

PM

DAGVATTEN- OCH VA-UTREDNING GRÄNSLÖST KÖPCENTER, UMFORS



SLUTVERSION
2017-10-18

UPPDRAG

279115, Dagvatten- och VA-utredning Umfors

Titel på rapport:

Dagvatten- och VA-utredning Gränslöst Köpcenter Umfors

Status:

Slutversion

Datum:

2017-10-18

MEDVERKANDE

Beställare:

Gränslöst Köpcenter

Kontaktperson:

Ludvig Öberg

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Linda Bäckström

Handläggare:

Linda Bäckström

Kvalitetsgranskare:

Sofie Sarri

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	4
1.1	BAKGRUND	4
1.2	SYFTE	4
1.3	AVGRÄNSNING	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.1	MARKANVÄNDNING	5
2.2	TOPOGRAFI	5
2.3	GEOHYDROLOGISKT OCH GEOTEKNISKT UNDERLAG	5
2.4	RECIPIENT OCH AVRINNINGSOMRÅDE	6
3	BEFINTLIG VA OCH AVVATTNING	7
4	ANALYS, BERÄKNING OCH BEDÖMNING	9
4.1	DAGVATTEN	9
4.1.1	FLÖDEN	9
4.1.2	MAGASINSVOLYM	10
4.1.3	FÖRORENING	10
4.1.4	ÖVERSVÄMNING OCH SKYFALL	10
4.2	VA	11
4.2.1	VATTENTÄKTER NEDSTRÖMS	11
4.2.2	AVLOPPSANLÄGGNING	11
4.2.3	DRICKSVATTENANLÄGGNING	11
5	RESULTAT	12
5.1	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	12
5.2	FÖRSLAG PÅ VATTEN- OCH AVLOPPSLÖSNING	13
5.2.1	DRIVMEDELSANLÄGGNING	14
6	FORTSATT UTREDNING	14

BILAGA 1, FLÖDESBERÄKNING

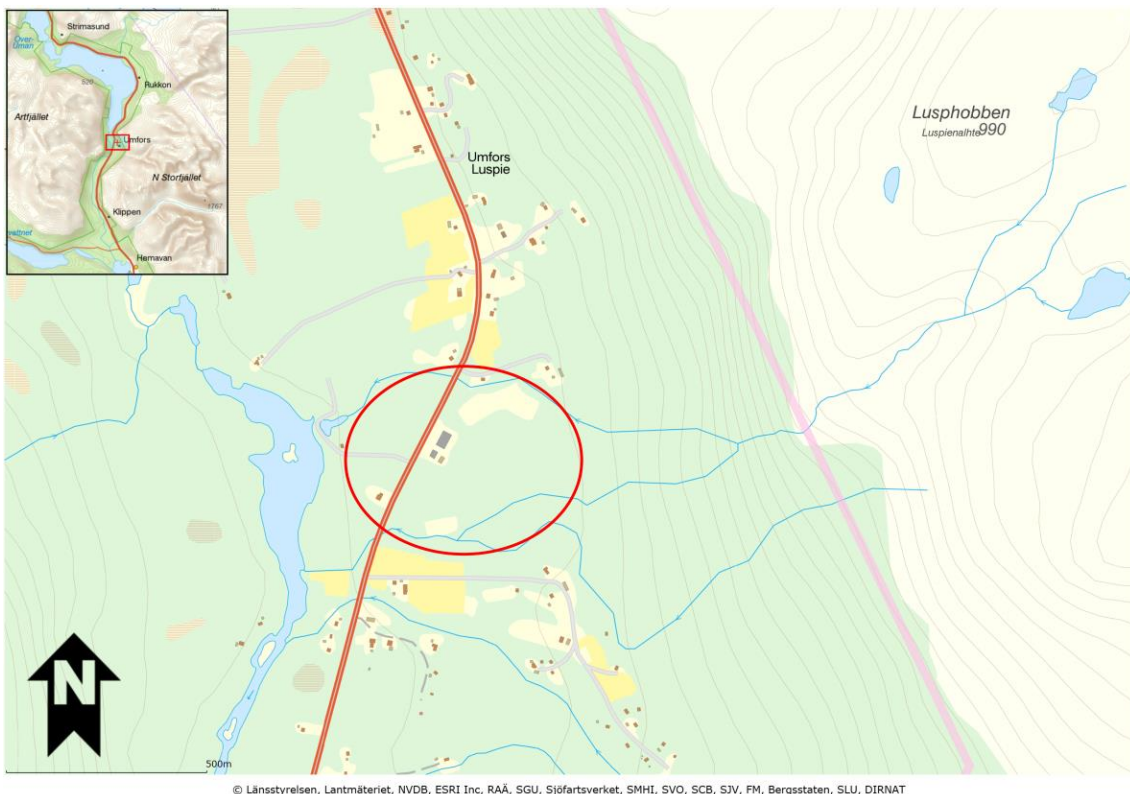
BILAGA 2, MAGASINSVOLYM

1 BAKGRUND OCH SYFTE

1.1 BAKGRUND

Ägarna till Gränslöst köpcenter har planer på att utöka verksamheten och bygga ut befintlig handelsutbyggnad samt att anlägga en husvagnsparkering. Det finns även planer på att anlägga tomter för bostadsändamål. För detta har de ansökt hos Storuman kommun om att få upprätta en detaljplan för området och till detta behövdes en dagvatten- och VA-utredning genomföras. Exploateringen är indelad i etapper där handelsutbyggnaden och campingen föreslås genomföras först och tomterna i ett senare skede.

Utredningsområdet ligger i Umfors, 16 km norr om Hemavan, se Figur 1.



© Länstyrelsen, Lantmäteriet, NVDB, ESRI Inc, RAA, SGU, Sjöfartsverket, SMHI, SVO, SCB, SJV, FM, Bergsstaten, SLU, DIRNAT

Figur 1. Figuren visar utredningsområdet, inringat i rött.

1.2 SYFTE

Syftet med detta PM är att visa på hur dagvattenhanteringen kan lösas inom exploateringsområdet samt föreslå såväl val av avloppslösning som placering av densamma.

1.3 AVGRÄNSNING

Bäcken som rinner från fjälltoppen Lusphobben delar sig i två flöden strax öster om utredningsområdet. Bäcken blir således avgränsande för utredningen i dagvattenhänseende då inget påtryckande dagvatten från områden uppströms bäcken belastar området. I väster är Umeälven avgränsande.

För området på västra sidan av väg E12 ska enbart en översiktlig dagvattenutredning genomföras. Detta då denna etapp i planeringen ligger längre fram än handelsutbyggnaden och campingen.

Förslag till hantering av avlopp upprättas för den tänkta utvecklingen öster om väg E12.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 MARKANVÄNDNING

Väg E12 passerar genom utredningsområdet i nord-sydlig riktning. I nuläget består utredningsområdet mestadels av naturmark och handelscentret Gränslöst köpcenter med tillhörande byggnader. Det finns en handelsbyggnad, ett bostadshus, en bränsleanläggning och förråd. I anslutning till byggnaderna är marken hårdjord med antingen asfalt eller grus. Det går en mindre grusväg parallellt med väg E12 genom områdets nordvästra del samt en grusväg söderut från väg E12.

