

VA-UTREDNING

Del av Billesholms gård 10:1 m.fl.

Billesholm tätort

Bjuvs kommun

2024-03-28



VA-utredning Billesholms gård 10:1 m.fl., Billesholms tätort, Bjuvs kommun

Uppdragsnummer 2014502

Datum/Version 2024-03-28

Beställare



Bjuvs Kommun
Mejerigatan 3
267 25 Bjuv
+46 42 458 50 20

Kontaktpersoner: Pauline Green

Konsult



Systra Sverige AB
Redaregatan 50
25225 Helsingborg
+46 42 400 1520

Uppdragsledare: Johan Peetz
Handläggare: Adam Widén
Labinot Popova
Johanna Svensson

Granskad av / Datum Johan Peetz 2024-03-28

Sammanfattning

Bjuvs kommun arbetar med detaljplanen för del av Billesholms gård 10:1, Billesholms gård 10:20, Ljungsgård 7:1, del av Ljungsgård 4:1 och del av Ljungsgård 2:8 inom Bjuvs kommun. Planområdet är cirka 10 hektar stort och är beläget i nordvästra Billesholm.

Syftet med detaljplanen är att pröva markens lämplighet för framtida exploatering av industri- och verksamhetsbebyggelse.

I samband med detaljplanearbetet fick Systra Sverige AB i uppdrag att sammanställa förutsättningarna för områdets dagvattenhantering. Dimensionering av flöden för områden som ska anslutas. I uppdraget ingick även en flödes- samt föroreningsberäkning, en översiktlig höjdsättning för planområdet samt förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten.

Planområdet avleds till befintligt ledningssystem med anslutningspunkter i Filgatan samt Ljungsgårdsvägen. Erforderlig fördröjningsvolym beräknas på ett framtida 30-års regn med klimatfaktor, med en tillåten tömning på 15 l/s. Erforderlig fördröjningsvolym beräknas till ca. 5 250 m³. Området planeras att förses med ett utjämningsmagasin i södra delen.

Föroreningsberäkningen visar att föroreningsbelastningen för de flesta studerade ämnen ökar vid exploatering, vilket innebär att rening av dagvattnet krävs för att inte påverka recipienten negativt. Simuleringen som är utförd på en damm med volym 3700 m³, vilket enligt föroreningsberäkningarna visar bör ge tillräcklig rening för att nå Bjuvs kommuns riktvärden. För att ej öka mängden föroreningar från planområdet från befintliga förhållanden krävs dock ytterligare rening. Lokala åtgärder inom kvartersmark och allmän platsmark krävs för att uppnå tillräckligt god rening för planområdet, t.ex. rening i gräsdiken innan avledning till dammen.

Planområdets befintliga topografi har en bra lutning från väst till en lågpunkt i sydost. Lämpliga ytor att översvämma anses vara natur-, väg- och parkeringsytor. Höjdsättning bör anpassas så att dagvatten kan rinna i gaturummet vid extremfall.

Förutom dagvattenfördröjning i damm inom fastigheten rekommenderas olika typer av lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) och trög avledning inom planområdet. Exempel på detta är svackdiken, makadamdiken, gröna tak, avrinning till skelettjord och genomsläppliga beläggningar.

