse och befintligt dikessystem. Se alternativ i Figur 15.



Figur 15. Placering av exploateringsområde och översilningsyta, befintlig avledningsväg från området genom dikessystem i befintlig bebyggelse och eventuell alternativ avledningsväg via Snöfallsgatan mot Spännajoki.

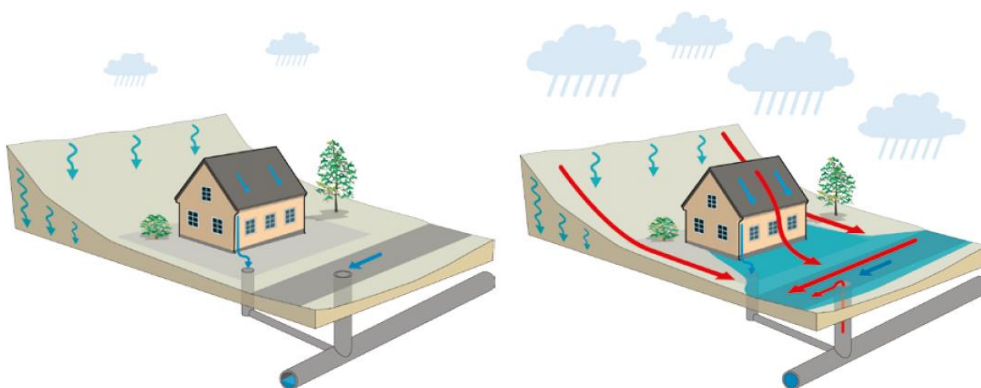
4.4.1 Snösmältning

Dimensionerande snösmältningsintensitet med två år återkomsttid för norra Sverige är ca 30 mm/12 h vilket ger 6,95 l/s, ha. Dimensionerande snösmältningsflöde blir då ca 102 l/s, vilket är lägre än dimensionerande dagvattenflöden på 1 450 l/s.

Lämpliga platser för snöupplag bedöms finnas tillgängliga i planen, t.ex. vid vägkorsningar och i föreslaget dike. Vid snösmältning är det av stor vikt att upplagen kan avvattna till föreslagna diken och vidare nedströms för att minimera risken för att vatten blir stående eller avrinner mot fastigheter.

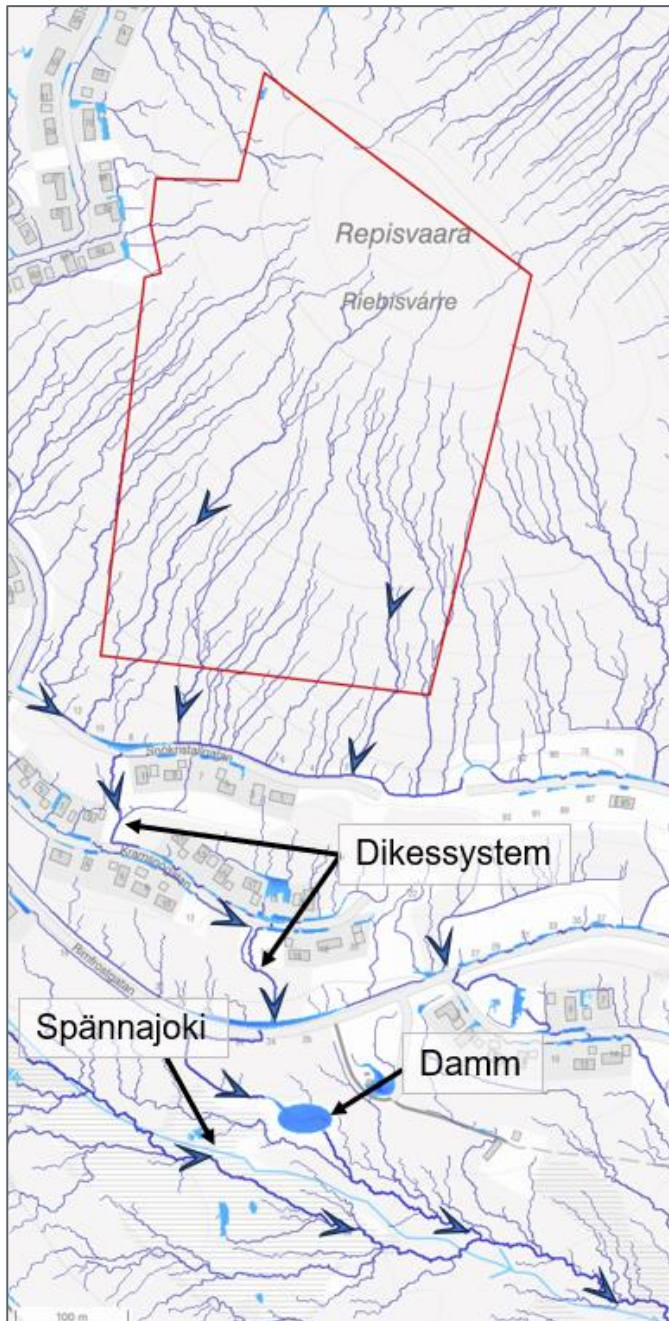
4.4.2 Avrinningsvägar vid extrem nederbörd