2.2 TOPOGRAFI

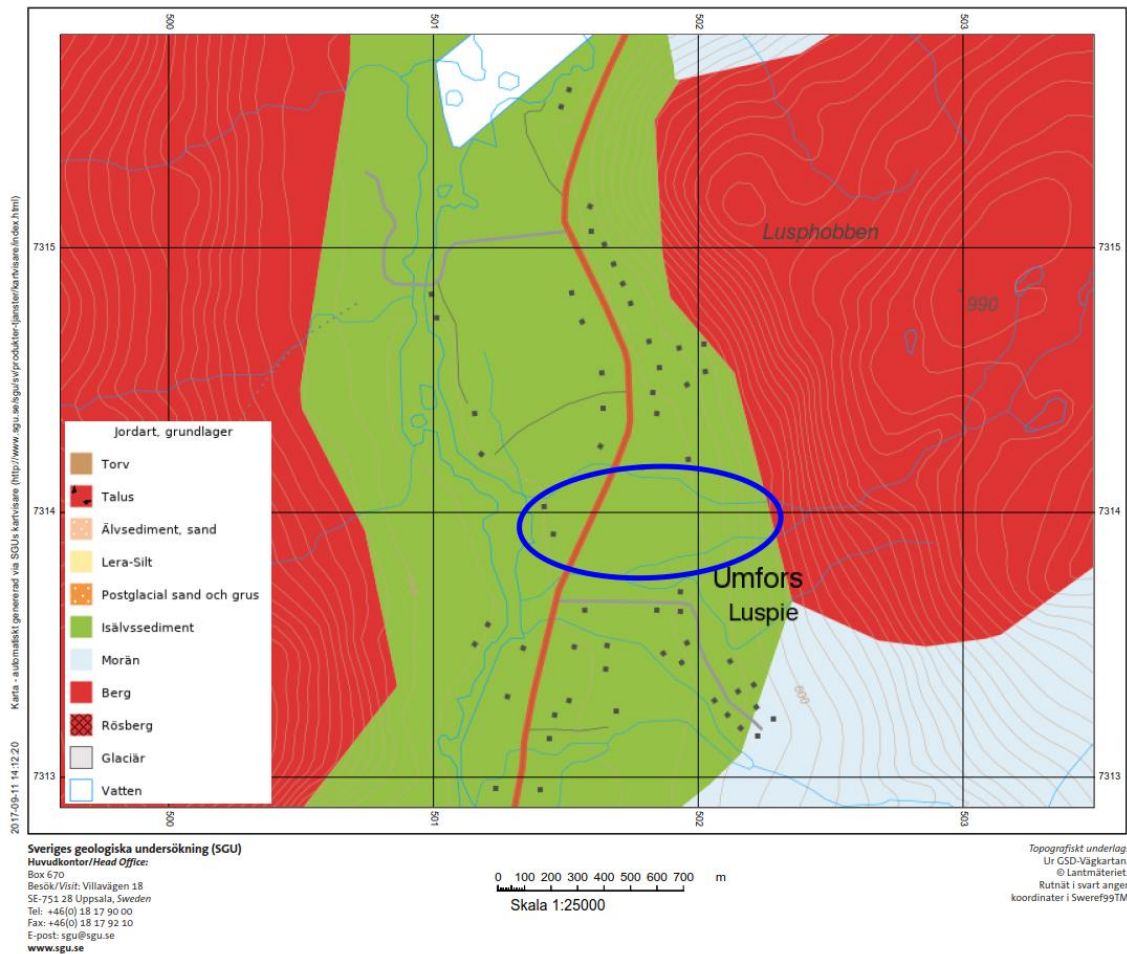
Utredningsområdet ligger på den västra sluttningen av fjället Norra Storfjället. Lägsta punkten i området ligger på +524 meter över havet och högsta punkten ligger på +540 meter över havet. Planområdet är lite småkuperat och det löper en mindre ås runt norra och östra delen. På åsens nordsida finns en brant sänt ner mot bäcken. Öster om befintligt handelskomplex finns ett lågstråk som löper i nord-sydlig riktning och ansluter till bäcken som finns i söder.

2.3 GEOHYDROLOGISKT OCH GEOTEKNISKT UNDERLAG

Tyréns har under hösten 2016 genomfört en geoteknisk undersökning¹ i området för den planerade handelsutbyggnaden. Vid denna undersökning installerades ett grundvattenrör. Grundvattennivån uppmättes efter installationen till 1,1 meter under befintlig markyta. Vid platsbesöket för dagvattenutredningen den 2017-09-15 låg grundvattennivån på 1 meter under befintlig markyta.

Den primära jordarten inom utredningsområdet består enligt SGU:s jordartskarta 1:750 000 av isälvsediment, se Figur 2. Den geotekniska undersökningen som Tyréns genomförde hösten 2016 visade på att marken kring planerad handelsutbyggnad bestod av silt med en mäktighet om 4-7 meter under ett tunt lager med mulljord. Under silten påträffades morän.

¹ Tyréns AB, 2016. *PM Geoteknik Gränslöst Köpcenter Umfors*. Slutrapport 2016-11-17.

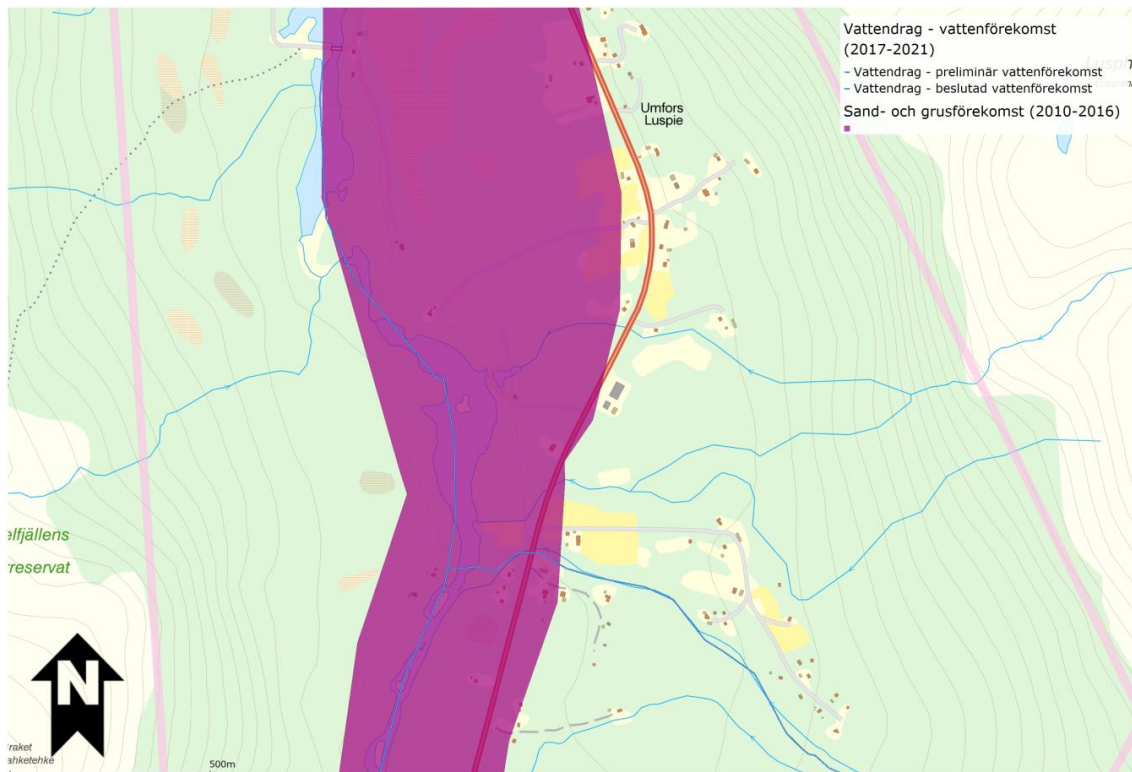


Figur 2. Figuren visar utredningsområdet inringat i blått samt SGU:s jordartskarta 1:750 000 som visar på att marken främst består av isälvssediment.