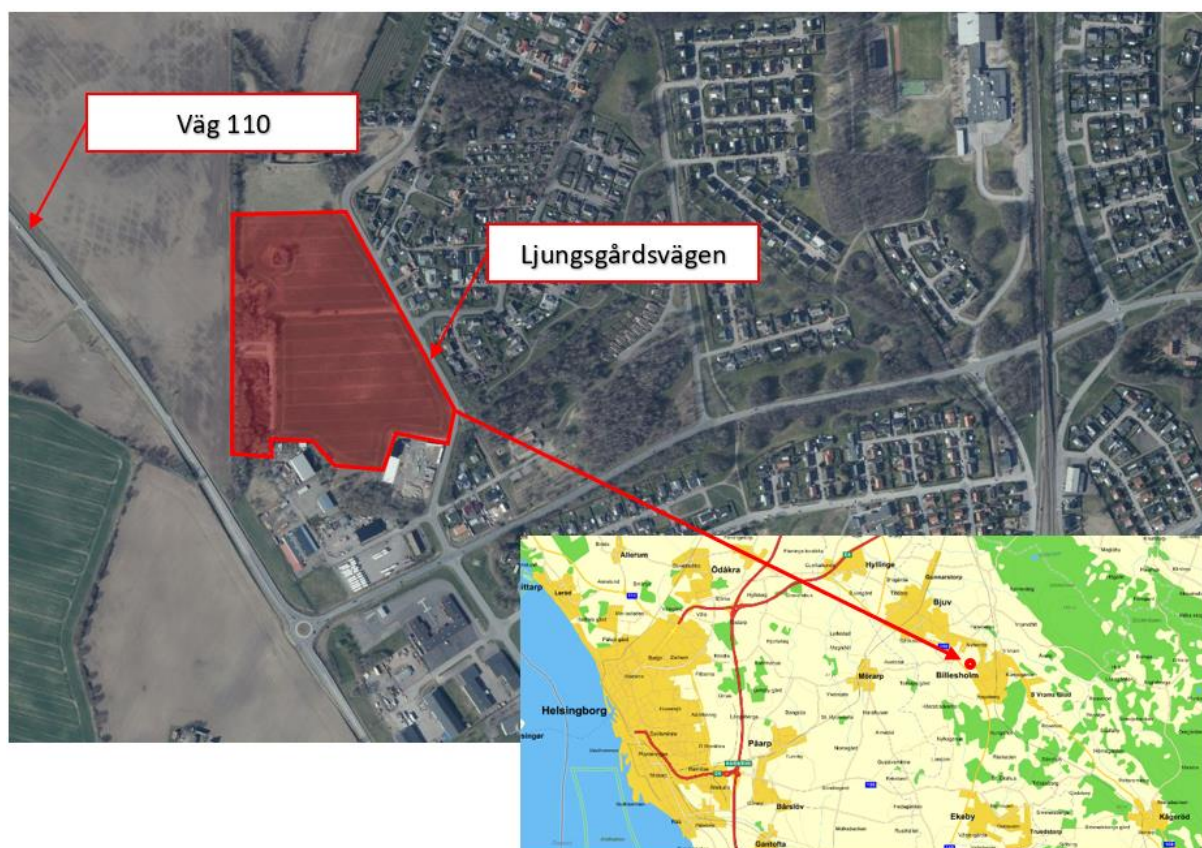
Innehåll

1.	Inledning	2
1.1	Bakgrund och syfte	2
1.2	Uppdragsbeskrivning	4
2.	Förutsättningar.....	4
2.1	Underlag och källor	4
2.2	Riktlinjer för dagvattenhanteringen ifrån NSVA	4
3.	Befintliga förhållanden	6
3.1	Topografi och markslag	6
3.2	Befintliga avrinningsförhållanden och dagvattenhantering	7
3.2.1	Vege å statusklassning	8
3.3	Befintliga ledningar och kablar	9
3.4	Befintliga översvämningrisker	9
4.	Dimensioner på VA-nätet	10
4.1	Vatten.....	10
4.2	Spillvatten.....	11
5.	Översiktlig dimensionering av dagvatten	13
5.1	Förutsättningar för dagvattendimensionering.....	13
5.1.1	Fördröjningsvolym	13
5.2	Utformning dagvattenmagasin	15
6.	Föroreningsberäkning	15
6.1	Modellindata.....	16
6.1.1	Modellerade anläggningar.....	16
6.2	Resultat föroreningsberäkningar.....	17
6.3	Analys föroreningsberäkning	18
7.	Översiktlig höjdsättning för området.....	20
8.	Hantering av skyfall	20
9.	Förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten och trög avledning	21
9.1	Svackdike /Gräsdike	21
9.2	Makadamdiken	21
9.3	Gröna tak	22
9.4	Avrinning till skelettjord	22
9.5	Genomsläpplig beläggning	22
	Referenser	24
	Bilagor	24

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

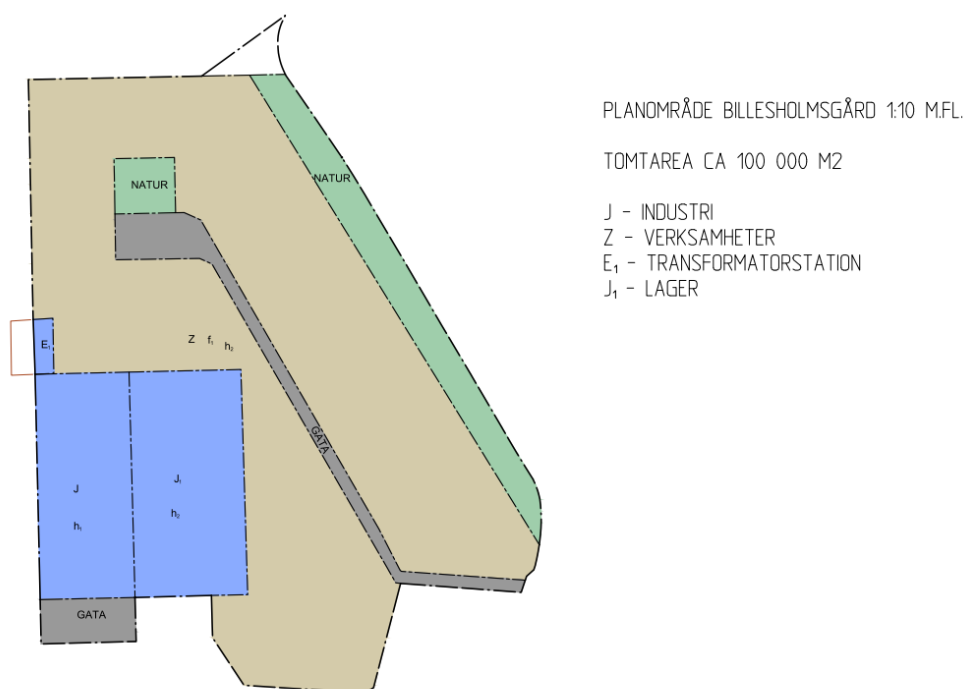
Planområdet ligger i nordvästra delen av Billesholm och består idag av jordbruksmark. Befintlig Detaljplan för del av Billesholms Gård 10:1 m.fl. är daterad 1988-04-15. Sedan dess har kommunen gjort bedömningen att en ny detaljplan behöver tas fram. Bjuvs kommun vill ta fram en detaljplan som möjliggör för användningen av industri samt verksamheter med begränsad omgivningspåverkan. Planområdet är ca 10 ha stort. Se områdets översiktliga läge i Figur 1 samt tänkta utbyggnad i Figur 2 och tidigare framtagna detaljplan i Figur 3.



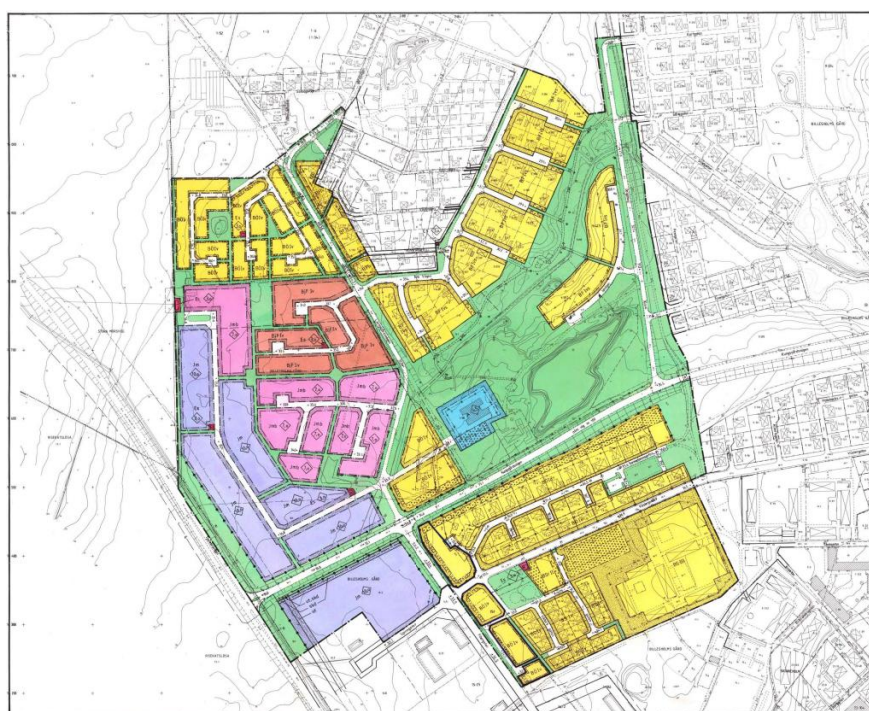
Figur 1. Översiktligt läge för planområdet Billesholms Gård 10:1 m.fl.

