

VA-UTREDNING

VA-UTREDNING KROKFORS 1:3, 1:48, KROKFORS FRITIDSOMRÅDE
AS



SLUTRAPPORT
UPPRÄTTAD: 2017-12-07
REVIDERAD: 2023-03-07

Upprättad av

Lorenz Lindberg,
Magnus Melander

Granskad av

Lars Nilsson

Godkänd av

Lars Nilsson

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Underlag	2
2	Befintliga förhållanden.....	2
2.1	Områdesbeskrivning.....	2
2.2	Geoteknik/geohydrologi.....	3
2.3	Befintliga ledningar och fastigheter.....	4
2.4	Befintlig avvattning.....	5
3	Framtida förhållanden	6
4	Dagvatten	6
4.1	Lågpunkter.....	7
4.2	Diken.....	7
4.2.1	Vägdiken.....	7
4.2.2	Terrängdiken.....	10
4.3	Trummor	11
5	Spillvatten.....	12
5.1	Markbädd.....	12
5.2	Kompaktfilter/biomoduler	13
5.3	Minireningsverk.....	14
5.4	Gemensamt reningsverk.....	15
5.5	Separat system för BDT-vatten	16
5.5.1	Torrtoalett	16
5.5.2	Förbränningstolett.....	17
5.5.3	Vakuumtoalett.....	17
6	Dricksvatten	18
6.1	Vattenförbrukning	19

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I Krokfors beläget mellan Tärnaby och Hemavan planeras utbyggnad av ett fritidshusområde, se Figur 1. Uppdraget är beställt av Krokfors Fritidsområde AS Eivind Tverå. Planområdet ligger inom renskötselns åretruntmarker och tillhör etapp 2 i den planerade utbyggnaden. Etapp 1 är redan till stor del genomförd. Detaljplanen ger utrymme för maximalt 60 fritidshus inom planområdet.

Syftet med uppdraget är att utreda hur dagvattensituationen förändras i och med exploateringen och vilka åtgärder som behöver utföras. Förslag till hur fritidshusen ska hantera vatten- och avloppsfrågan ingår också i uppdraget.



Figur 1. Planområdet vid rödmarkering. Modifierad bild från lantmateriet.se.



Figur 2. Skiss av planområdet. Modifierad bild från lantmateriet.se.

1.2 Underlag

Följande underlag har använts i arbetet med utredningen:

- Revidering Av Dagvattenhantering_ 20220815 (002)
- Miljökonsekvensbeskrivning för fritidshusområde inom fastigheten Krokfors 1:3, Storumans kommun, 2003-02-17
- Krokfors byamän, Yttrande angående detaljplanen för del av fastigheterna Krokfors 1:3 och 1:48, 2012-06-11
- Samrådshandling, Detaljplan för del av fastigheterna Krokfors 1:3 och 1:48, Storumans kommun, Västerbottens län, 2012-05
- Geoteknisk utredning om risker för slamskred, slamströmmar och störtfloder för Detaljplan (Krokfors 1:3), Hemavan, 2017-12-01
- Svenskt Vatten publikation P83 och P110
- Vägprojektering i dwg 2022-11-11
- Kompletterande geoteknisk utredning om risker för slamskred, slamströmmar och störtfloder för del av Detaljplan (Krokfors 1:3), Hemavan 2018-06-30

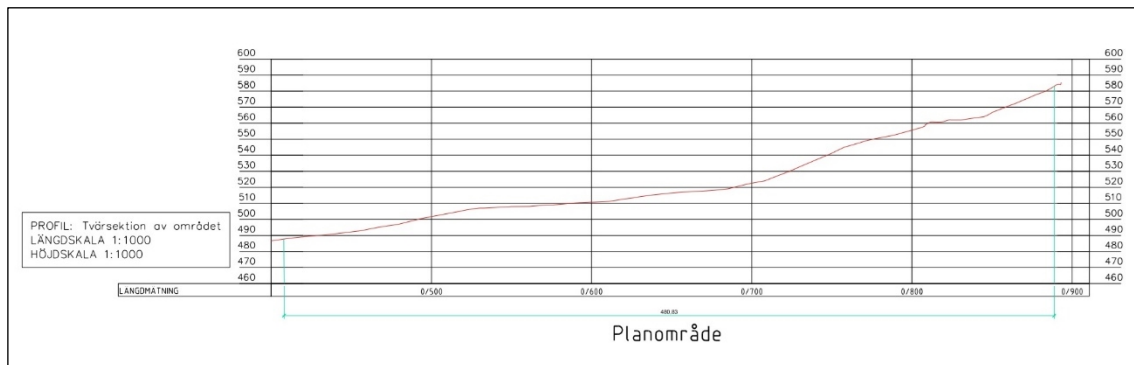
2 Befintliga förhållanden

2.1 Områdesbeskrivning

Planområdet är ca 18,6 ha stort och ligger i Krokfors, mellan Tärnaby och Hemavan. Planområdet innefattar delar av fastigheterna Krokfors 1:3 och 1:48. Fastigheten Krokfors 1:3 gränsar i öster mot Vindelfjällens naturreservat och i väster ligger Umeälven, ca 550 m från planområdets sydvästra gräns. Karaktäriserande för hela området är att det ligger i fjällbjörkskog. I de västra delarna, närmare Umeälven, övergår området till trädbevuxen myrmark, se Figur 3 för en översikt av området. Väster om planområdet är området flackt, vilket övergår till stark lutning inom planområdet med lutningar från ca 8 % till 30 % längst i öster, se Figur 4 för en tvärsektion av planområdet. Marknivån inom planområdet varierar från ca +582 m till +487 m.



Figur 3. Översikt av området där planområdet är beläget längst med höjdryggen höger i bild. Modifierad bild tagen från maps.google.se 2017-11-20.



Figur 4. Tvärsektion av planområdet.