2.4 RECIPIENT OCH AVRINNINGSMRÅDE

Det studerade området ligger inom SMHI:s delavrinningsområde *Ovan Kvarnbäcken i Umeälvens vattendragsyta, VISS SE731682-146484*.

Det finns två vattenförekomster i anslutning till utredningsområdet, se Figur 3. Recipient för dagvatten och renat avloppsvatten är främst Umeälven. Miljökvalitetsnorm och status för recipienten visas i Tabell 1. Vid infiltration kan Grundvattenförekomsten bli en annan potentiell recipient. Miljökvalitetsnorm och status för grundvattenförekomsten visas i Tabell 2.



© Länsstyrelsen, Lantmäteriet, NVDB, ESRI Inc, RAA, SGU, Sjöfartsverket, SMHI, SVO, SCB, SJV, FM, Bergsstaten, SLU, DIRNAT

Figur 3. Figuren visar de vattenförekomster som finns i anslutning till utredningsområdet.

Tabell 1. Tabellen visar miljö kvalitetsnorm och status för Umeälven.

Umeälven SE730861-146315	Ekologisk	Kemisk
Miljö kvalitetsnorm	God ekologisk potential 2027	God kemisk ytvattenstatus
Statusklassning	Otillfredsställande	Undantag, mindre stränga krav: Kvikksilver och kvikksilverföreningar Bromerad difenyleter Uppnår ej god
	Recipienten är flödesreglerad i och med vattenkraftsverksamhet. Konnektiviteten är dålig.	Recipienten är påverkad av miljögifter.

Tabell 2. Tabellen visar miljö kvalitetsnorm och status för grundvattenförekomsten.

Grundvattenförekomst SE730570-146353	Kemisk	Kvantitativ
Miljö kvalitetsnorm	God kemisk grundvattenstatus	God kvantitativ status
Statusklassning	God	God

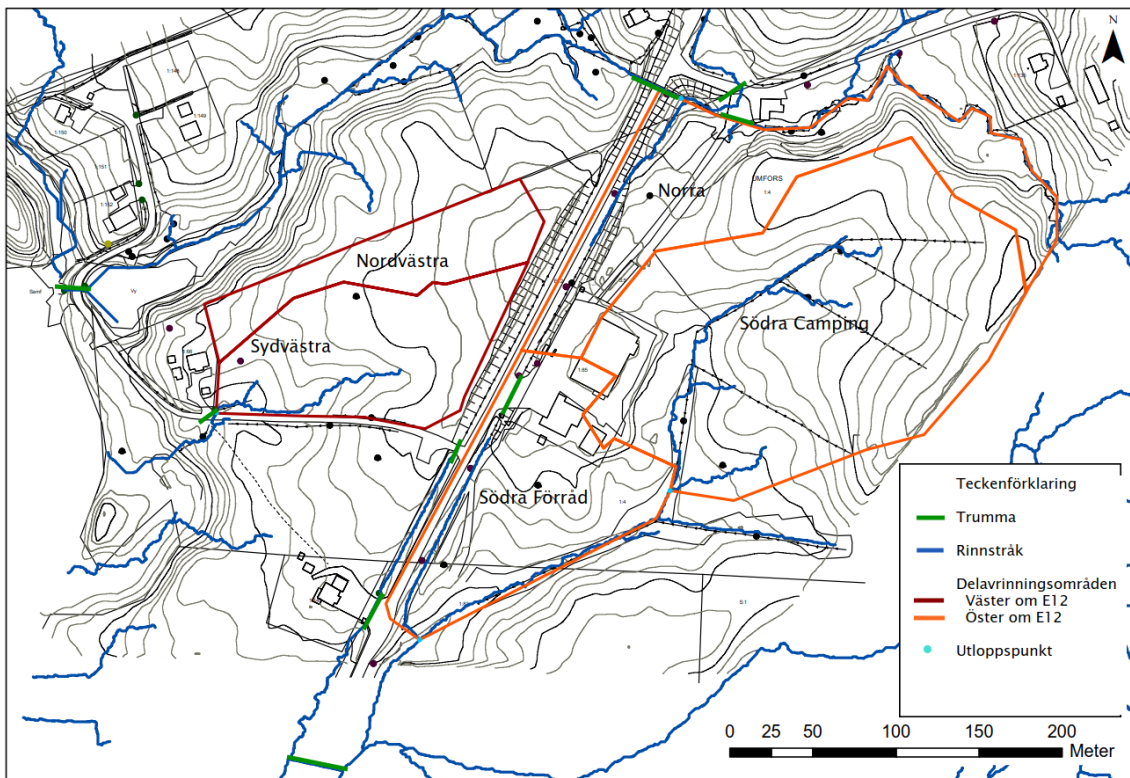
3 BEFINTLIG VA OCH AVVATTNING

I nuläget avvattnas planerade uppställningsplatser inom delavrinningsområde Södra Camping, se Figur 4, till befintligt lågstråk som rinner direkt öster om handelsutbyggnaden. Detta rinnstråk ser ut att vara ett tidigare grävt dike som leder ut till befintlig bäck i söder som rinner vidare genom en trumma under väg E12 och vidare ut i Umeälven. Den yta som planeras för förråd som återfinns inom delavrinningsområde Södra Förråd avvattnas också mot bäcken i söder.

En del av de planerade uppställningsplatserna som ligger inom delavrinningsområde Norra avvattnas direkt mot bäcken som återfinns norr om planområdet. Även denna bäck leds vidare genom trumma under väg E12 och ut mot Umeälven.

För den del av området på västra sidan av väg E12 där planer finns på att anlägga fritidshustomter som återfinns inom delavrinningsområde Sydvästra finns det ett dike längs med grusvägen ner till fastigheten närmast älven. Det finns även ett lågstråk genom den södra delen av området som går i öst västlig riktning. För de planerade tomterna i delavrinningsområde Nordvästra avvattnas dessa via slänten ner mot bäcken i norr.

Allt det ytavrinnande dagvattnet som uppkommer inom planområdet avvattnas mot Umeälven.



Figur 4. Figuren visar rinnstråk och indelningen i delavrinningsområden. Grundkartan har tillhandahållits av Storuman kommun.

På fastigheten finns en vattentäkt, en borrhälsbrunn som är placerad ca 5 meter sydsydväst om garaget². Kapaciteten i denna är enligt SGU:s brunnregister 2400 l/timme. Enligt uppgifter lämnade av Ludvig Öberg vid platsbesöket den 2017-09-15 så innehåller vattnet rätt mycket järn.

På fastigheten finns en avloppsanläggning som dock fungerar bristfälligt och behöver åtgärdas³. Anläggningen är av typen slamavskiljare med markbädd. Infiltrationsmöjligheterna har visat sig vara begränsade. I garaget finns det en oljeavskiljare kopplat till avloppet.

I anslutning till drivmedelsanläggningen finns ingen avloppslösning kopplad. Anläggningen är placerad på en grusad plan mellan handelsbyggnaden och väg E12.