Syftet med detaljplanen är att pröva markens lämplighet för verksamheter, lager, industrier, logistik och kontor. Förslaget innehåller ca. 100 000 kvm tomtyta. Bjuvs VA-kollektiv är ledningsägare inom området vad det gäller VA-anläggningar. NSVA tar hand om drift- och underhåll av kommunens VA-ledningar.

VA-UTREDNING DEL AV BILLESOLMS GÅRD 10:1 M.FL.



Figur 2. Tänkt utbyggnadsmöjlighet, underlag från Bjuvs kommun, utkast på plankarta 23-10-01.



Figur 3, Tidigare framtagen detaljplan del av Billesholms Gård 10:1 m. fl. 12650-P12.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Systra Sverige AB har fått i uppdrag av Samhällsbyggnadsavdelningen, kommunstyrelsens förvaltning Bjuvs kommun, att ta fram en VA-utredning för att klarlägga förutsättningarna för dagvattenhantering samt anslutning av vatten- och spillvattenledningar inom planområdet. Följande punkter kommer att behandlas i denna utredning:

- Sammanställning av förutsättningar för området (topografi, befintliga ledningar, mm).
- Dimensionerande flöden för områden som ska anslutas.
- Utredning kring hur dagvatten omhändertas på bästa sätt inom området (inkl. flödes- och reningsberäkningar).
- Utredning kring förutsättningarna för skyfallshantering (inkl. grov höjdsättning).
- Förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten.

Inom allmän platsmark ser man gärna att det görs öppna lösningar för dagvattenhantering, och att dagvatten leds i diken där så är möjligt. Utifrån topografin är det också möjligt med en dagvattendamm i områdets sydöstra del.

2. Förutsättningar

2.1 Underlag och källor

Följande underlag har använts inom utredningen:

- Dagvattenpolicy Bjuv, Bjuvs kommun och NSVA 2014-01-30
- Dagvattenplan Bjuvs kommun, 2018-01-25
- Kartutdrag i dwg, Bjuvs kommun, 2023-12-05
- Befintligt ledningsnät från NSVA.
- PM Dagvattenutredning Sännadamm, Atkins Sverige AB, 2021-03-01.
- Utkast på plankarta, Bjuvs kommun, 2023-12-05
- Befintliga VA-ledningar, NSVA 2023-12-05
- Geoteknisk undersökning, Geokonsult, Rapport 1984-05-23
- Geoteknisk undersökning, KM. Rapport 1978-03-08
- Projekteringsråd vid utformning av dagvattenanläggningar inom NSVA, 2019-04-10

2.2 Riktlinjer för dagvattenhanteringen ifrån NSVA

NSVA har tagit fram en dagvattenpolicy för dagvattenhantering för Bjuvs kommun, daterad 2014-01-30. Vid ny- och ombyggnad ska dagvatten hanteras enligt följande principer:

- Dagvattensystem ska utformas så att man undviker skadliga uppdamningar vid kraftiga regn
- Dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald
- Dagvattensystem ska utformas med hänsyn till platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad och recipientens känslighet
- Förorening av dagvatten ska begränsas vid källan
- Dagvattensystem ska utformas så att en så stor del som möjligt av föroreningarna avskiljs och bryts ned under vattnets väg till recipienten
- Den naturliga vattenbalansen ska i möjligaste mån bibehållas
- Dagvattenflöden ska reduceras och regleras så att belastning på ledningsnät och recipienter begränsas
- Ledningar ska dimensioneras enligt Svenskt Vattens anvisningar och med hänsyn till klimatförändringens effekter

Bjuvs kommun har tillsammans med NSVA även tagit fram riktvärden för föroreningar i dagvatten. Dessa riktvärden finns beskrivna i Bjuvs kommuns dagvattenplan, ”*Riktvärden för dagvattenutsläpp i kommunerna Båstad, Bjuv, Helsingborg, Landskrona, Svalöv och Åstorp*”. Riktvärdena har tagits fram som stöd för handläggningsprocessen för att bedöma om halterna av olika ämnen kan anses vara för höga. Riktlinjerna ska ses som en målsättning, inte en kravställning, och ska användas som underlag för bedömning. Riktvärden för utvalda ämnen kan ses i Tabell 1.

Tabell 1 Riktvärden för dagvattenutsläpp Bjuvs kommun.

Tabell 1	Riktvärde ($\mu\text{g/l}$)
Fosfor (P)	200
Kväve (N)	2000
Bly (Pb)	8
Koppar (Cu)	18
Zink (Zn)	75
Kadmium (Cd)	0,4
Krom (Cr)	10
Nickel (Ni)	15
Kvicksilver² (Hg)	0,03
Suspenderad substans (SS)	40 000
Oljeindex (olja)	5000
Benso(a)pyren² (BaP)	0,03

Utöver riktvärdena ska bedömning av miljöpåverkan även baseras på recipientens ekologiska och kemiska ytvattenstatus. Detta görs för att ta hänsyn till platsens specifika förutsättningar och hur dessa förhåller sig till riktvärdena framtagna för dagvattenplanen.

3. Befintliga förhållanden

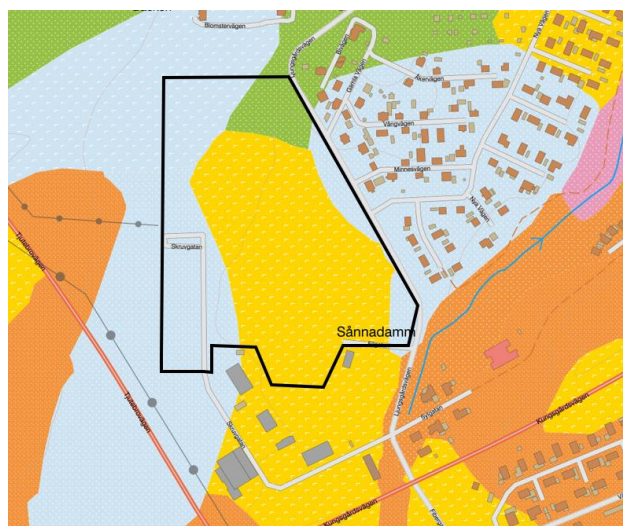
3.1 Topografi och markslag

Området sluttar från nordväst till sydöst. Markhöjderna inom området varierar mellan ca +37 meter över havet i nordvästra delen av planområdet, ca +32 meter över havet i den sydöstra delen. I mitten av planområdet finns en mörkelgrav.