Hantering av skyfallsvatten skiljer sig avsevärt från hanteringen av mer normalt förekommande regn. Vanliga regntillfällen kan i stor utsträckning hanteras i ledningssystem och olika typer av dagvattenlösningar. På hårdgjorda ytor sker ytavrinningen på marken och vidare till dagvattennätet. På grönytor sker viss infiltration i markprofilen. Vid extrema regntillfällen som skyfall blir dagvattennät fulla och det uppstår en vattenmättnad i marken vilket gör att den ytliga avrinningen ökar avsevärt vilket kan leda till översvämningar. Se illustration i Figur 16.



Figur 16. Vattnets transportvägar vid normala regn respektive extrema regn (MSB, 2017).

Hela planområdet sluttar söderut mot Snökristallgatan. Vid Snökristallgatan börjar sedan ett dikessystem som leder vatten ner mot Spännajoki via en damm, se flödesvägar i Figur 17.



Figur 17. Flödesvägar inom och runt planområdet. Pilar visar flödesriktning. Blå ytor visar områden där vatten potentiellt kan bli stående under skyfall.

Eftersom området är beläget i kuperad terräng finns en risk att skyfall avrinner från en fastighet och in på nedströms fastigheter. I dessa områden kan anläggande av mindre avskärande diken minimera risken för skada på byggnation genom att avleda vatten mot vägsystemet inom området. Höjder kan också anpassas i fastighetsgräns för att hindra avrinning in på fastighet från uppströms områden. Se aktuella områden och önskvärd avrinningsriktning i Figur 18.



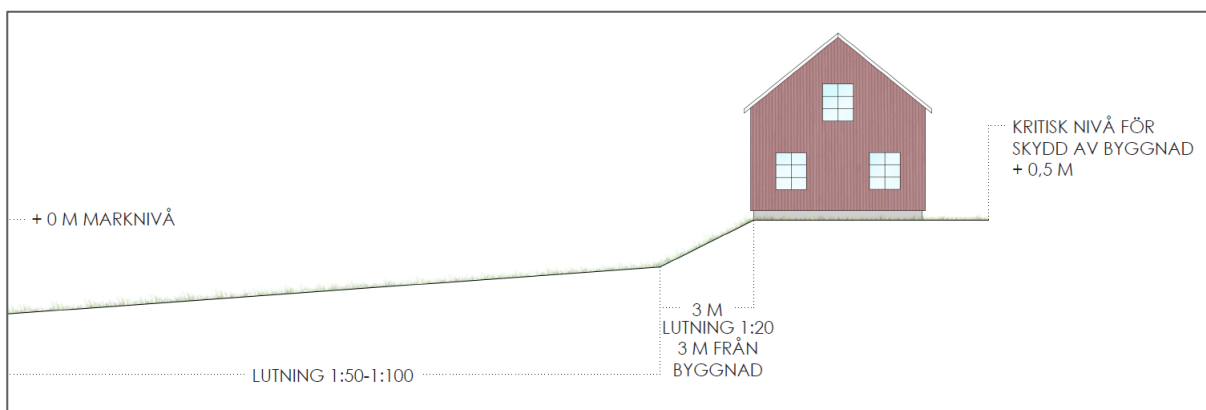
Figur 18. Områden där mindre avskärande diken kan behövas för att hindra avrinning mot byggnation och styra flöden mot vägnätet och vidare nedströms.