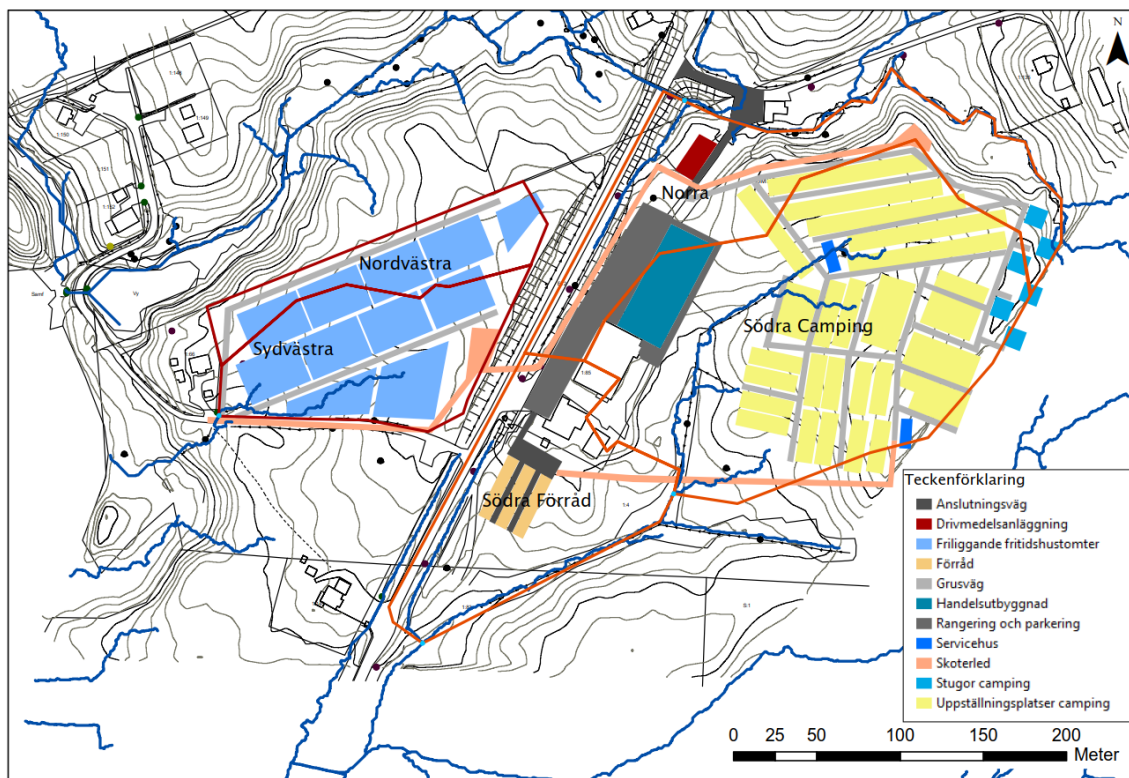
² SGU, 2017. *Brunnar*. Hämtat 20171011 från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>.

³ Jonsson R, 2017. *Enskilda avlopp*. Telefonsamtal den 2017-10-10 med Roger Jonsson, Miljöinspektör på Storuman kommun.

4 ANALYS, BERÄKNING OCH BEDÖMNING

4.1 DAGVATTEN

Området öster om väg E12 har delats in i tre delavrinningsområden; Norra, Södra Camping och Södra Förråd. Området väster om väg E12 har delats in i två delavrinningsområden; Nordvästra och Sydvästra. Delavrinningsområdena och rinnstråken som identifierats vid en GIS-analys av utredningsområdet finns markerade i Figur 5. Figuren visar även den förslagsskiss som Ludvig Öberg tillhandahållit över tänkt exploatering.



Figur 5. Figuren visar planerad exploatering samt delavrinningsområden.

4.1.1 FLÖDEN

Flödena är beräknade med rationella metoden i enlighet med Svenskt vattens⁴ publikation P110. En klimatfaktor på 1,25 har använts vid beräkning av framtida flöden som uppstår efter exploatering. Beräkningarna finns i sin helhet i Bilaga 1, Flödesberäkning.

För delavrinningsområdet Norra är nulägesflödet för ett dimensionerande regn med återkomsttiden 2 år och varaktigheten 10 minuter 39 l/s. Efter planerad exploatering och med en klimatfaktor på 1,25 beräknas flödet bli 93 l/s vilket motsvarar en förändring på 138 %.

För delavrinningsområdet Södra Förråd är nulägesflödet för ett dimensionerande regn med återkomsttiden 2 år och varaktigheten 10 minuter 55 l/s. Efter planerad exploatering och med en klimatfaktor på 1,25 beräknas flödet bli 94 l/s vilket motsvarar en förändring på 70 %.

För delavrinningsområdet Södra Camping är nulägesflödet för ett dimensionerande regn med återkomsttiden 2 år och varaktigheten 10 minuter 76 l/s. Efter planerad exploatering och med en klimatfaktor på 1,25 beräknas flödet bli 229 l/s vilket motsvarar en förändring på 202 %.

⁴ Svenskt vatten, 2016. *Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. Svenskt vattens publikation P110.

För delavrinningsområdet Nordvästra är nulägesflödet för ett dimensionerande regn med återkomsttiden 2 år och varaktigheten 10 minuter 11 l/s. Efter planerad exploatering och med en klimatfaktor på 1,25 beräknas flödet bli 33 l/s vilket motsvarar en förändring på 187 %.

För delavrinningsområdet Sydvästra är nulägesflödet för ett dimensionerande regn med återkomsttiden 2 år och varaktigheten 10 minuter 20 l/s. Efter planerad exploatering och med en klimatfaktor på 1,25 beräknas flödet bli 51 l/s vilket motsvarar en förändring på 159 %.

4.1.2 MAGASINSVOLYM

Erforderlig magasinsvolym har beräknats i enlighet med Svenskt vattens publikation P110. Magasinsvolymen för att fördröja ett framtida regn med återkomsttiden 2 år har beräknats då denna exploatering ligger i ett glesbebyggt område. Avtappningen har antagits ske med fri utströmning och strypt till att motsvara nulägesflödet för ett 2 års regn. I Bilaga 2, Magasinsvolym finns resultatet av beräkningarna för erforderligt magasinsbehov redovisade.

För delavrinningsområde Norra behöver en erforderlig magasinsvolym på 28 m³ skapas.

För delavrinningsområde Södra Förråd behöver en erforderlig magasinsvolym på 22 m³ skapas.

För delavrinningsområde Södra Camping behöver en erforderlig magasinsvolym på 82 m³ skapas.

För delavrinningsområde Nordvästra behöver en erforderlig magasinsvolym på 11 m³ skapas.

För delavrinningsområde Sydvästra behöver en erforderlig magasinsvolym på 16 m³ skapas.