Marken är idag obebyggd och består av jordbruksmark och öppna gräsbevuxna ytor. Planområdet består överst av ca 0,2 - 0,5 m matjord. Under matjorden består marken i huvudsakligen av glacial finlera i mittersta delen, sandig morän längs med västra och östra kanten samt isälvsediment (sand) i norra delen. På grund av den stora mängden glacial finlera är förutsättningar för infiltration av dagvatten inom området är ogynnsamma, se Figur 4.

De geotekniska undersökningarna, Geokonsult, Rapport 1984-05-23, KM, Rapport 1978-03-08 beskriver att grundvattenyta ligger på +26 till +28 eller 1–2 m ner i borrhålen som utförts. Rapporterna beskriver att undergrunden består av sand/silt och lera/moränlera. Redovisningen visar stora spann i mätningarna. Det är samtidigt inte entydigt vart borrhålen har tagits samtidigt som nivån +26 m inte stämmer med nivåerna på platsen för verksamhetsområdet. Det bör därför utföras 1–2 nya geotekniska borrhålen för att fastställa grundvattennivån och jordart på den tänkta platsen för dagvattenmagasinet.

Då den geotekniska utredningen utfördes för länge sen, kan resultatet var missvisande för dagens förhållanden. Ökade regnmängder på grund av klimatförändringar kan till exempel påverka grundvattennivåerna. Vid jämförelse mellan SMHI:s nederbördsstatistik för den aktuella normalperioden (1991–2020) och en mer aktuell för när den geotekniska utredningen (1971–2000) ses en ökning av medelårsnederbörd från 722 mm/år till 731 mm/år för mätstation Bjuv D. Detta innebär en ökning på ca 1%.



Figur 4, Jordartskarta från SGU.

I KM, Rapport 1978-03-08 benämns det att ”denna del av planområdet ligger i en trakt där brytningar av kol pågick för ca 50–60 år sedan.” Detta var alltså ca 1920 – 30 tal. I rapporten nämns att underkant flöts (stenkolslager) inom området ligger på nivåer kring +4 och +5, vilket är ca 25 – 30 m under markytan.

3.2 Befintliga avrinningsförhållanden och dagvattenhantering

Dagvattnet som uppstår inom planområdet leds till en bäck öster om Ljungsgårdsvägen som har förbindelse till Möllebäcken som sedan ansluter till Vege å, se *Figur 6*.

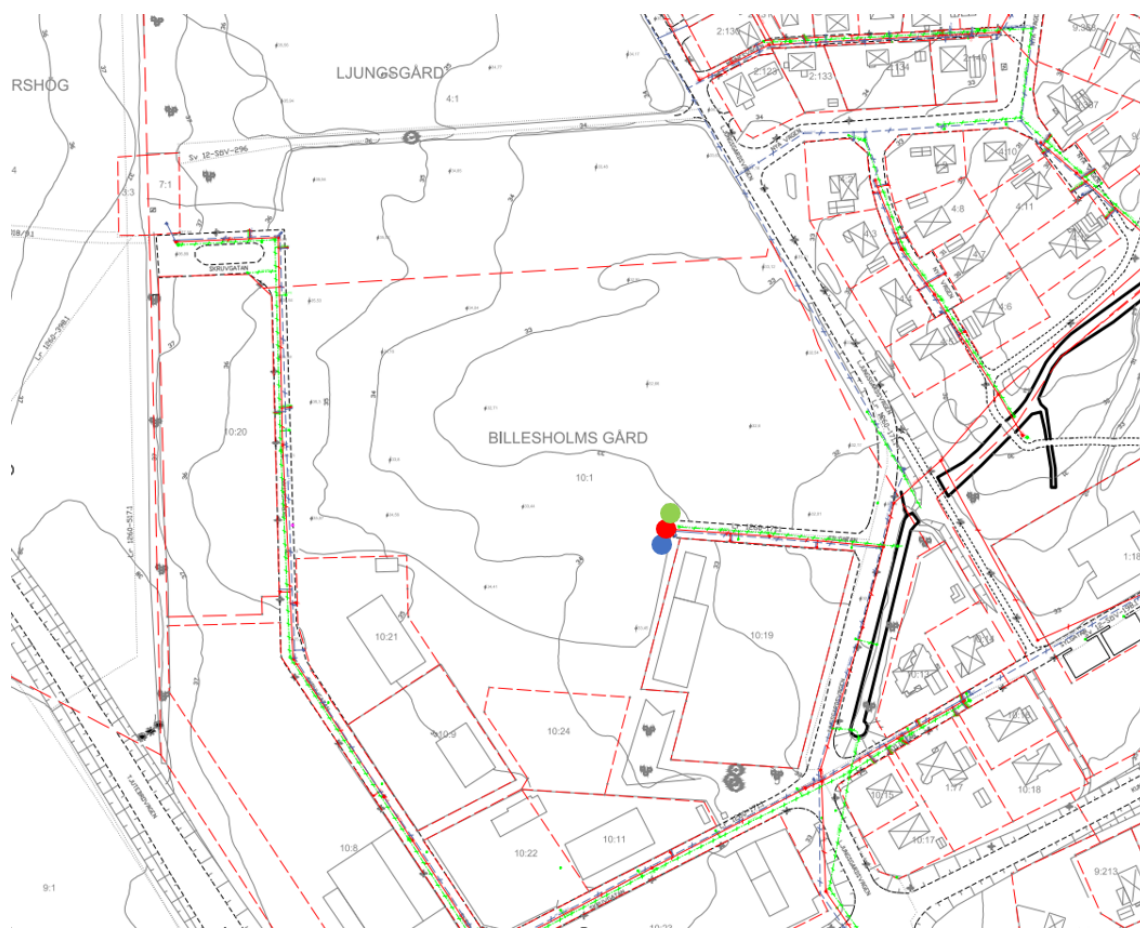


Figur 5 Befintliga avrinningsförhållanden inom området.

Möllebäcken anses vara dimensionerad för ett utsläpp på 1,5 l/s ha. Totalt är planområdet ca 10 ha som avleds till bäcken. Det medför ett flöde på ca 15 l/s. Omkringliggande ytor leds till det kommunala dagvattensystemet i Ljungsgårdsvägen, Skrugatan samt filgatan.

Intill planområdet finns kommunalt dag-, spill-, och vattenledningsnät, se *Figur 6*. I figuren visas även anslutningspunkt för dagvatten, spillvatten och vatten.