2.2 Geoteknik/geohydrologi

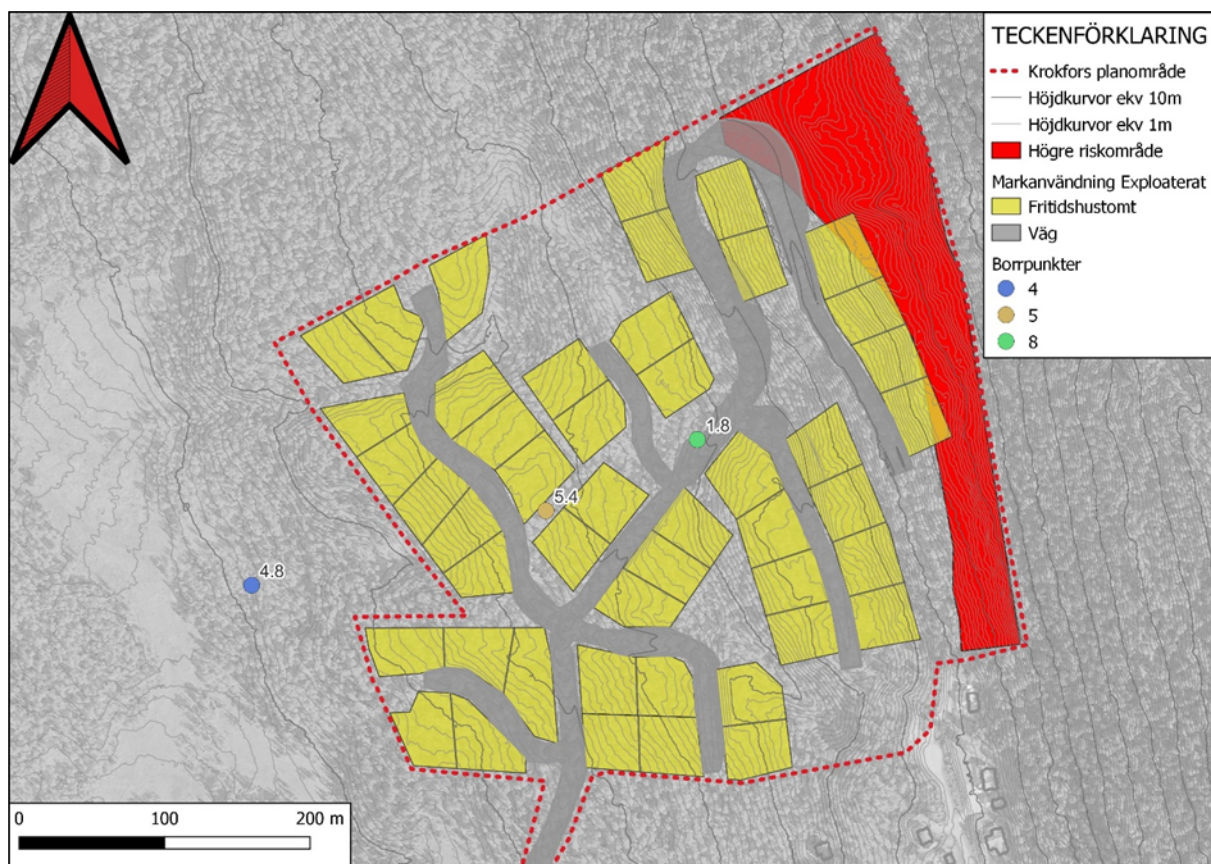
Generellt består hela området av likartade markförhållanden, med ett 0,1 m tjockt vegetationstäck. Detta underlagras av morän, vilken kan klassas som siltsandig, sandsiltig eller siltig morän. Moränen bedöms vara fast med en hög relativ fasthet. Moränen är måttlig till mycket tjälfarlig, bitvis är den mycket flyktbenägen. Tjäldjupet för snöröjd mark bedöms ligga på 2,9 m som kan maximalt uppgå till 3,7 m. För snötäckt mark uppskattas det maximala tjäldjupet uppgå till 1,3 m.

Berg har påträffats vid provtagningar på ett varierande djup mellan 1,8 och 6,8 m från markytan.

Utifrån befintligt underlag kan vissa antaganden angående grundvatten framtas. Enligt de geotekniska undersökningarna (borrpunkter och okulärbesiktning) kommer jordmäktigheten på de översta fastigheterna (från borrhpunkt 8 uppåt) att vara mellan 0 och 2 meter djupa. Dessa fastigheter ligger på en brantare mark än de som ligger under borrhpunkt nr 8. För fastigheter placerade ovanför vägarna i backen kan det krävas bergschakt om det önskas ett färdigt golv i närhet till vägens markhöjd. Det finns inga analyser från bergets vattenföringsförmåga i området men marken i dessa fastigheter bör inte ha blöt mark.

I de fastigheter som ligger under borrhpunkt 8 är marken lite flackare och med tjockare jordlager som vanligtvis kan vara blötare mark. Däremot har det i dagvattenutredningen tagits fram en dagvattenavledning för ytvatten som kommer från avrinningsområden uppströms. Den åtgärden kan hjälpa att minska grundvattennivå något i området men detta tar inte hänsyn till en möjlig vattenkälla som kan komma från berget och flöda in till jordlagret. Jorden består mest av siltig sandig morän som brukar ha låg permeabilitet (10^{-7} – 10^{-9} m/s). För att kunna veta om marken kommer att bli fuktig eller inte efter exploateringen behöver grundvattennivån mätas i de översta magasin som ligger i anslutning till de berörda fastigheterna. När det är utfört kan färdig golvnivå bestämmas om man vill säkerställa att man inte ligger under befintlig grundvattennivå.

I Figur 5 redovisas också området som markerades som högre risk på Tyréns utredning. Därför är skyddsåtgärder mot erosion viktiga i avledningsdikena ovanför de översta fastigheterna.



Figur 5. Exploaterad markanvändning och placering av borrpunkter från Tyréns. Högre riskområde har tagits från pdf karta i geoteknisk utredning från Tyréns.

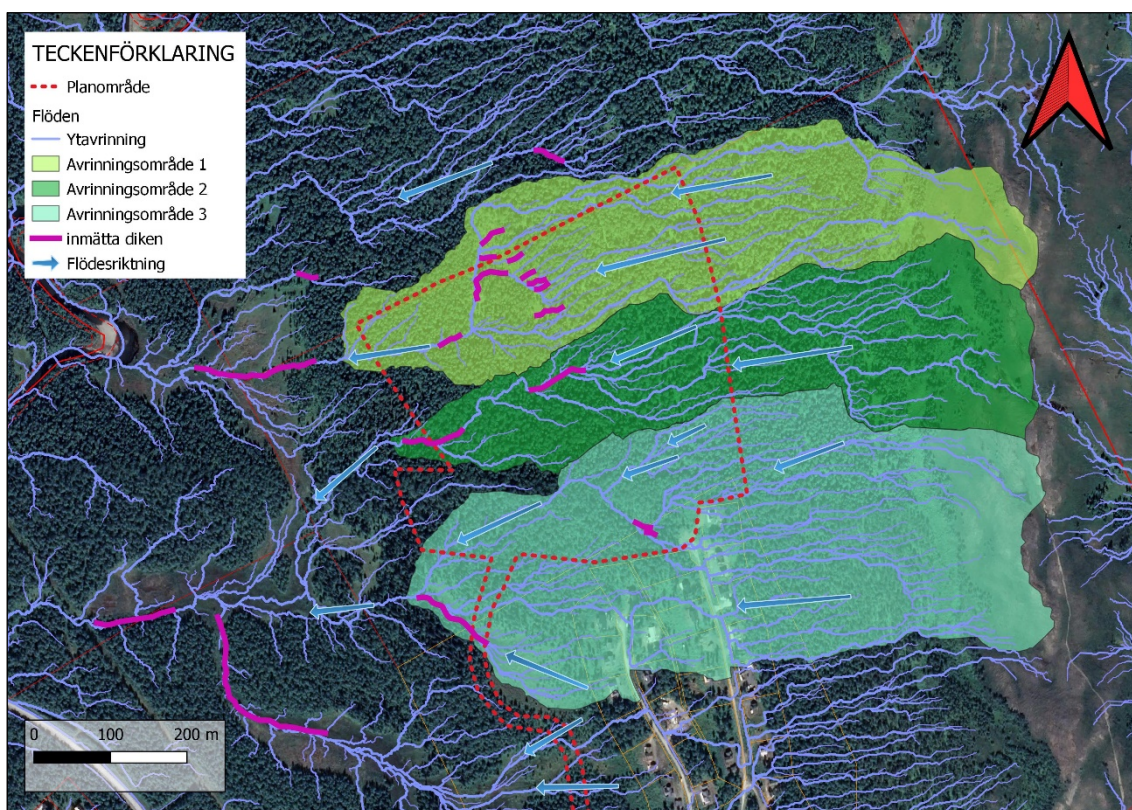
2.3 Befintliga ledningar och fastigheter

Inga befintliga ledningar har identifierats inom planområdet. Söder om planområdet ligger ett befintligt fritidshusområde med tillhörande elledningar. Ytavrinning sker från det befintliga fritidshusområdet i nordvästlig riktning mot planområdet i utredningen.