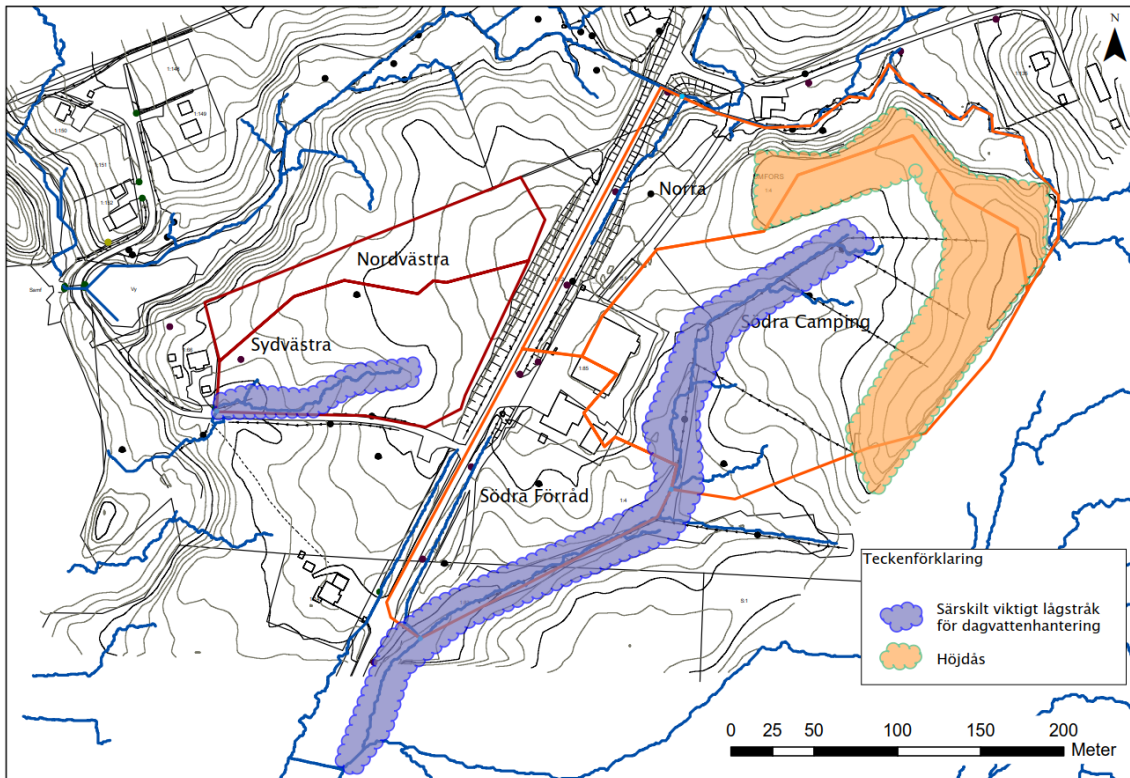
4.1.3 FÖRORENING

Området som är planerat att exploateras består i nuläget av naturmark och åkermark. Det är inte känt för utredningen ifall någon miljöprovtagning är gjord tidigare och det finns ingen direkt anledning att området som planeras för camping eller fritidshustomter är förorenat.

4.1.4 ÖVERSVÄMNING OCH SKYFALL

De områden som planeras att exploateras ligger förhållandevis högt i terrängen att de inte löper någon större risk att drabbas av översvämningar i samband med skyfall så länge som lågstråken inte bebyggs. Lågstråken finns utmarkerade i Figur 6.

Eventuellt påtryckande dagvatten uppifrån fjället avleds runt planområdet via bäckfåror. Bäckfåran längs planområdets norra gräns ligger djupt nedskuren i terrängen. Större delen av campingen och uthyringsstugorna ligger på en lokal höjdås som löper i norr och i öster av planområdet, se Figur 6. Denna ås fungerar som en effektiv barriär för mycket kraftiga flöden. Längs planområdets södra gräns rinner en bäck som fungerar som avskärande stråk för det påtryckande dagvattnet uppifrån fjället. I närheten till detta vattendrag planeras ingen bebyggelse. För den del av exploateringen som ligger på västra sidan av E12 föreligger ingen översvämningrisk då området ligger på en lokal höjd.



Figur 6. Figuren visar viktiga lågstråk i terrängen för dagvattenändamål samt höjdåsen i nordöst.

4.2 VA

4.2.1 VATTENTÄKTER NEDSTRÖMS

Vid platsbesöket den 2017-09-15 ringde Ludvig Öberg till ägaren av fastigheten Umfors 1:66 som angav att de tar dricksvatten från Umeälven. Under vinterhalvåret meddelade Ludvig att denna fastighetsägare ibland hämtar sitt dricksvatten i butiken. För fastigheten 1:145 klargjordes det att dricksvattnet tas från en gemensam dricksvattentäkt öster om planområdet och berörs ej av påverkan från planområdet.

4.2.2 AVLOPPSANLÄGGNING

För att kunna bedöma och föreslå lämplig avloppsanläggning har ett antagande om att såväl varje uppställningsplats för husvagnar som uthyrningsstuga på campingen motsvarar 3-4 personekvivalenter, pe, gjorts. Till detta har antagandet gjorts om att beläggningen kommer att variera under året med högsäsong under nyår, vårvintern och under höstens jaktsäsong. Vidare har antagande gjorts att beläggningen kommer vara högre under helger än under vardagar.

Mottagningsmöjligheter för externslam finns enligt Roger Jonsson⁵, miljöinspektör på Storuman kommun, i Hemavan på avloppsreningsverket.

4.2.3 DRICKSVATTENANLÄGGNING

Vid platsbesöket den 2017-09-15 angav Ludvig Öberg att den dricksvattenbrunn som finns på fastigheten är borrhärd och att det är mycket järn i vattnet. Då berggrunden huvudsakligen består av skiffer antas vattentillgången i en borrhärd brunn vara riklig. Det finns även ytligt vatten året runt i närliggande bäck som rinner ner från fjället. I öster finns även möjlighet att ta vatten ur älven. Ytvatten är dock mer känsligt för yttre påverkan.

⁵ Jonsson R, 2017. *Enskilda avlopp*. Telefonsamtal den 2017-10-10 med Roger Jonsson, Miljöinspektör på Storuman kommun.

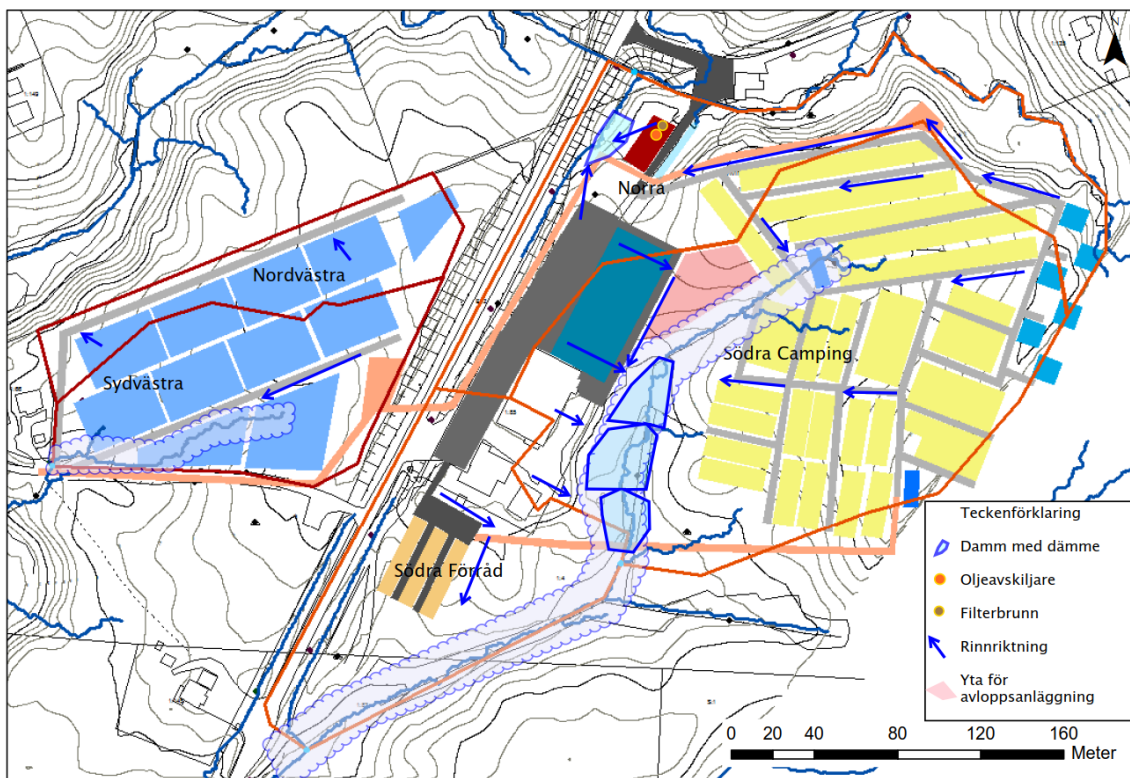
Vid användande av ytliga vattenkällor ökar riskerna för bakteriella föroreningar samt humus under vår och höst och därtill spill från olycka och dylikt. Grundvatten från borrade brunnar är säkrare ur bakteriell synpunkt men riskerna för föroreningar i form av radon och metaller ökar.