Vid anslutning i Filgatan finns det avsättningar till en D500BTG, S225BTG samt V110PE. Anslutning mot dagvatten kan ske på en höjd av +30.30 m, spillvattnet kan anslutas på +29,65m. Både dagvatten och spillvatten leds sydost i det kommunala ledningssystemet.



Figur 6 Kommunala VA-ledningar i anslutning till planområdet. Prick visar anslutning av dag (grön), spill (röd) och vatten (blå), till planområdet.

3.2.1 Vege å statusklassning

Vege å (VISS: SE621613-132747) är planområdets närmst belägna statusklassade recipient. Vege ås statusklassning samt gällande kvalitetskrav redovisas i Tabell 2.

Tabell 2 Statusklassning, satta kvalitetskrav och undantag som råder för Vege Å.

Typ av status	Statusklassning	Gällande miljökvalitetsnorm	Undantag
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2033	Diffusa källor, Näringsämnen, ammoniak, nitrat m.fl - tidsfrist till 2027/2033
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus	Mindre stränga krav för bromerade difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar

Den ekologiska statusen bedöms till måttlig, då ån framför allt är påverkad av övergödning. Vattenförekomsten har även problem med miljöfarliga ämnen, då flera särskilda förorenade ämnen (SFÅ) är uppmätta i halter över gränsvärde. För ekologisk status råder undantag på flera punkter med tidsfrist till 2027 och 2033, då det anses tekniskt omöjligt att uppnå god status innan dess.

Anledningen till att den kemiska statusen klassats som *Uppnår ej god* är att halterna av kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyleter överskrider gränsvärdena för dessa ämnen. Kvalitetskravet för kemisk ytvattenstatus i Sverige har dock undantag i form av mindre stränga krav för just dessa ämnesgrupper. Undantaget beror på att halterna av

ämnen huvudsakligen härrör från långväga luftburna föroreningar och bedöms ha sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda dem. Halterna av kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyleter får dock inte öka.

3.3 Befintliga ledningar och kablar

Befintliga VA-ledningar i anslutning till området, redovisas under kapitel 3.2. Inom planområdet förekommer el-, tele-, optokablar och gasledningar. Nätägare för respektive kabel – och ledningsslag redovisas nedan.

Tele/ Opto – Skanova

El, hög/ lågspänning – Öresundskraft AB

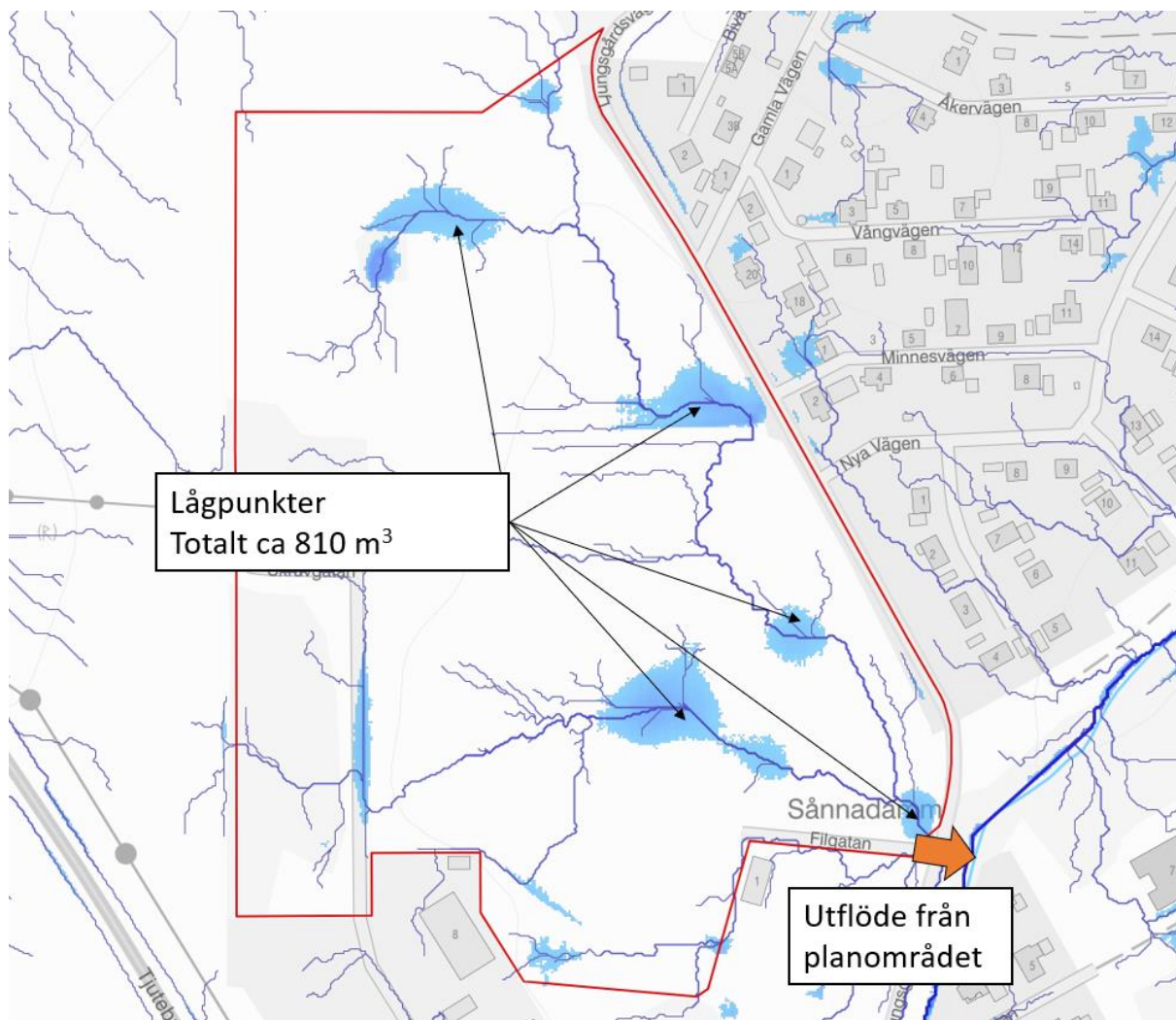
Belysning – Bjuvs kommun

Gas – Nordion Energi AB

3.4 Befintliga översvämningsrisker

För att undersöka hur utredningsområdet påverkas vid ett skyfall studeras översvämningsytor och ytavrinning i Scalgo Live. Scalgo Live är en plattform som används för analysering av ytavrinning samt översvämningsrisk genom att undersöka flödesvägar och lågpunkter. Programmet använder höjddata, med 1x1m upplösning från Lantmäteriet för att simulera regnets rinnvägar och identifiera naturliga lågpunkter. Dock tar Scalgo Live inte hänsyn till hydrologiska korrigeringar så som regnintensitet, markråhet, marklutning, flödesdjup och hastighet. Detta betyder att programmet endast ger en översiktlig skyfallsanalys över det studerade området.