Kapaciteten i befintligt dikessystem är okänt men diket bedöms utgöra avledningsväg från området och vidare nedströms vid skyfall. Inom planområdet rekommenderas vägen anläggas på en något lägre nivå än omgivande kvartersmark för att väg och dikessystem ska kunna fungera som avledningsväg i händelse av skyfall. Anläggandet av en översilningsyta bidrar också till att inte koncentrera utflödet från området till en punkt utan efterlikna dagens situation där området har ett flertal flödesutpunkter och avrinner på bred front. Området norr om planerad bebyggelse avrinner norrut och bedöms därmed inte påverka exploateringen.

Då området i dagsläget till största del består av avverkad skog och ytligt liggande berg i kraftig lutning bedöms flödena vid skyfall inte påverkas i större utsträckning av planerad bebyggelse med fristående bostadsbebyggelse och en stor andel bevarad grönyta. Klimatförändringar bedöms däremot leda till ökade flöden och därmed ökad belastning på nedströms dikessystem, detta oavsett planerad bebyggelse eller ej. Då nedströms områden redan i dagsläget är påverkade av höga flöden i befintliga diken rekommenderas ett helhetsgrepp för att säkerställa skyfallsavrinning både från befintlig och planerad bebyggelse kan ske på ett säkert sätt. Detta behöver samordnas med kommunen då det skulle involvera åtgärder utanför planområdet.

4.4.3 Principiell höjdsättning

Byggnader bör anläggas med viss lutning ut från fasad för att minimera risk för skada och stående vatten mot fasad. I Plan- och Bygglagen rekommenderas det att marken lutar ut från byggnaden motsvarande 1:20 de tre första metrarna. Detta med syfte att säkerställa en trygg ytaavrinning bort från byggnaden. Kvartersmark bör generellt höjdsättas till en nivå högre än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dränvatten samt spillvatten ska kunna erhållas. Se principiell illustration i Figur 19.



Figur 19. Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult)

4.5 Befintlig och framtida föroreningsbelastning

För att kunna göra en bedömning av dagvattnets påverkan på recipienten från detaljplanen för Gällivare 5:120 har beräkningar på föroreningsinnehåll i dagvatten från planområdet utförts för ett nuläggesscenario, så som området ser ut idag och vid ett framtida scenario där området är utbyggt och dagvattenlösningar är anlagda. Beräkningar har utförts med hjälp av StormTac (v. 24.2.1).

I StormTac används schablonvärden för koncentrationer av olika föroreningar. Schablonvärdena är baserade på markanvändningstyp och är framtagna i första hand med hjälp av serier med flödesproportionell provtagning men i vissa fall används även enskilda provtagningar. Mätningarna är till stor del från svenska förhållanden men vissa mätserier är även från andra länder. De värden som StormTac anger är ett viktat standardvärde baserat på litteraturstudier och är således varken ett medel- eller medianvärde.

Årsmedelflödet som använts i beräkningarna i StormTac baseras på en nederbördsmängd på 608 mm/år (SMHI, station Gällivare A) multiplicerat med en korrektionsfaktor på 1,1.

För befintlig situation har *hygge* ansatts som markanvändning inom området.

För framtida situation har markanvändningen *villaområde exklusive väg, flerfamiljshusområde* samt *väg* ansatts. Som rening har gräsdike för vägen och en översilningsyta för hela området lagts in. I beräkningarna utgör ytan för diken ca 4100 m² och totalytan för översilning ca 4000 m².

Tabell 5. Befintliga och framtida föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$), med respektive utan föreslagna reningsanläggningar. Rödmarkerade värden överstiger befintliga halter efter rening.