2.4 Befintlig avvattning

Hela planområdet har avrinning i sydvästlig riktning, se Figur 6. Ytvattenavrinningen sker naturligt till mindre bäckar och bäckraviner, vilka leds vertikalt längs fjällsluttningen. Vid kraftig nederbörd och under snösmältning kan det antas att en del dagvatten avrinner längst med sluttningen utan att nå bäckarna. Flödet längst sluttningen fortsätter tills det att sluttningen avtar och övergår till myrmark, dit även bäckarna leder.

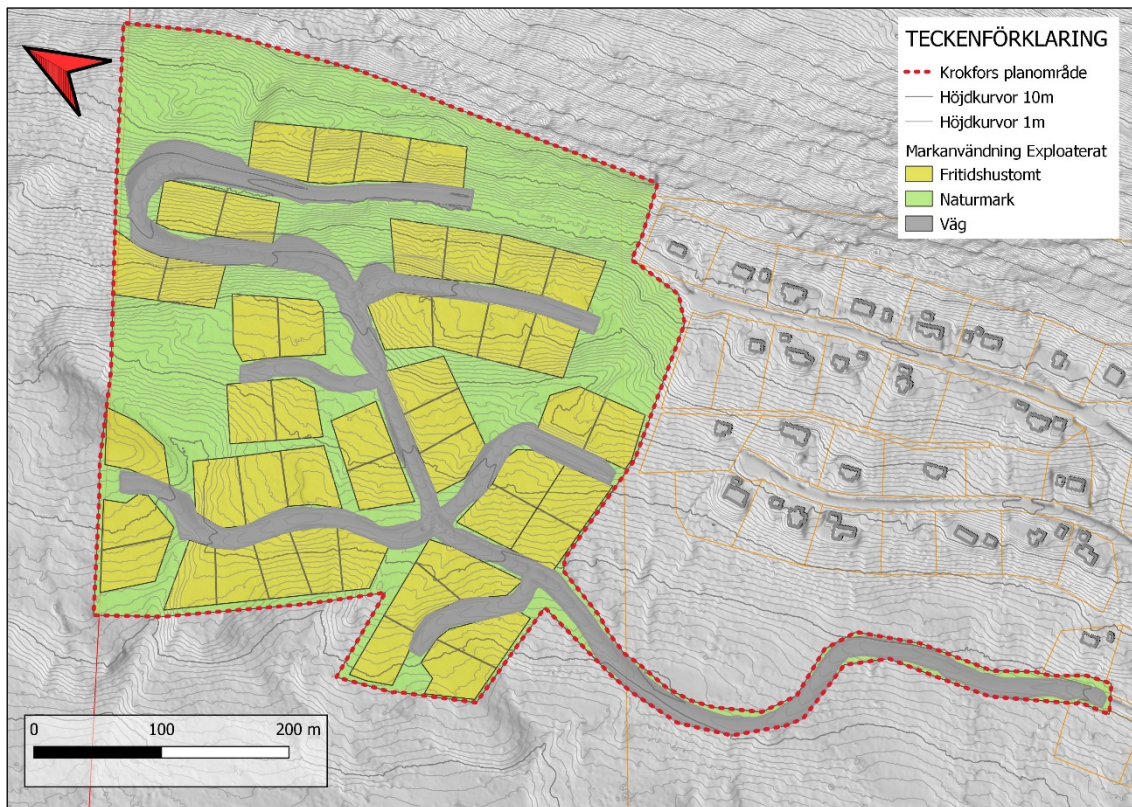
Avrinningsstråk är simulerade i Scalgo 1m höjdmodell och avrinningsområden är indelade efter höjdryggar runt planområdet.



Figur 6. Flödesvägar och avrinningsområden vid befintlig situation

3 Framtida förhållanden

Den aktuella detaljplanen avser nyproduktion av maximalt 60 stycken fastigheter. Utformningen enligt den aktuella detaljplanen (Pk_G_Dp_Krokfors_1-3_mfl_Alt_2) med fastighetsgränser kan ses i Figur 7.