För att bedöma översvämningsrisken vid ett skyfall används en regnmängd på 105 mm i Scalgo Live, vilket ungefär motsvarar ett klimatkompenserat 100 års regn med varaktighet på 6 timmar. Lågpunktskarteringen visar att för befintliga förhållanden så samlas ca 810 m³ i lågpunkter inom planområdet, se Figur 7. Denna volym samlas även redan vid mindre regn, redan vid ca 25 mm nederbörd är de flesta lågpunkterna fyllda om viss infiltration medräknas. Skarteringen visar även att den ytliga avledningen sker till planområdet sydöstra del, över Ljugsgårdsvägen och vidare till den mindre bäcken som sedan avleds till Möllebäcken. Inget större uppströms område avleds vida planområdet, utan det är huvudsakligen avrinnings från planområdet i fråga som avleds till utloppspunktern.



Figur 7 Lågpunktkartering i Scalgo Live.

4. Dimensioner på VA-nätet

4.1 Vatten

Vid beräkning av den framtida vattenförbrukningen inom ett område, är det lämpligt att analysera vattenbehovet för olika ändamål enligt nedan:

- Hushållsförbrukning – småhus och flerbostadshus.
- Verksamheters förbrukning – arbetsplatser med servicefunktioner som sjukhus, vårdcentraler, förskolor och skolor, motions och turistanläggningar samt handel, övrig tjänsteservice, kontor och industri.
- Schablonpåslag för mindre verksamheter och servicefunktioner i bostadsområden.
- Läckage från ledningsnätet.
- Brandvattenförbrukning.

Detaljplanen för utredningsområdet möjliggör för icke störande verksamhet, kontor, industrier och lager. Därmed behöver vi ej ta hänsyn till förbrukning för vare sig hushåll eller mindre verksamheter och servicefunktioner. Inte heller schablonpåslag för mindre verksamheter och servicefunktioner i bostadsområden är aktuellt för området.

Dimensionering av ny vattenledning utförs enligt P114 kapitel 3, normal förbrukning.

Vid detaljplanering är det oftast inte känt vilka verksamheter som kommer att etableras inom ett planerat område, och uppgifter om antal anställda saknas. För översiktlig bedömning av vattenbehovet för ett större område kan för sådana områden utan särskilt vattenkrävande verksamhet en specifik förbrukning på 0,1 l/s/ha användas. Medelförbrukning under arbetstid antas uppgå till 0,4 l/s/ ha och maximal timförbrukning till 0,8 l/s/ha. Då planområdet är ca 10 ha stort, ger detta ett flöde på ca 8 l/s.

Vad det gäller tillhandahålla vatten för släckvatten/sprinkleranläggning så har inte NSVA skyldighet till detta. NSVA rekommenderar istället installation av separat tank inom fastigheten. Detta på grund att NSVA inte kan garantera tryck och flöde i vattenledningarna på grund av läckor, ledningsarbete eller andra händelser i omgivningen. Det är den sökande som efterfrågar sprinklerserviser, som ska ange hur mycket vatten man vill ha men det är NSVA som meddelar hur mycket vatten som sökande får ta ut. Avtal skall också upprättas mellan sökande och NSVA.

Det här är ett nytt område och det har därmed ej tagits hänsyn till läckage från ledningsnätet i den här rapporten. Även om läckage tyvärr förekommer också i nyare ledningar, är det inte motiverat att dimensionera för detta.

Kapaciteten i anslutningspunkterna för dricksvatten bedöms tillräcklig. Det förutsätter att det inte är någon vattenkrävande verksamhet. Innan anslutning kan det också vara god idé att säkerhetsställa detta genom att mäta befintligt tryck i befintligt nät.

4.2 Spillvatten

Befintlig spillvattenledning som går från utredningsområdet idag är av dimension S 225 BTG vid anslutningspunkten för spillvatten. Den tar idag emot spillvatten från intilliggande verksamheter. Det finns idag inga kända uppgifter om driftproblem på spillvattenledningen. Dimensionering av ny spillvattenledning utförs enligt P110, kap 4.2.

Detaljplanen för utredningsområdet möjliggör för icke störande verksamhet, kontor, industrier och lager. Detta utgör inte någon särskilt vattenkrävande verksamhet samt inte så många toaletter/duschar och antalet anslutna personer antas vara mindre än 1000 st. Spillvattenflödet dimensioneras enligt figur 4.1 i P110 (Rekommenderad kurva för Sverige EU STD K=0,3).

$q_{s \text{ dim}} = 5 \text{ l/s}$ (vid 100 anslutna) Antalet anslutna personer är antaget då vi ej har den här informationen.

Tillskottsvatten ska normalt inte belasta spillvattenledningar i nya områden. Det är däremot medtaget i våra flödesberäkningar. Det finns god marginal för ev. tillskottsvatten i dimensionerad ledning, se beräkning nedan.

Beräkningar av dimensionerande flöde har alltid en viss osäkerhet med sig. Eftersom spillvattenledningar inte skall få dämna upp, måste det dimensionerande flödet ökas med en säkerhetsfaktor, enligt P110 med en faktor på minst 1,5.

Dimensionerande flöde är, $q_{\text{dim}} = q_{s \text{ dim}} + q_{\text{inläck}}$

$q_{\text{inläck}} = q_{\text{läcktorr}} + q_{\text{läckregn}}$

$q_{\text{läcktorr}} = 0,05 - 0,15 \text{ l/s} * \text{ha}$ (valt värde 0,1) $\rightarrow 0,1 \text{ l/s} * 10 \text{ ha} = 1 \text{ l/s}$

$q_{\text{läckregn}} = 0,2 - 0,7 \text{ l/s} * \text{ha}$ (valt värde 0,45) $\rightarrow 0,45 \text{ l/s} * 10 \text{ ha} = 4,5 \text{ l/s}$

$q_{s \text{ dim}} = 5 \text{ l/s}$

$q_{\text{dim}} = (5 \text{ l/s} + 1 \text{ l/s} + 4,5 \text{ l/s}) = 10,5 \text{ l/s}$

$q_{\text{dim}} * \text{säkerhetsfaktor} = 10,5 \text{ l/s} * 1,5 = 15,75 \text{ l/s}$

Dimensionerande flöde är, $Q_{s \text{ dim}} = 10,5 * 1,5 = 15,75 \text{ l/s} \approx 16 \text{ l/s}$

Spillvattenledningar skall ej läggas i mindre lutning än 5 promille.