Det föreslås att en gemensam dricksvattentäkt anläggs som försörjer planområdet med dricksvatten. Detta för att säkra vattenkvaliteten och att fullgod skötsel sker.

5 RESULTAT

I detta avsnitt redogörs för föreslagen principiell dagvatten- och avloppshantering inom planområdet. Förslagen återfinns även i Figur 7.

Ur recipienthänsyn är det särskilt viktigt att reducera näringsämnen från både dagvatten och spillvatten då recipienter i fjällmiljö till sin natur är mycket näringsfattiga och därmed särskilt känsliga för en ökad näringsbelastning.



Figur 7. Figuren visar föreslagen dagvatten- och avloppshantering.

5.1 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Det är viktigt vid planering av exploateringen att rinnstråken för dagvatten som återfinns i lågstråken i terrängen bevaras för att på ett bra sätt kunna hantera dagvattensituationen. Det rinnstråk som finns i nordsydlig riktning mellan campingen och planerad handelsutbyggnad fungerar idag som ett avvattningsstråk av större delen av planområdet på östra sidan av väg E12. I anslutning till detta lågstråk föreslås det att öppna dagvattendammar anläggs som har till funktion att fördröja dagvattenflödet som uppkommer efter exploatering till nulägesflödet.

Dammarna föreslås anläggas i serie med dämmen för att på bästa sätt kunna utnyttja den fallhöjd som finns längs med rinnstråket. Den första dammen bör utformas för att tillåta sedimentation. Dammarna bör även utformas med varierat vattendjup för att förbättra

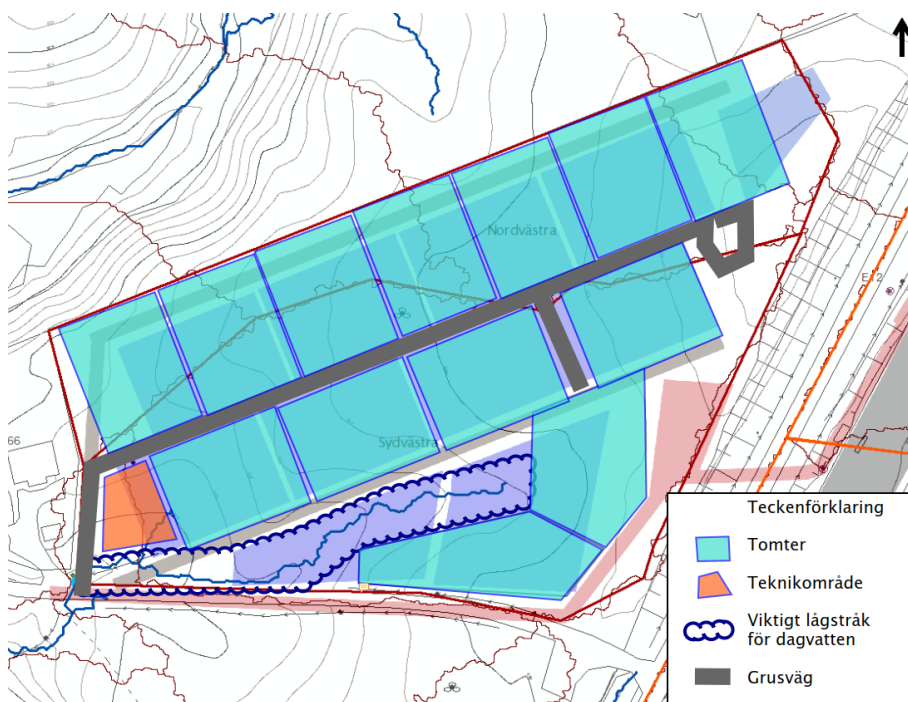
reningsfunktionen. För att ytterligare öka näringsupptaget kan dammarna förses med så kallade flytande våtmarker. Utloppet från dammarna sker till befintlig bäck som rinner i söder.

För den norra delen av campingområdet föreslås det vegetationsklädda diken utmed planerade vägar samt en mindre fördröjningsdamm i nordväst innan grusvägen ansluter till befintlig infart från väg E12. Dessa dagvattenanläggningar bidrar till att fastlägga dagvattenföreningar. Utloppet från den mindre fördröjningsdammen leds till befintlig bäck.

I anslutning till parkeringen på västra sidan av planerad handelsutbyggnad föreslås att en fördröjningsdamm i anslutning till befintligt dike utmed väg E12 anläggs för att möjliggöra fördröjning och viss rening av dagvattnet.

För det planerade området med tomter väster om väg E12 föreslås att det naturliga rinnstråket som återfinns inom den södra delen bevaras och nyttjas för dagvattenändamål. Även utmed detta kan fördröjande åtgärder skapas med hjälp av exempelvis dämmen. Om rinnstråket avsätts för dagvattenändamål behöver tomternas placering justeras. En idé till en sådan justering visas i Figur 8.

För den norra delen av området med tomter föreslås att varje fastighet åläggs att skapa fördröjning inom den egna fastigheten. Storleken på denna fördröjningsvolym beror på hur stor andel av delavrinningsområdet Nordvästra dess tomt upptar.



Figur 8. Figuren visar en idé på hur exploateringen av tomter kan ske.

5.2 FÖRSLAG PÅ VATTEN- OCH AVLOPPSLÖSNING

En gemensam dricksvattentäkt för hela planområdet är att föredra ur kvalitetssynpunkt och om möjligt att den är en grundvattentäkt.

Avloppsanläggningen föreslås för servicehusen vara indelad i två separata system där svartvattnet (avlopp från toalett) och BDT-vattnet (avlopp från bad, dusch och tvätt) leds mot renande anläggningar var för sig. Detta för att effektivisera reningsprocesserna och minska bränningsrisken.

Avloppsvattnet från uthyrningsstugorna och svartvattnet från servicehusen föreslås ledas till ett minireningsverk. Den anläggningen fungerar bäst ifall kontinuerlig drift sker vilket gör att det

även föreslås att avloppsvattnet från handelsutbyggnaden leds via denna anläggning för att hålla liv i bakteriekulturerna över hela året. Efter minireningsverket föreslås att det renade avloppsvattnet leds vidare via markbädd ut till de öppna dammarna. BDT-vattnet som uppkommer i servicehusen föreslås ledas till en slamavskiljare och vidare till en markbädd och därefter ut i de öppna dammarna.

En lämplig placering av avloppsanläggningen är bakom handelsutbyggnadens nordöstra hörn. Där finns närhet till el och väg så att slambilen kan komma fram vid slamtömning.

5.2.1 DRIVMEDELSANLÄGGNING

Kring drivmedelsanläggningen är det viktigt att oljeavskiljare finns som kan fånga upp eventuellt spill av petroleumprodukter. Utloppet bör inte vara kopplat direkt till bäcken då denna rinner ut i älven och används för dricksvatten nedströms bäckens utlopp. Bäckens passerar också förbi tät intill bebyggelse.

Det föreslås att oljeavskiljarens utlopp är kopplat via en filterbrunn och vidare ut i föreslagen fördröjningsanläggning. Det föreslås även att själva drivmedelsanläggningen och den yta där tankande fordon står placeras under tak för att minska mängden dagvatten som kommer i kontakt med anläggningens yta. Avskiljarens effektivitet är starkt kopplad till det inkommande flödet. Vid stora flöden finns risk att föroreningar spolats ur.

Skötselplan bör upprättas för att säkerställa kontinuerligt underhåll och regelbunden tillsyn.

6 FORTSATT UTREDNING

Vid flytt av drivmedelsanläggningen kan behovet av en miljöprovtagning göras för att se om det finns petroleumföroreningar i gruset i anslutning till anläggningen som behöver saneras.