Figur 7. Planerad exploatering

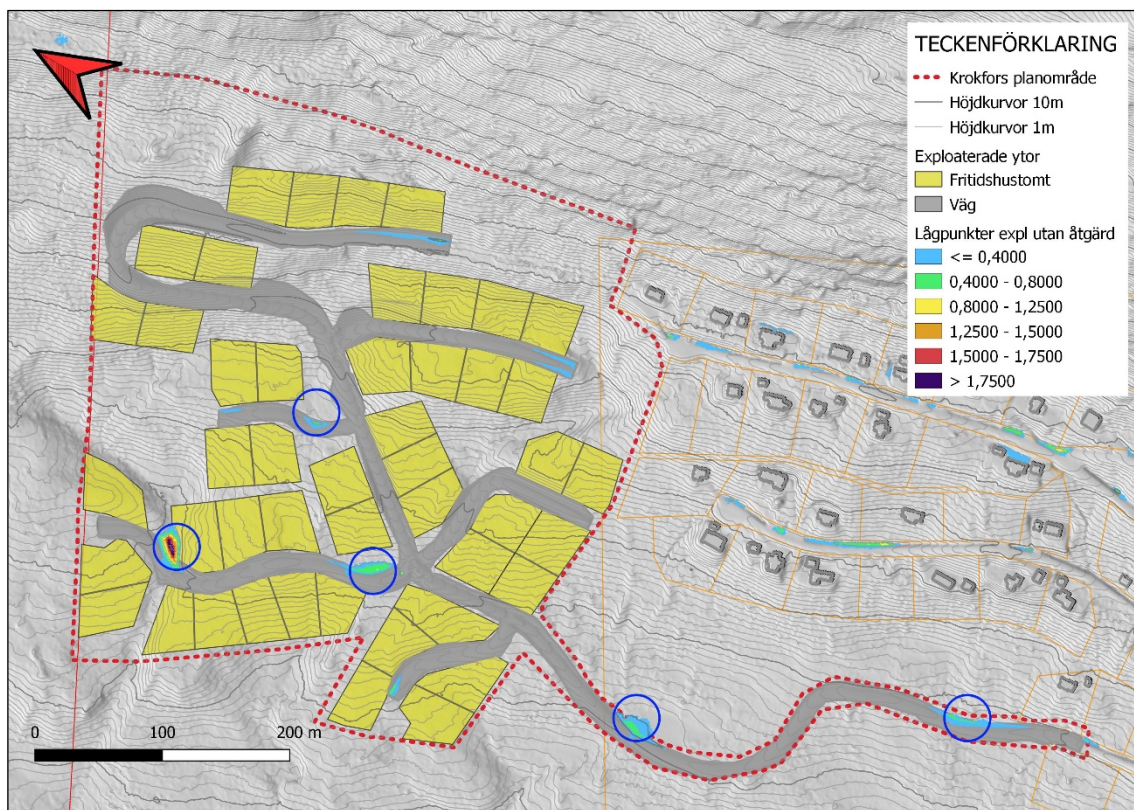
4 Dagvatten

Målsättningen i dagvattenhanteringen är att dagvattnet ska i minsta möjliga mån påverkas i och med exploateringen. Detta innebär att naturliga avrinningsvägar ska bibehållas och avledning ska ske till befintliga avvattningsstråk. Hur ytvatten avrinner genom området är svårbedömt p.g.a. den kraftiga lutningen och markbeskaffenheten. Dagvattenflödets bedömning är gjord utifrån topografin och befintliga avrinningsstråk. Parametrar som använts vid beräkningarna är att fastigheter har en avrinningskoefficient på 0,5 och vägarna antas bli grusade. Naturmark har angetts en koefficient på 0,1.

Dimensioneringen gäller för ett 2-årsregn med avrinningstiden 15 minuter. En klimatkfaktor på 1,25 har lagts till vid beräkningarna, enligt rekommendationer från Svenskt Vatten.

4.1 Lågpunkter

Inom planområdet identifieras ett antal lågpunkter efter att höjdmodell av projekterad väg lagts in, se Figur 8. Vid identifierade lågpunkter behöver åtgärder tas för att skydda vägen.



Figur 8. Identifierade lågpunkter (blå markering) efter exploaterad väg utan åtgärder.

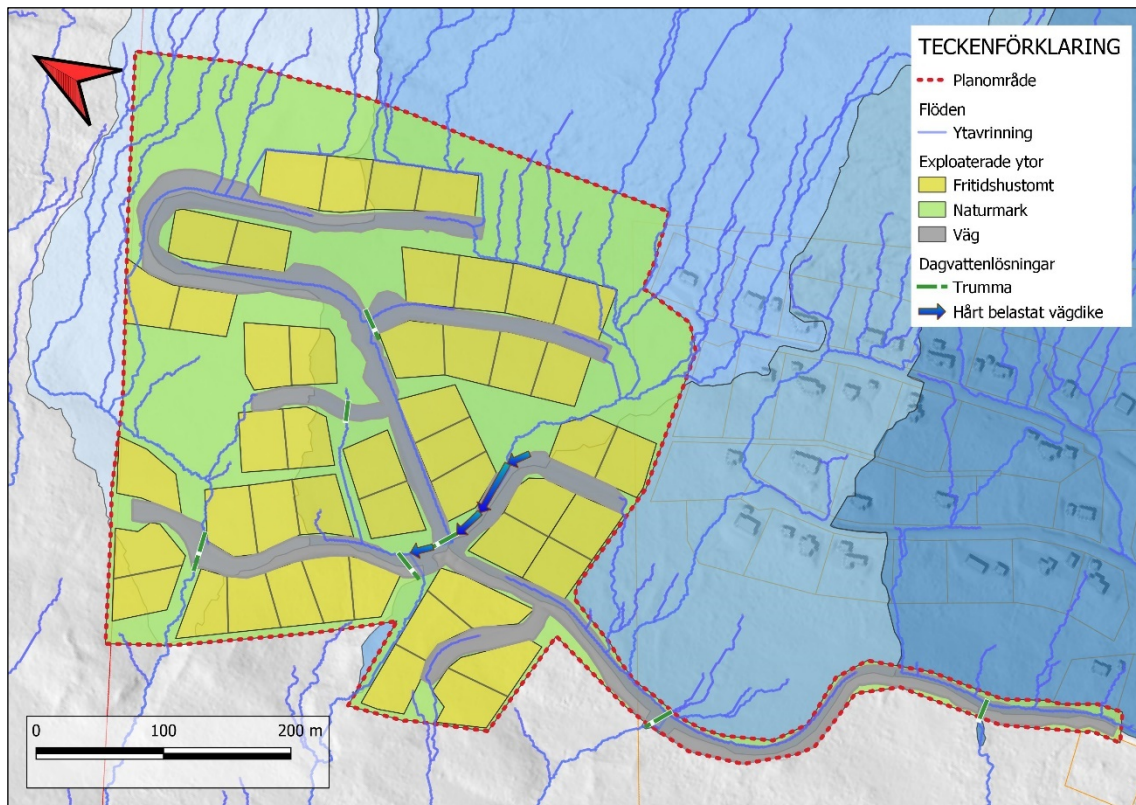
4.2 Diken

Samtliga diken föreslås anläggas på allmän platsmark och eftersom terrängen är kuperad bör samtliga diken erosionsskyddas.

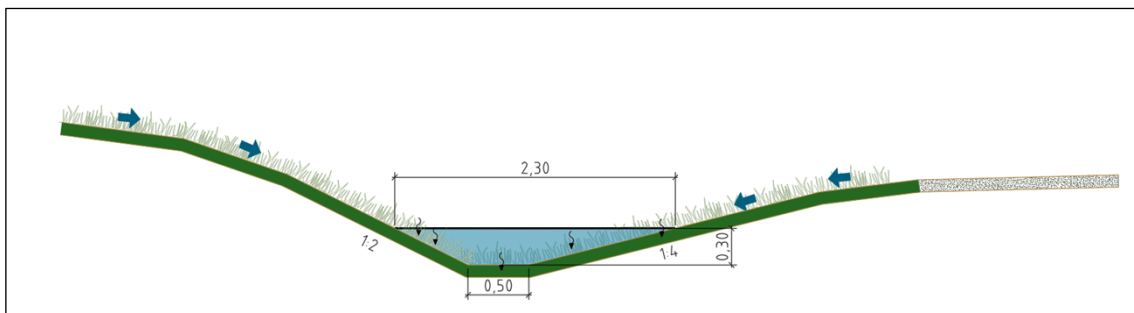
4.2.1 Vägdiken

Tidigare utredning har konstaterat att diken som skär ytvattenströmmen ska ha en lutning på minst 1%. Avståndet mellan dikesbotten och terrassyta ska minst vara 0,3 m, men avståndet ska i första hand dimensioneras efter flödet från det dimensionerande regnet. Om släntlutningen är brantare än 1:3 rekommenderas det att bakslänten förstärks med stenmaterial p.g.a. markflytningarna.

Vägdikena i södra delen väntas bli hårt belastade. Extra hänsyn bör tas till diket i Figur 9, vilket ansluter till trumma. Diket förväntas omhänderta stora uppströms flöden från fjället. I Figur 10 kan man se en prinsipskiss för en dikessektion vid utsatt område. Med en uppskattad längsgående lutning på 8% och slänter på 1:4 och 1:2 beräknas dikets kapacitet till ca 1200 l/s vilket är tillräckligt för att klara dimensionerande flöden som uppgår till ca 860 l/s. Anläggs övriga vägdiken enligt liknande dimensioner över resterande delar av området bedöms ytvavrinning kunna omhändertas utan risk för skada på väg och byggnader. Vid områden med lägre flöden kan mindre vägdiken anläggas.