För att minska risken för stopp i ledningsnätet bör minimidimension för avloppsledning ej understiga 250 mm som också är krav ifrån NSVA.

Spillvattenledningen vid anslutningspunkten är av dimension S 225 BTG, vilket således är OK.

Det finns en osäkerhet i dimensioneringen då vi ej vet varken typ av verksamhet eller antalet anslutna personer. Det dimensionerande flödet för spillvattenledningen är **16 l/s**.

Ska verksamhet till som förbrukar mer vatten, typ tvätthall eller verksamhet för livsmedel kan det dimensionerande flödet behöva ses över. Även anläggning för att hantera tvättvatten kan då bli aktuellt.

Enligt Colebrook kan en S 250 PP/PVC i 5 promilles lutning ta ett flöde på ca. 40 l/s vilket klarar våra dimensionerande **16 l/s**.

Vattengången vid anslutningspunkten i Filgatan är +29,65. För att kunna ansluta fastigheter inom planområdet, bedöms en 280 m spillvattenledning kunna förläggas upp i tillkommande ny gata. Med en lutning på 12 promille ger detta en höjdskillnad på ca 3,4 m. Vattengången i slutpunkten måste då ligga på ca +33,15. Markhöjden här bör då ligga på ca. +33,50 eller högre. För att klara skyfall inom området har en grov höjdsättning tagits fram och med nya

höjdsättningen klarar man att få täckning på ledningarna. Byggnader med källare är ej lämpligt inom planområdet.

Gatuhöjden på Filgatan är ca +32,7 och i den nya gatan varierar höjden mellan ca 33 i södra delen och ca 35,5 i den norra.

5. Översiktlig dimensionering av dagvatten

5.1 Förutsättningar för dagvattendimensionering

Dimensionering av dagvattenledningar ska utföras enligt Svenskt Vattens publikation P104, P105 och P110, vilket framgår i dokumentet ”Dagvattenpolicy Bjuvs kommun” samt NSVA:s generella riktlinjer för hantering av dagvatten.

En klimatafaktor på 1,3 används även på det dimensionerande regnet efter rekommendationer från Svenskt Vatten. Beräkningen görs med 10 minuters varaktighet, då området har avrinningstid inom 10 min.

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från områden efter exploatering används den rationella metoden:

$$q_{d \text{ dim}} = A_{\text{tot}} \cdot \varphi \cdot i(t_r) = A_{\text{red}} \cdot i(t_r)$$

där:

- $q_{d \text{ dim}}$ är det dimensionerande flödet (l/s)
- A_{tot} är avrinningsområdets totala area (ha)
- A_{red} är avrinningsområdets reducerade area, reducerad för den andelen som inte rinner vidare. (ha)
- φ är avrinningskoefficienten
- $i(t_r)$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s, ha)
- t_r är regnets varaktighet (min)

Den framtida utformning av olika ytor är inte känd i nuläget. Någon detaljerad ytinventering för beräkning av reducerad yta görs därför inte i detta skede. Underlag för flödesberäkning görs av totala ytan på 9,82 ha och en sammanvägd avrinningskoefficient på 0,6. Det är något över det som P110 föreslår för industriområden i Tab 4.9. För ett flackt område föreslås 0,5 i P110 men genom att öka till 0,6 får vi lite marginal för en eventuell tätare utbyggnad.

Den reducerade arean blir enligt beräkningen ovan 5,89 ha.

5.1.1 Fördröjningsvolym

Den tidigare dagvattenutredning delar upp det södra området i flera delar. Då förutsättningarna för planområdet ändrats delas förslaget för planområdet upp i två delar, norra och södra. Exakt fördelning tas fram vid detaljprojektering.

Enligt utredningen kan 1,5 l/s och ha anslutas till Möllebäcken i sydost. Detta får också stämmas av när exakt uppdelning blir klar. Totalt skulle det innebära ett tillåtet utsläpp på 15 l/s. Slutgiltigt utflöde bestäms i samråd med NSVA.

Med en återkomsttid på 30 år och en klimatafaktor på 1,3 skulle det innebära en erforderlig fördröjningsvolym på ca 5 250 kbm. Den dimensionerande varaktigheten blir då 24 timmar.

Se Tabell 3:

Tabell 3, Magasinsberäkning.

Tak är ej inräknat då antal kvm inte finns tillgängligt. Istället har avrinningskoefficienten satts till 0,6 för både hårdgjort och gräs. Hårdgjort innefattar väg, industrimark och tak.