Ämne	Befintlig situation ($\mu\text{g/l}$)	Framtida situation ($\mu\text{g/l}$)	Framtida situation med rening ($\mu\text{g/l}$)
P	32	130	84
N	1 900	1 600	1 100
Pb	3,3	5,7	3,1
Cu	5,3	13	7,4
Zn	9,9	51	26
Cd	0,11	0,24	0,17
Cr	0,29	4,5	2,1
Ni	0,38	4,6	2,3
Hg	0,0035	0,020	0,014
SS	25 000	38 000	15 000
Olja	110	360	46
BaP	0,0054	0,022	0,0063

Tabell 6. Befintliga och framtida föroreningsmängder (kg/år), med respektive utan föreslagna reningsanläggningar. Rödmarkerade värden överstiger befintliga mängder efter rening.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Framtida situation (kg/år)	Framtida situation med rening (kg/år)
P	0,98	5,0	3,3
N	58	61	43
Pb	0,10	0,22	0,12
Cu	0,16	0,52	0,29
Zn	0,30	2,0	1,0
Cd	0,0033	0,0092	0,0066
Cr	0,0087	0,18	0,080
Ni	0,012	0,18	0,091
Hg	0,00011	0,00079	0,00056
SS	750	1 500	570
Olja	3,3	14	1,8
BaP	0,00016	0,00085	0,00025

Efter föreslagen rening minskar utgående halt av kväve, bly, suspenderad substans och olja. Halten av fosfor, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver och bens(a)pyren ökar dock för framtida situation med rening.

4.5.1 Bedömning av påverkan på recipients status

Av de särskilt förorenade ämnena som kopplas till dagvatten är koppar, zink, kadmium och krom klassade till god status. Utgående halter från planområdet ökar i framtida situation för samtliga av dessa ämnen. Även halten av nickel, kvicksilver och bens(a)pyren ökar efter exploatering med föreslagna åtgärder. Den ökning som sker efter exploatering är en konsekvens av att tidigare skogsmark med låg avrinning och belastning av föroreningar ersätts av hårdgjord yta i form av väg och husytor, vilket både leder till en ökad mängd föroreningar per liter dagvatten och en större avrinningsvolym. Vid exploatering av skogsmark är det svårt att rena ner till befintliga halter och fördröja till befintliga flöden. De dagvattenlösningar som föreslås bedöms vara rimliga sett till kostnader och miljönytta.

I Tabell 7 redovisas halter i utgående dagvatten vid befintlig och planerad bebyggelse med föreslagna åtgärder samt uppmätta halter i recipient och gränsvärden för god status enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter. Gränsvärdena i havs- och vattenmyndighetens föreskrifter avser halt i recipienten och kan därför inte jämföras rakt av mot halten i dagvatten då utspädning kommer ske innan dagvattnet når recipienten. Flera gränsvärden avser även biotillgänglig halt, vilket är den lösta halten för föroreningar, eller µg/kg våtvikt vilka vanligtvis är lägre än totalhalten som fås som resultat i StormTac.

Totala avrinningsområdet till Leipojoki innan anslutning till Vassaraälven är ca 527 km² enligt modelldata från SMHI (SMHI, 2024). Planområdet utgör alltså ca 0,3 promille av totala tillrinningsområdet. För de värden där det finns uppmätta halter i recipienten ligger halterna väl under gränsvärdena och ökningen som sker inom planområdet bedöms inte leda till en ökning i recipient som leder till en otillåten försämring av status för någon av undersökta föroreningarna.

Tabell 7. Belastning från planområdet vid befintlig markanvändning samt planerad bebyggelse med åtgärder, uppmätta halter i recipienten, gränsvärden för god status enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter samt klassad status i recipienten.

	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation med rening (µg/l)	Halt i recipienten (µg/l)	Gränsvärde (µg/l)	Status
Fosfor	32	84	-	-	Ej klassad
Kväve [#]	1 900	1 100	-	-	Ej klassad
Bly	3,3	3,1	0,02	1,2 µg/l biotillgängligt	God
Koppar	5,3	7,4	0,77	0,5 µg/l biotillgängligt	God
Zink	9,9	26	2,6	5,5 µg/l biotillgänglig	God
Kadmium	0,11	0,17	0,002	0,08 µg/l (årsmedel)	God
Krom	0,29	2,1	0,1	3,4 µg/l (årsmedel)	God
Nickel	0,38	2,3	0,18	4 µg/l (biotillgängligt)	Ej klassad
Kvicksilver	0,0035	0,014	-	0,07 µg/l (maximal tillåten koncentration)	Ej god
Suspenderad substans	25 000	15 000	-	-	-
Olja	110	46	-	-	-
BaP	0,0054	0,0063	-	0,00017 årsmedel, 0,27 µg/l (maximal tillåten koncentration)	Ej god

5 Slutsats

Dagvatten från planerad väg föreslås fördröjas och renas via vägdiken och en översilningsyta belägen i områdets södra delar. Då lutningen inom området är stor bör flödeshinder eller dämmen anläggas i diket för att öka sedimenteringen av dagvattnet samt minska risken för erosion. Enligt den översiktliga förprojekteringen är vägen bomberad varvid diken på bägge sidor vägen behövs. Dagvatten från fastigheterna föreslås avledas via ledning i planerad väg till översilningsytan där rening och infiltration av dagvattnet sker.