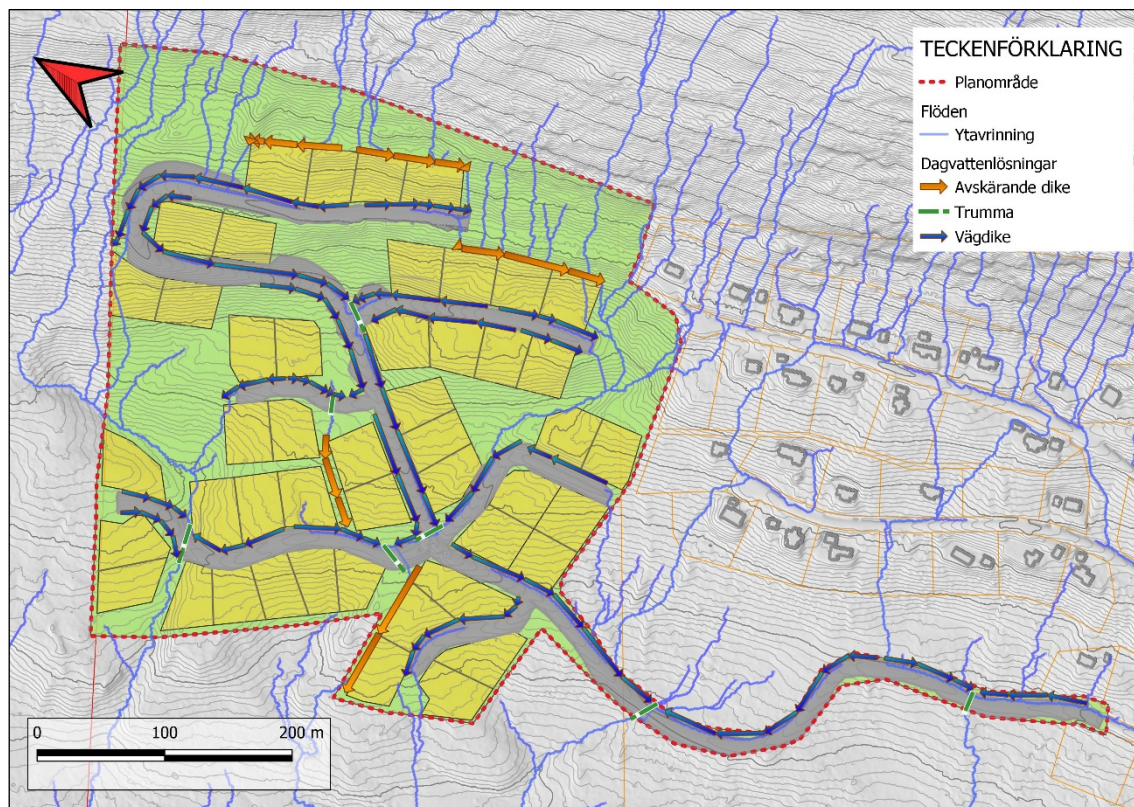


Figur 9. Utsatt område p.g.a. stora dagvattenflöden från fjället.



Figur 10. Principskiss av dikessektion vi utsatt område

I Figur 11 redovisas samlade dagvattenlösningar. Flödet är simulerat med hänsyn till föreslagna åtgärder med vägdiken och trummor och avledande diken.



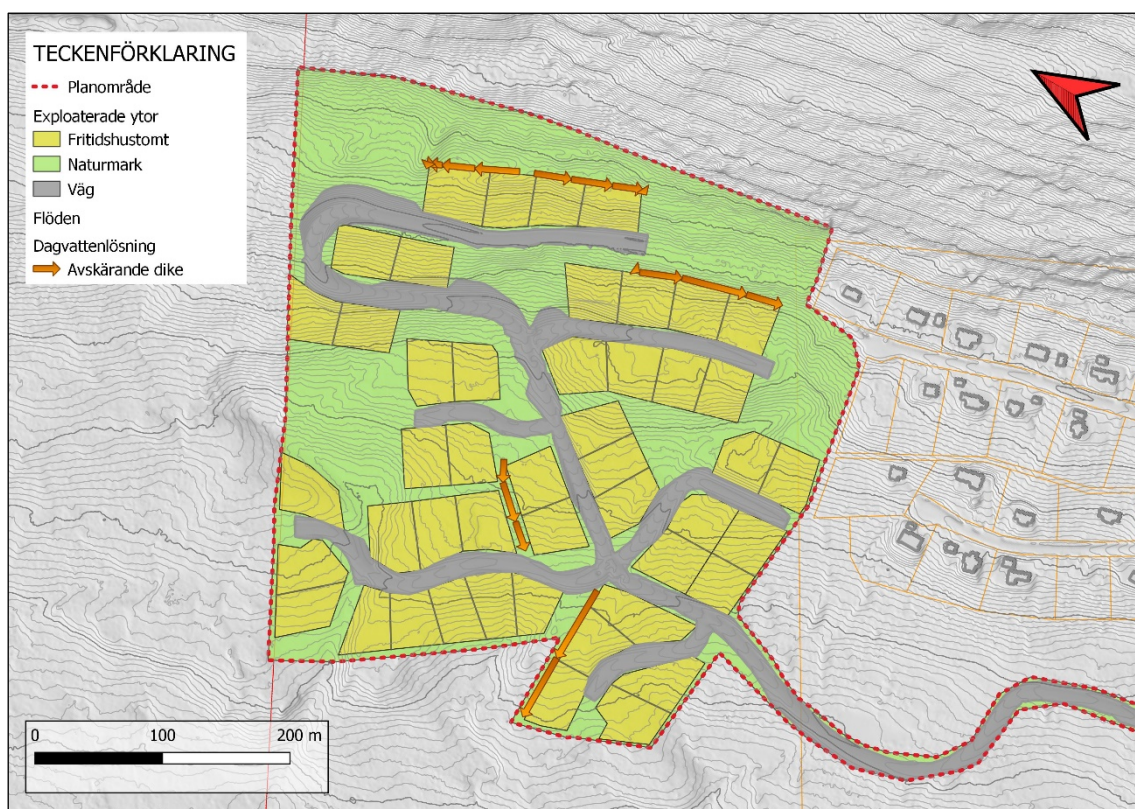
Figur 11. Samlade föreslagna dagvattenlösningar med vägdiken för planområdet

4.2.2 Terrängdiken

Tidigare utredning fastställer att det som gäller för vägdiken, även gäller för terrängdiken. För att minimera ingreppen i naturen, bör inte släntlutningen överstiga 1:2, vilket innebär att släntförstärkning behövs för terrängdiken.

Vid släppunkterna kan det behövas att befintliga avvattningsstråk grävs ut för att inte nya avvattningsstråk ska uppkomma. Detta för att säkerställa att befintlig ytavrinning bibehålls.