Vid projektering och slutligt val av avloppslösning är det viktigt att beräkning av erforderlig storlek på den anläggning som väljs görs.

En mer detaljerad utredning för dricksvattentäkten behövs för att säkerställa processteknik och placering.

BILAGA 1, FLÖDESBERÄKNING

DELAVRINNINGSSOMRÅDE NORRA

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

Nuläge	Area [ha]	ω	Area* ω
Skogsmark/Åker	1,59	0,1	0,16
Grusväg	0,06	0,4	0,02
Grusplan	0,07	0,2	0,01
Väg	0,05	0,8	0,04
Summa	1,76	0,13	0,23

Med klimatfaktor

1,25

Efter

exploateringen

Area

[ha]

ω

Area* ω

Efter exploateringen	Area [ha]	ω	Area* ω
Skogsmark	1,16	0,1	0,12
Skoterled	0,11	0,1	0,01
Grusväg	0,14	0,4	0,05
Uppställningsplats	0,05	0,3	0,02
Spiketält	0,01	0,9	0,01
Stuga	0,02	0,9	0,02
Väg	0,28	0,8	0,22
Summa	1,76	0,25	0,44

Flöde efter exploatering i l/s:

Flöde nuläge, utan klimatfaktor i l/s:

Diff i %

Diff i l/s

2 år		5 år		10 år		30 år	
10 min		10 min		10 min		10 min	
168 l/s,ha		181 l/s,ha		228 l/s,ha		328 l/s,ha	
10,1 mm		10,9 mm		13,7 mm		19,7 mm	
l/s	m ²	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
26,6	16,0	28,8	17,3	36,2	21,7	52,1	31,2
4,0	2,4	4,4	2,6	5,5	3,3	7,9	4,7
2,3	1,4	2,5	1,5	3,2	1,9	4,6	2,8
6,0	3,6	6,5	3,9	8,2	4,9	11,8	7,1
39,0	23,4	42,2	25,3	53,1	31,8	76,3	45,8
2 år		5 år		10 år		30 år	
KF		KF		KF		KF	
10 min		10 min		10 min		10 min	
210 l/s,ha		227 l/s,ha		285 l/s,ha		410 l/s,ha	
l/s	m ²	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
24,3	14,6	26,3	15,8	33,0	19,8	47,5	28,5
2,3	1,4	2,5	1,5	3,2	1,9	4,6	2,7
11,5	6,9	12,4	7,4	15,6	9,3	22,4	13,4
3,2	1,9	3,5	2,1	4,4	2,6	6,3	3,8
1,3	0,8	1,4	0,8	1,7	1,0	2,5	1,5
4,2	2,5	4,6	2,8	5,8	3,5	8,3	5,0
46,1	27,7	49,9	29,9	62,7	37,6	90,2	54,1
92,9	55,8	100,5	60,3	126,4	75,8	181,7	109,0
92,9		100,5		126,4		181,7	
39,0		42,2		53,1		76,3	
138,1		138,1		138,1		138,1	
53,9		58,3		73,3		105,4	

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

DELAVRINNINGSMRÅDE SÖDRA FÖRRÅD
Dimensionerande regn

Återkomsttid
Varaktighet
Regnintensitet
mm nederbörd

Nuläge Camping	Area [ha]	ϖ	Area*ϖ
Skogsmark/Äng	1,18	0,1	0,12
Grusväg	0,09	0,4	0,04
Väg	0,13	0,8	0,10
Tak	0,08	0,9	0,07
Summa	1,48	0,22	0,33

Med klimatfaktor 1,25

Efter exploateringen	Area [ha]	ϖ	Area*ϖ
Skogsmark	1,02	0,1	0,10
Grusväg	0,10	0,4	0,04
Väg	0,19	0,8	0,15
Tak	0,17	0,9	0,15
Summa	1,48	0,30	0,45

Flöde efter exploatering i l/s:

Flöde nuläge, utan klimatfaktor i l/s:

Diff i %

Diff i l/s

2 år		5 år		10 år		30 år	
10 min		10 min		10 min		10 min	
168 l/s,ha		181 l/s,ha		228 l/s,ha		328 l/s,ha	
10,1 mm		10,9 mm		13,7 mm		19,7 mm	
l/s	m ²	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
19,9	11,9	21,5	12,9	27,0	16,2	38,8	23,3
5,9	3,5	6,4	3,8	8,0	4,8	11,6	6,9
17,4	10,5	18,9	11,3	23,7	14,2	34,1	20,5
11,9	7,2	12,9	7,7	16,2	9,7	23,3	14,0
55,1	33,1	59,6	35,8	75,0	45,0	107,8	64,7
2 år KF		5 år KF		10 år KF		30 år KF	
10 min		10 min		10 min		10 min	
210 l/s,ha		227 l/s,ha		285 l/s,ha		410 l/s,ha	
l/s	m ²	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
21,4	12,8	23,1	13,9	29,1	17,4	41,8	25,1
8,6	5,2	9,3	5,6	11,7	7,0	16,8	10,1
31,9	19,1	34,4	20,7	43,3	26,0	62,3	37,4
31,9	19,1	34,5	20,7	43,4	26,0	62,4	37,4
93,7	56,2	101,3	60,8	127,5	76,5	183,3	110,0
93,7		101,3		127,5		183,3	
55,1		59,6		75,0		107,8	
70,0		70,0		70,0		70,0	
38,6		41,7		52,5		75,5	

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

DELAVRINNINGSSOMRÅDE SÖDRA CAMPING
Dimensionerande regn

Återkomsttid
Varaktighet
Regnintensitet
mm nederbörd

Nuläge Camping	Area [ha]	ω	Area* ω
Skogsmark/Äng	3,47	0,1	0,35
Grusväg	0,09	0,4	0,04
Tak	0,08	0,9	0,07
Summa	3,64	0,12	0,45

Efter exploateringen	Area [ha]	ω	Area* ω
Med klimatfaktor	1,25		
Skogsmark	1,51	0,1	0,15
Uppställningsplats	1,26	0,3	0,38
Grusväg	0,42	0,4	0,17
Spiketält	0,11	0,9	0,10
Stuga	0,02	0,9	0,02
Tak	0,31	0,9	0,28
Summa	3,64	0,30	1,09

Flöde efter exploatering i l/s:

Flöde nuläge, utan klimatfaktor i l/s:

Diff i %

Diff i l/s

2 år		5 år		10 år		30 år	
10 min		10 min		10 min		10 min	
168 l/s,ha		181 l/s,ha		228 l/s,ha		328 l/s,ha	
10,1 mm		10,9 mm		13,7 mm		19,7 mm	
l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
58,2	34,9	62,9	37,7	79,1	47,5	113,8	68,3
5,9	3,5	6,4	3,8	8,0	4,8	11,5	6,9
11,8	7,1	12,8	7,7	16,0	9,6	23,1	13,8
75,9	45,5	82,0	49,2	103,2	61,9	148,4	89,0
2 år		5 år		10 år		30 år	
10 min		10 min		10 min		10 min	
210 l/s,ha		227 l/s,ha		285 l/s,ha		410 l/s,ha	
l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
31,7	19,0	34,3	20,6	43,2	25,9	62,1	37,2
79,2	47,5	85,7	51,4	107,7	64,6	154,9	93,0
35,6	21,4	38,5	23,1	48,4	29,0	69,6	41,8
20,0	12,0	21,6	12,9	27,1	16,3	39,0	23,4
4,2	2,5	4,6	2,8	5,8	3,5	8,3	5,0
58,1	34,9	62,9	37,7	79,1	47,4	113,7	68,2
228,9	137,4	247,5	148,5	311,2	186,7	447,6	268,6
228,9		247,5		311,2		447,6	
75,9		82,0		103,2		148,4	
201,7		201,7		201,7		201,7	
153,0		165,5		208,1		299,2	