Området avrinner idag från området via dikessystem genom befintlig bebyggelse och vidare mot Spännajoki. Dikena ägs och driftas av Gällivare kommun. Två alternativ för framtida avledning av dagvatten från området redovisas, ett där befintlig avrinning bibehålls och dagvatten avrinner via diken söder om området, och ett där områdets dagvatten avleds via Snöfallsgatan, väster om området, och vidare mot Spännajoki. Alternativen ska utredas vidare i kommunikation med Gällivare kommun. Vid alternativet med diken via Snöfallsgatan bedöms situationen söder om området leda till en förbättring jämfört med dagens situation. Utloppspunkten från området kommer diskuteras vidare i samråd med Gällivare kommun.

Höjdsättning inom området föreslås anordnas så att avrinning kan ske mot väg och diken vid händelse av skyfall. Byggnader bör anläggas med viss lutning ut från fasad för att minimera risk för skada och stående vatten mot fasad. I Plan- och Bygglagen rekommenderas det att marken lutar ut från byggnaden motsvarande 1:20 de tre första metrarna. Mellan fastigheter bör höjdsättning eller avskärande diken styra flöden mot planerad väg och föreslagna diken för att minimera risken för skada på byggnation vid skyfall.

Vid skyfall kan avledning från planen antingen fortsatt ledas mot bostadsområdet söder om planen likt befintlig situation eller så fördelas en större del av flödet mot Snöfallsgatan för att minska belastningen på nedströms område. Då nedströms områden redan i dagsläget är påverkade av höga flöden i befintliga diken rekommenderas ett helhetsgrepp för att säkerställa att skyfallsavrinning både från befintlig och planerad bebyggelse kan ske på ett säkert sätt i området, detta är ett arbete som behöver ske tillsammans med kommunen.

Efter föreslagen rening minskar utgående halt av kväve, bly, suspenderad substans och olja. Halten av fosfor, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver och bens(a)pyren ökar dock för framtida situation efter rening. Dagvatten från planområdet avrinner till recipienten Leipojoki via diken inom befintlig bebyggelse och via vattendraget Spännajoki. Vägen till Leipojoki är totalt ca 6 km. Med hänsyn till den utspädning som sker innan dagvatten från planområdet når Leipojoki bedöms planerad bebyggelse med föreslagna åtgärder inte leda till otillåten försämring av status i recipienten.

6 Referenser

- Boverket. (den 29 05 2019). *Ekosystemtjänster för klimatanpassning - dagvattenlösningar och temperaturreglering*. Hämtat från Boverket: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/praktiken/klimatanpassningar/>
- Lantmäteriet. (2024). *Min karta*. Hämtat från Lantmäteriet: <https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Länsstyrelsen i Norrbotten. (2024). *Länskarta Norrbotten*. Hämtat från Länsstyrelsen i Norrbotten: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=24e3c74537b04bab85109e8973d86396>
- MSB. (2017). *Vägledning för skyfallskartering - tips för genomförande och exempel på användning*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- Norconsult Sverige AB. (2024). *Geoteknisk undersökning DP Gällivare 5:120 - Projekterings PM Geoteknik*. Norconsult Sverige AB.
- SGU. (2024). *Jordartskarta*. Hämtat från SGU: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SMHI. (2024). Hämtat från <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- Stockholm Vatten och Avfall. (n.d.). *Svackdike*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall - Tekniska lösningar: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar/anlaggningar-for-kvartersmark/i-mark/svackdike/>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- VA-guiden. (n.d.). *Översilningsyta i Norrtälje*. Hämtat från VA-guiden: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/oversilningsyta/oversilningsyta-i-norrtalje/>
- VISS. (den 02 05 2023). Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/>