I Figur 12 redovisas platser där nya terrängdiken kan vara bra att placera. Terrängdiken förslås anläggas på område angett som allmän platsmark.

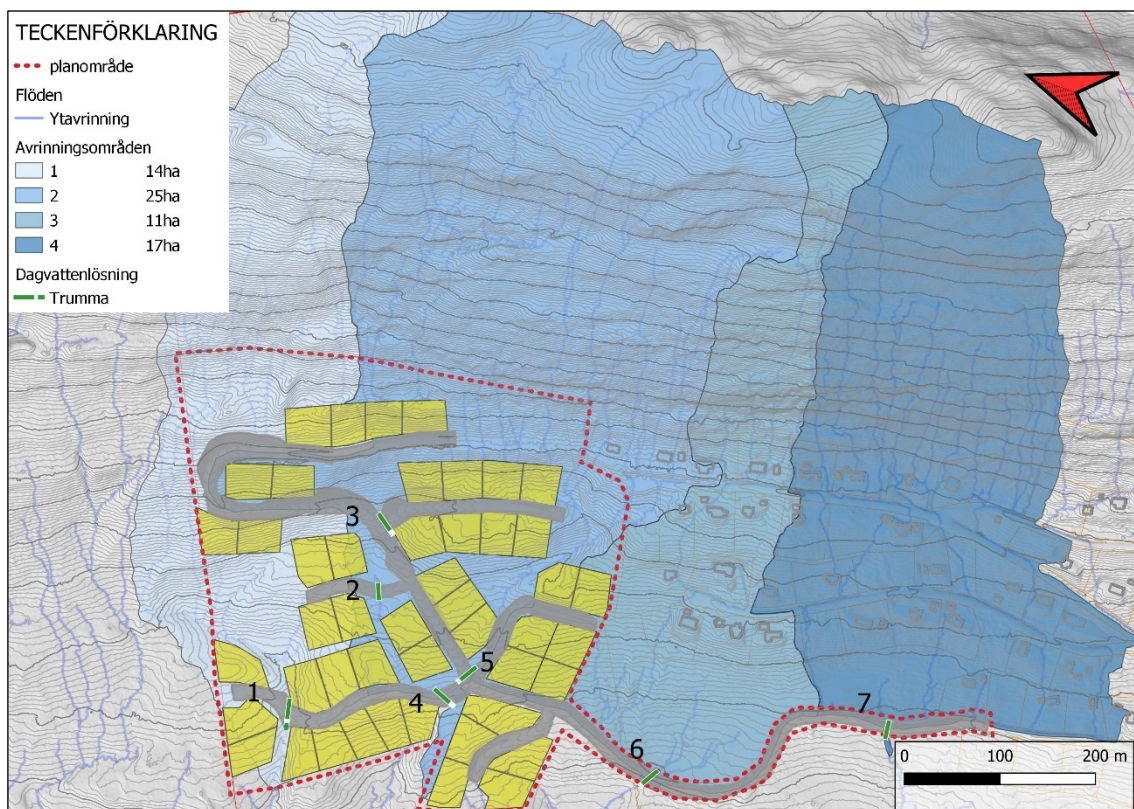


Figur 12. Avskärande diken för att skydda framtida bebyggelse

4.3 Trummor

Ett antal trummor behövs för att vägen inte ska ta skada. Trummor dimensioneras för ett 10-årsregn enligt P110 med dämning i marknivå för ett glesbebyggt område. Vägtrummor dimensioneras för större regn än övriga delar med hänsyn till att vägen inte ska ta skada även vid högre flöden. Beräknad kapacitet kommer från Trafikverkets MB310 tabell 6.1 och är bedömning av flöde för en trumma med svag lutning med 85% fyllnadsgrad. I området där exploatering ska ske kan det även väntas uppkomma högre flöden vid tider av snösmältning eller vid skyfall. Därför rekommenderas att anlägga dubbla vägtrummor bredvid varandra alternativt öka dimension för att säkra vägkonstruktionen även dessa flöden. Det är extra viktigt att erosionsskydda diken vid in och utlopp till trummorna. Inloppsmurar vid inlopp till vägtrummor kan vara ett bra skydd mot erosion.

I Figur 13 redovisas trummors placering med nummer och i Tabell 1 redovisas dimensionerande flöden och storlek samt kapacitet för respektive trumma. Trumma 1 och 4-7 som är placerade nedströms i planområdet rekommenderas anläggas med dubbla trummor enligt dimensionerna framtagna i Tabell 1. Dimensionering för trummor.



Figur 13. Identifierade platser där trummor bör anläggas

Tabell 1. Dimensionering för trummor

Trumma	Q_{dim} 10-årsregn [l/s]	Trumdimension [mm]	Kapacitet Trumma [l/s]
1	512	800	1010
2	26	300	90
3	154	400	156

4	857	800	1010
5	743	800	1010
6	480	800	1010
7	770	800	1010

5 Spillvatten

Som lösning till spillvattenfrågan föreslås att varje fritidshus har anläggningar med godkänd slamavskiljning. Markinfiltrationen bedöms som ytterst liten, vilket innebär att slamavskiljaren behöver anslutas till en reningsanläggning. Nedan följer olika alternativ av reningsanläggningar.

5.1 Markbädd

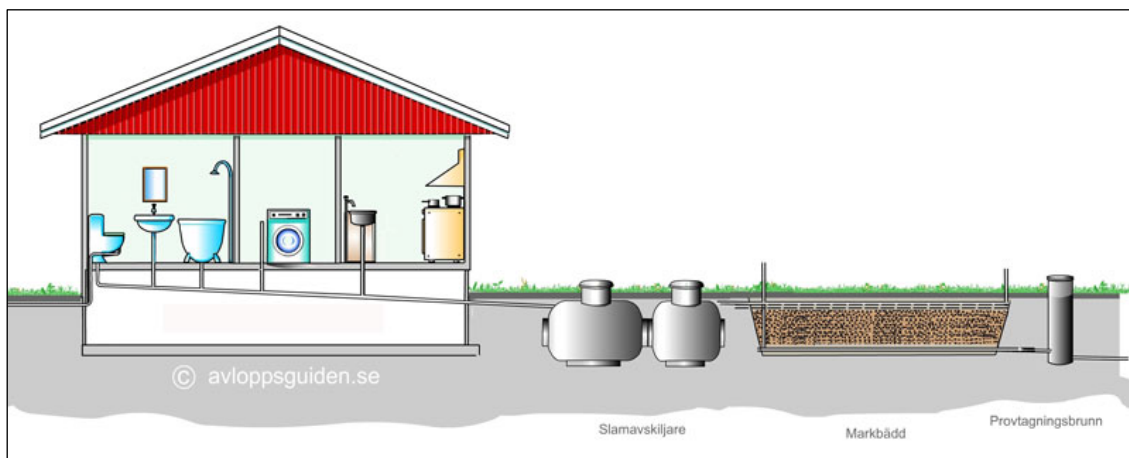
En markbädd har ofta en bygghöjd på 1,5-2 m ovan mark, vilket oftast kräver pumpning från slamavskiljaren till markbädden. Inom planområdet bedöms detta kunna undvikas i de flesta fall p.g.a. den kraftiga lutningen över tomtmark och självfallsledning kan istället användas. En markbädd upptar en markyta på ca 20–50 m² per hushåll beroende på markförhållanden, typ av avloppsvatten och eventuella säkerhetsmarginaler. För ett fritidshus bedöms storleken vara ca 20–25 m². Avstyckningar för fastigheterna bör därför ta hänsyn till detta, på ett sådant sätt att utrymme lämnas för slamavskiljare och markbädd i flödesriktningen.