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

DELAVRINNINGSSOMRÅDE NORDVÄSTRA
Dimensionerande regn

Återkomsttid
Varaktighet
Regnintensitet
mm nederbörd

Nuläge	Area [ha]	ω	Area* ω
Skogsmark	0,68	0,1	0,07
Summa	0,68	0,10	0,07

Med klimatfaktor

1,25

Efter exploateringen	Area [ha]	ω	Area* ω
Skogsmark	0,24	0,1	0,02
Grusväg	0,09	0,4	0,04
Gårdsplan	0,31	0,2	0,06
Tak	0,04	0,9	0,03
Summa	0,68	0,23	0,16

Flöde efter exploatering i l/s:

Flöde nuläge, utan klimatfaktor i l/s:

Diff i %

Diff i l/s

2 år		5 år		10 år		30 år	
10 min		10 min		10 min		10 min	
168 l/s,ha		181 l/s,ha		228 l/s,ha		328 l/s,ha	
10,1 mm		10,9 mm		13,7 mm		19,7 mm	
l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
11,4	6,8	12,3	7,4	15,5	9,3	22,3	13,4
11,4	6,8	12,3	7,4	15,5	9,3	22,3	13,4
2 år		5 år		10 år		30 år	
10 min		10 min		10 min		10 min	
210 l/s,ha		227 l/s,ha		285 l/s,ha		410 l/s,ha	
l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
5,1	3,0	5,5	3,3	6,9	4,1	9,9	5,9
7,5	4,5	8,2	4,9	10,3	6,2	14,8	8,9
13,1	7,8	14,1	8,5	17,7	10,6	25,5	15,3
7,0	4,2	7,6	4,5	9,5	5,7	13,7	8,2
32,6	19,6	35,3	21,2	44,4	26,6	63,8	38,3
32,6		35,3		44,4		63,8	
11,4		12,3		15,5		22,3	
186,5		186,5		186,5		186,5	
21,3		23,0		28,9		41,6	

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

DELAVRINNINGSSOMRÅDE SYDVÄSTRA
Dimensionerande regn

Återkomsttid
 Varaktighet
 Regnintensitet
 mm nederbörd

Nuläge	Area [ha]	ω	Area* ω
Skogsmark	1,18	0,1	0,12
Summa	1,18	0,10	0,12

Med klimatfaktor

1,25

Efter exploateringen	Area [ha]	ω	Area* ω
Skogsmark	0,50	0,1	0,05
Grusväg	0,06	0,4	0,02
Gårdspan	0,55	0,2	0,11
Tak	0,07	0,9	0,06
Summa	1,18	0,21	0,24

Flöde efter exploatering i l/s:

Flöde nuläge, utan klimatfaktor i l/s:

Diff i %

Diff i l/s

2 år		5 år		10 år		30 år	
10 min		10 min		10 min		10 min	
168 l/s,ha		181 l/s,ha		228 l/s,ha		328 l/s,ha	
10,1 mm		10,9 mm		13,7 mm		19,7 mm	
l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
19,7	11,8	21,3	12,8	26,8	16,1	38,6	23,1
19,7	11,8	21,3	12,8	26,8	16,1	38,6	23,1
2 år		5 år		10 år		30 år	
10 min		10 min		10 min		10 min	
210 l/s,ha		227 l/s,ha		285 l/s,ha		410 l/s,ha	
l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
10,4	6,2	11,3	6,8	14,2	8,5	20,4	12,2
5,0	3,0	5,4	3,3	6,8	4,1	9,8	5,9
23,2	13,9	25,1	15,1	31,6	18,9	45,4	27,2
12,4	7,5	13,4	8,1	16,9	10,1	24,3	14,6
51,1	30,7	55,2	33,1	69,5	41,7	99,9	59,9
51,1		55,2		69,5		99,9	
19,7		21,3		26,8		38,6	
159,0		159,0		159,0		159,0	
31,4		33,9		42,6		61,3	

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

BILAGA 2, MAGASINSVOLYM

Erforderlig magasinsvolym är beräknad för vart och ett av delavrinningsområdena. Avtappningen har satts till nulägesflödet för ett 2 års regn. Antagande om fri utströmning från magasinet har gjorts. En klimatfaktor på regnet som ska fördröjas har satts till 1,25.

DELAVRINNINGSSOMRÅDE NORRA

Erforderlig magasinsvolym [m ³]:							
Varaktighet	Återkomsttid [år]						
	[min]	2	5	10	30	50	100
10	28	44	59	93	113	146	
20	27	47	68	112	138	182	
25	23	46	68	115	144	191	
30	19	43	66	117	147	197	
40	10	35	61	116	149	204	
50	0	26	53	112	147	206	
60	0	16	44	106	143	204	
(tim)	2	0	0	0	48	92	165
	4	0	0	0	0	0	34
	6	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	0
	36	0	0	0	0	0	0
	48	0	0	0	0	0	0

DELAVRINNINGSSOMRÅDE SÖDRA FÖRRÅD

Erforderlig magasinsvolym [m ³]:							
Varaktighet	Återkomsttid [år]						
	[min]	2	5	10	30	50	100
10	22	38	53	87	107	141	
20	14	35	55	99	126	171	
25	7	30	52	100	128	176	
30	0	24	47	98	128	179	
40	0	9	35	90	124	179	
50	0	0	21	80	115	174	
60	0	0	5	67	104	166	
(tim)	2	0	0	0	14	88	
	4	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	0
	36	0	0	0	0	0	0
	48	0	0	0	0	0	0

DELAVRINNINGSSOMRÅDE SÖDRA CAMPING

Erforderlig magasinsvolym [m ³]:							
Varaktighet	Återkomsttid [år]						
	[min]	2	5	10	30	50	100
10	78	117	155	237	286	368	
20	82	133	184	292	357	465	
25	78	133	188	304	375	492	
30	73	131	189	312	387	511	
40	57	121	184	319	400	536	
50	39	106	173	317	404	548	
60	18	89	159	310	402	553	
(tim)	2	0	0	41	220	328	508
	4	0	0	0	0	76	285
	6	0	0	0	0	0	5
	8	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	0
	36	0	0	0	0	0	0
	48	0	0	0	0	0	0

DELAVRINNINGSSOMRÅDE NORDVÄSTRA

Erforderlig magasinsvolym [m ³]:							
Varaktighet	Återkomsttid [år]						
	[min]	2	5	10	30	50	100
10	11	16	22	34	41	52	
20	11	19	26	41	50	66	
25	11	18	26	43	53	70	
30	10	18	26	44	54	72	
40	7	16	25	44	56	75	
50	4	14	24	44	56	77	
60	1	11	21	43	56	77	
(tim)	2	0	0	3	28	44	70
	4	0	0	0	0	5	35
	6	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	0
	36	0	0	0	0	0	0
	48	0	0	0	0	0	0

DELAVRINNINGSSOMRÅDE SYDVÄSTRA

Erforderlig magasinsvolym [m ³]:							
Varaktighet	Återkomsttid [år]						
	[min]	2	5	10	30	50	100
10	16	25	33	52	63	81	
20	16	27	39	63	77	102	
25	15	27	39	65	81	107	
30	13	26	39	66	83	111	
40	8	22	36	66	85	115	
50	3	18	33	65	84	117	
60	0	13	29	62	83	117	
(tim)	2	0	0	0	35	59	100
	4	0	0	0	0	0	36
	6	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	0
	36	0	0	0	0	0	0
	48	0	0	0	0	0	0