Endast spillvatten får tillföras slamavskiljare och markbädd, varför det kan krävas avskärande diken för att förhindra att dagvatten tillförs. För att undgå avskärande diken, bör planering av dränering och takavvattning beaktas tidigt i planeringsstadiet med hänsyn till markbädden.

Markbädd behöver kompletteras med fosforfälla eller urinavlastning för att uppnå minst 70% rening av fosfor. Utlopp ska avledas till ett dike för att förhindra att utloppsvattnet avrinner till nedströms liggande fastigheter.

Markbädden bör inspekteras minst en gång om året, främst för att säkerställa att den inte är vattenmättad och att flödet fungerar genom bädden. Marken ovan bädden ska också hållas fri från växtlighet med större rötter som kan tränga in i bädden. Om inte slamavskiljning sköts innan markbädden kan bädden slammas igen, vilket innebär att den måste grävas upp och läggas om.

I områden där fastigheter har en infart som ligger högre än vägen, kan det uppstå risker med att anlägga markbäddar. Detta beror på att markbädden ibland måste placeras mot den naturliga flödesriktningen, vilket kan orsaka problem med utloppet. För att undvika sådana problem kan markbädden behöva anläggas på marknivå och då krävs det pumpning.



Figur 14. Illustration av Markbäddsanläggning. (Bild hämtad från avloppsguiden.se)

Tabell 2. Uppskattad kostnads kalkyl för markbädd gällande en fastighet.

Investeringskostnad	140 000 – 150 000 kr
Driftskostnad för slamtömning	2000 kr/år
Kostnad för 10 år	160 000 – 180 000 kr

För- och nackdelar med markbädd:

- + Billigare alternativ är reningsverk.
- + Mindre frekvent slamtömning (ca vart 3:e år).
- + Bör inte störa landskapsbilden p.g.a. topografin.
- + Lättskött, inga rörliga delar.
- En viss partiell övergödning sker omkring markbäddens utlopp.
- Avskärande diken kan behöva anläggas för att förhindra inträngning av dagvatten i markbädden.
- Diken behöver anläggas för omhändertagande av utloppsvatten.

5.2 Kompaktfilter/biomoduler

Kompaktfilter även kallad biomoduler fungerar med samma princip som en markbädd. Skillnaden är att ett kompaktfilter har ett filter där det bildas en "biofilm" bestående av bakterier och svampar som bryter ned smittämnen och organiska material. Fördelen med ett kompaktfilter är att det tar mindre plats än en markbädd, ungefär halva arean. För att bädden ska kunna skalas ned (och ta mindre plats på tomten) behöver avloppsvattnet renas på fosfor på något ytterligare sätt än via enbart den markbaserade reningen med biomoduler.



Figur 15. Illustration av Biomodul. (Bild hämtad från avloppsguiden.se)

Tabell 3. Uppskattad kostnads kalkyl för kompaktfilter/biomoduler gällande en fastighet.

Investeringskostnad	140 000 – 150 000 kr
Driftskostnad för slamtömning	2000 kr/år
Kostnad för 10 år	160 000 – 180 000 kr

För- och nackdelar med kompaktfilter/biomoduler:

- + Billigare alternativ är reningsverk.
- + Mindre frekvent slamtömning (ca vart 3:e år)
- + Bör inte störa landskapsbilden p.g.a. topografin.
- + Lättskött med inga rörliga delar.
- + Tar mindre plats än markbädd.
- En viss partiell övergödning sker omkring markbäddens utlopp.
- Sämre fosforrening jämfört med en markbädd.
- Avskärande diken kan behöva anläggas för att förhindra inträngning av dagvatten i markbädden.
- Diken behöver anläggas för omhändertagande av utloppsvatten.

5.3 Minireningsverk

Mindre reningsverk avsedda för 1 hushåll eller 2–6 hushåll, där hushåll menas en bostad för max 5 personer. Reningsverket är ett biologiskt/kemiskt reningsverk vilket kan ta om hand allt hushållsavloppsvatten och kan anpassa för fritidsboende tack vare semesterautomatik. Mikroorganismer står för den biologiska reningsprocessen som lever i det aktiva slammet genom flockning. Semesterautomatiken fastställer att mikroorganismerna hålls vid liv genom underhållsluftning och -cirkulation. Renat utloppsvatten avrinner till dike. Genom dom stora tjäldjupen i området kommer det att krävas markskivor runt/över reningsverket.



Figur 16 Illustration av Minireningsverk. (Bild hämtad från avloppsguiden.se)

Tabell 4. Uppskattad kostnadskalkyl för minireningsverk gällande en fastighet.

Investeringskostnad	130 000 kr
Driftskostnad för slamtömning	2500 – 7000 kr/år
Driftskostnad elförbrukning	1000 kr/år
Kostnad för 10 år	165 000 – 210 000 kr

För- och nackdelar med minireningsverk:

- + Kan ha trådlöst larmsystem i byggnaden för underhåll och fel.
- + Generellt hög reningsgrad, även för fosfor.
- + Ej störande för landskapsbilden.
- + Liten energiförbrukning (ca 330 kWh/år)
- Hänsyn måste tas för ytavrinning, dränering och takvatten för inläckage i reningsverket.
- Avskärande diken kan behöva anläggas för att förhindra inträngning av dagvatten i markbädden.
- Kräver slamtömning minst en gång per år och flockningsmedel fylls på några gånger per år.
- Relativt känslig teknik, kräver regelbunden service och underhåll av sakkunnig.
- Driftkostnader i form av fällningskemikalie och el utöver slamtömning.

5.4 Gemensamt reningsverk

En alternativ lösning för spillvatten, är att anlägga ett mindre gemensamt reningsverk med biologisk- och/eller kemisk rening. Ett mindre reningsverk fungerar bäst om det används kontinuerligt för den biologiska reningen, vilket inte är troligt för planområdet. Tekniska lösningar finns för detta men kräver utökad underhåll och ansvar. Spillvattenledningar behöver anläggas inom området. Utredning krävs för att undersöka påverkan där det renade spillvattnet avledas till.

Tabell 5. Uppskattad kostnadskalkyl för gemensamhetsanläggning per hushåll

Investeringskostnad	220 000 – 250 000 kr
Driftskostnad för kemikalier- och slamhantering	200 kr/år
Driftkostnad ledningsnät	200 kr/år
Driftskostnad elförbrukning	100 kr/år
Kostnad för 10 år	220 000 – 250 000 kr + toalettlösning

För och nackdelar med reningsverk:

- + Stor reningseffekt.
- Spillvattenledningar behöver anläggas inom planområdet.
- Kostnader för drift och underhåll.
- Renat spillvatten behöver en utloppspunkt.
- Fungerar bäst vid kontinuerlig användning.

5.5 Separat system för BDT-vatten

BDT-vatten (bad, disk och tvätt) även kallat gråvatten kan ha ett separat reningssystem för omhändertagande. Uppbyggnaden blir då likadant som avsnitt 5.1 och 5.2, med en slamavskiljare som leder till en markbädd eller kompaktfiler. Fördelen med separat system är att slamavskiljare och markbädd/kompaktfiler kan minska i storlek, samtidigt som utsläppen till recipient minskar. KL-vatten (klosettwater) måste hanteras separat.

 Tabell 6. Uppskattad kostnadskalkyl med markbädd/kompaktfiler för BDT-vatten gällande en fastighet.

Investeringskostnad	80 000 – 120 000 kr
Driftskostnad för slamtömning	2000 kr/år
Kostnad för KL-vatten	Välj lösning
Kostnad för 10 år	100 000 – 140 000 kr + toalettlösning

Färdiga BDT-vattenreningsanläggningar finns också, där tankar grävs ner på fastighetsmark. BDT-vattnet leds in och pumpas till toppen av tanken där slamavskiljning sker med biologisk rening. Utlopp sker sedan till dike.
Pris: 60 000-100 000 kr

 Tabell 7. Uppskattad kostnadskalkyl för BDT-vattenreningsanläggning gällande en fastighet.

Investeringskostnad	80 000 – 100 000 kr
Driftskostnad för slamtömning	2000 kr/5:e år
Kostnad för KL-vatten	Välj lösning
Kostnad för 10 år	84 000 – 104 000 kr + toalettlösning

Dock måste fastigheten kompletteras med en toalettlösning. Nedan följer tre vanliga toalettlösningarna då ett separatsystem används:

5.5.1 Torrtoalett

Torrtoaletten är den enklaste lösning för hantering av KL-vatten. Avfallet samlas under toaletten där det bryts ned biologiskt. Avfallet kan sedan komposteras eller lämnas in till återvinningscentralen. Enklaste modellerna är mycket billiga men kräver frekvent hantering av avfallet. Dyraste varianterna påminner mycket om traditionell porslinstoalett och har en större inre kompostbehållare med olika sektioner. Tömning sker efter kompostering, med endast ett par hinkar mull per tömning.

Tabell 8. Uppskattad kostnad för en torrtoalett.

Investeringskostnad	4000 – 40 000 kr
Driftskostnad	0 kr/år
Kostnad för 10 år	4000 – 40 000 kr + BDT-lösning

5.5.2 Förbränningstoalett

Förbränningstoaletten har en enkel installation och det som krävs är el och ventilation. En engångspåse ersätter det traditionella vattnet och efter spolning faller påsen ner i en asklåda och förbränns. Den enda restprodukten är ren aska i liten mängd, ungefär 1 dl/person & vecka. Askan kan sedan spridas i rabatter som näring eller slängas i hushållssoporna. Driftskostnaden för en spolning ligger i genomsnitt på ca 1,5 kwh, vilket innebär att driftskostnaden blir relativt hög vid stor användning.

Tabell 9. Uppskattad kostnad för en förbränningstoalett.

Investeringskostnad	25 000 – 40 000 kr
Driftskostnad elförbrukning	1000 – 3000 kr/år
Kostnad för 10 år	35 000 – 70 000 kr + BDT-lösning

5.5.3 Vakuumtoalett

En vakuumtoalett suger bort avfallet med luft vid spolning och endast 0,5 l vatten används. Toaletten fungerar som en vanlig toalett och avfallet hamnar i en slutentank som kräver tömning. Fördelar med systemet är att ytterst lite vatten hamnar i slam/biotanken, vilket innebär färre tömningstillfällen och lägre vattenförbrukning.

Tabell 10. Uppskattad kostnad för en vakuumtoalett

Investeringskostnad	25 000 – 40 000 kr
Driftskostnad för slamtömning	1000 – 2000 kr/år
Kostnad för 10 år	35 000 – 60 000 kr + BDT-lösning

6 Dricksvatten

Kommunalt vatten finns inte inom området och vattenfrågan måste lösas lokalt. Som lösning föreslås bergborrade brunnar. Tidigare utredning har förkastat idén med en alternativ lösning med att nyttja ytvatten från Mortsbäcken, p.g.a. alltför höga halter av coli-bakterier vid snösmältning.

Det vatten som erhålls från bergborring bedöms hålla en sådan kvalitet att ingen behandling behövs. Denna bedömning görs i tidigare utredning med referens till en redan bergborrad brunn i Laisaliden. Dock får analys av vattenprovet utröna ifall ytterligare rening av vattnet behövs. I anknytning till borring utförs även provpumpning och vattenprov tas för fullständig analys.

Placeringen av vattenbrunn ska ligga på så hög höjd som möjligt för att uppnå önskad trycknivå, se Figur 17. Minsta trycknivå på 15 mvp över högsta tappställe bedöms kunna uppnås ifall brunnen placeras inom föreslaget område och inte området i nordväst exploateras. De högst belägna fritidshusen bör då inte ha tappställen på högre nivå än andra våningen. Brunnen skulle med fördel kunna placeras utanför planområdet för att uppnå en högre trycknivå. Alternativt måste trycket höjas med en pump till erforderlig nivå. Skyddsavstånd till närmast belägna infiltrationsanläggning ska vara minst 50 m, vilket uppnås ifall brunn förläggs inom föreslaget område och inte det nordöstra området exploateras med fastigheter.



Figur 17. Förslag till placering av brunn inom markerat område.

För att skydda brunnsvattnet från yttre påverkan, ska brunnsrören vara uppdragna ovan mark med väl skydd för intrång av ytvatten. Förslagsvis placeras en överbyggnad med el- och automatikskåp över varje brunn.

Vattenledningar ska anläggas på frostfritt djup, alternativt kan läggningsdjupet minskas med markisolering och/eller värmekabel. Släckvatten vid brand kommer inte kunna tillhandahållas från området. Släckvatten förutsätts kunna tillhandahållas av tankbil.

6.1 Vattenförbrukning

I samband med borrningen görs en provpumpning, vilken ska klara maxdygnsförbrukningen, se Tabell 11. Detta innebär att pumpningen ska visa att minst 4218 l/h (1,2l/s) kan distribueras till området. Generellt kan det antas att en bergbördad brunn ger ca 0,5 l/s, vilket innebär att det krävs två stycken brunnar för planområdet eller vattenreservoarer, om det exploateras med 60 stycken fastigheter. Beroende på planområdets tillväxt, kan en brunn anläggas för att mäta kapaciteten, om/när området sedan växer kan en andra brunn/reservoar anläggas.

Tabell 11. Vattenförbrukning för området.

Fridshus	st	60
Personer	st	300
Beläggingsgrad (högsäsong)	-	0,9
Specifik vattenförbrukning	l/pers.&dygn	150
Dygnsförbrukning, medel	m ³ /dygn	40,5
Dygnsförbrukning, max	m ³ /dygn	101,25