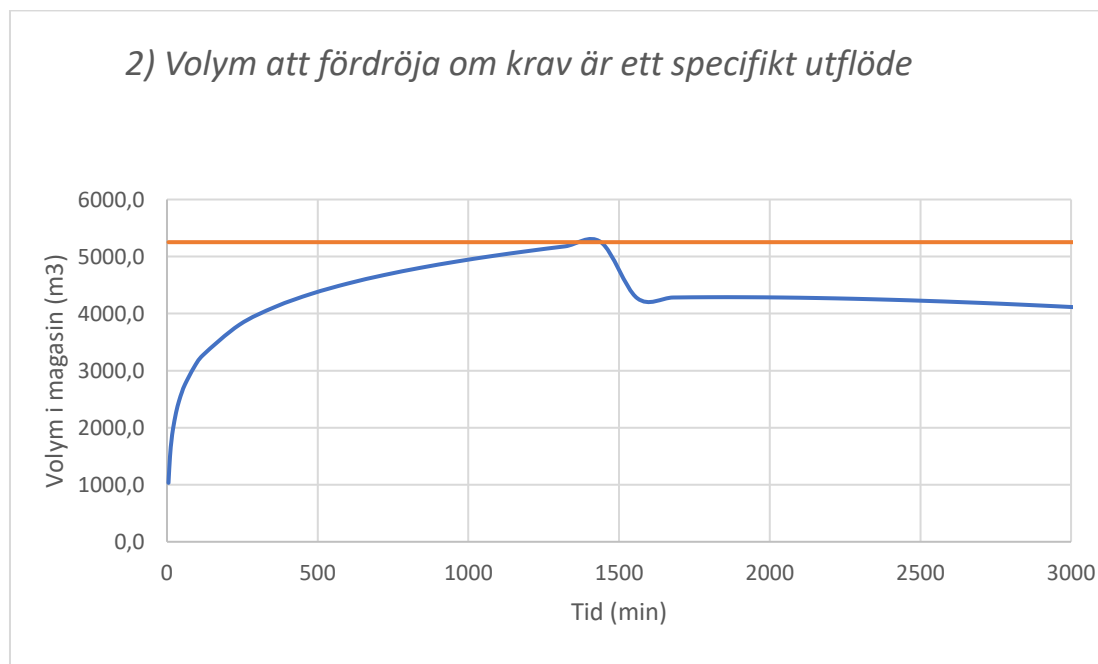
EFTER EXPLOATERING

Område	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Hårdgjort	7,82	0,6	4,69
Gräs	2,00	0,6	1,20
Total	9,82		5,89

Klimatfaktor	1,3	
Återkomsttid	30,0	år
Varaktighet/rinntid	10,0	min
Tömningsflöde (Krav)	15	l/s
Fördröjningsvolym2 (krav)	5252	m ³

Angiv kommunens specifika krav på utflöde
Volym att fördröja om krav är ett specifikt utflöde

Tid (min)	Uppskattad bidragande område	l/s ha	Tömningsflöde (l/s)	Flöde efter exploatering (l/s)	Volym (m ³)	1) Tömningsdagens (m ³)	1) Skillnad	1) Max volym	2) Tömnings krav (m ³)	2) Skillnad	2) Max volym
5	5,892	451,30	442,18	3456,8	1037,0	4,5	1032,5	5252,2	4,5	1032,5	5252,2
10	5,892	327,89	321,98	2515,2	1626,9	3,0	1623,9	5252,2	3,0	1623,9	5252,2
15	5,892	259,53	254,82	1889,4	1189,6	13,5	1176,1	5252,2	13,5	1176,1	5252,2
20	5,892	216,95	213,05	1661,8	1014,2	16,0	1002,2	5252,2	16,0	1002,2	5252,2
30	5,892	166,02	163,04	1271,7	728,0	27,0	701,0	5252,2	27,0	701,0	5252,2
40	5,892	136,19	133,74	1043,2	550,6	36,0	514,6	5252,2	36,0	514,6	5252,2
50	5,892	116,36	114,26	891,3	433,8	45,0	388,8	5252,2	45,0	388,8	5252,2
60	5,892	102,10	100,27	782,1	355,5	54,0	298,5	5252,2	54,0	298,5	5252,2
90	5,892	75,94	74,57	581,7	211,1	81,0	150,1	5252,2	81,0	150,1	5252,2
120	5,892	61,34	60,24	483,3	138,0	108,0	75,0	5252,2	108,0	75,0	5252,2
240	5,892	36,44	35,78	273,1	40,4	216,0	25,4	5252,2	216,0	25,4	5252,2
360	5,892	26,86	26,38	205,7	444,0	324,0	412,0	5252,2	324,0	412,0	5252,2
480	5,892	21,67	21,28	166,0	478,2	432,0	438,2	5252,2	432,0	438,2	5252,2
600	5,892	18,38	18,05	140,8	507,4	540,0	457,4	5252,2	540,0	457,4	5252,2
720	5,892	16,09	15,80	123,2	532,4	648,0	487,4	5252,2	648,0	487,4	5252,2
840	5,892	14,40	14,14	110,3	557,6	756,0	480,6	5252,2	756,0	480,6	5252,2
960	5,892	13,09	12,88	100,3	577,3	864,0	491,3	5252,2	864,0	491,3	5252,2
1080	5,892	12,05	11,83	92,3	592,9	972,0	508,9	5252,2	972,0	508,9	5252,2
1200	5,892	11,20	11,00	85,8	618,1	1080,0	509,1	5252,2	1080,0	509,1	5252,2
1320	5,892	10,49	10,31	80,4	638,4	1188,0	518,4	5252,2	1188,0	518,4	5252,2
1440	5,892	9,89	9,72	75,8	654,2	1296,0	525,2	5252,2	1296,0	525,2	5252,2
1560	5,892	9,37	9,21	71,7	666,5	1404,0	4271,3	5252,2	1404,0	4271,3	5252,2
1680	5,892	8,92	8,77	67,9	675,3	1512,0	4282,3	5252,2	1512,0	4282,3	5252,2
1800	5,892	8,53	8,39	64,3	681,4	1620,0	4287,4	5252,2	1620,0	4287,4	5252,2
1920	5,892	8,20	8,07	61,0	685,4	1728,0	4291,1	5252,2	1728,0	4291,1	5252,2
2040	5,892	7,91	7,79	57,9	687,3	1836,0	4282,1	5252,2	1836,0	4282,1	5252,2
2160	5,892	7,66	7,55	55,0	687,8	1944,0	4272,8	5252,2	1944,0	4272,8	5252,2
2280	5,892	7,44	7,34	52,2	687,0	2052,0	4258,8	5252,2	2052,0	4258,8	5252,2
2400	5,892	7,24	7,15	49,6	685,1	2160,0	4242,3	5252,2	2160,0	4242,3	5252,2
2520	5,892	7,06	6,98	47,1	682,3	2268,0	4223,0	5252,2	2268,0	4223,0	5252,2
2640	5,892	6,90	6,83	44,7	678,6	2376,0	4201,1	5252,2	2376,0	4201,1	5252,2
2760	5,892	6,76	6,70	42,4	674,0	2484,0	4174,5	5252,2	2484,0	4174,5	5252,2
2880	5,892	6,64	6,59	40,2	668,5	2592,0	4143,3	5252,2	2592,0	4143,3	5252,2
3000	5,892	6,53	6,49	38,1	662,0	2700,0	4107,8	5252,2	2700,0	4107,8	5252,2
3120	5,892	6,43	6,40	36,1	654,6	2808,0	4068,1	5252,2	2808,0	4068,1	5252,2
3240	5,892	6,34	6,32	34,2	646,3	2916,0	4024,3	5252,2	2916,0	4024,3	5252,2
3360	5,892	6,26	6,25	32,4	637,0	3024,0	4016,6	5252,2	3024,0	4016,6	5252,2
3480	5,892	6,19	6,19	30,7	626,7	3132,0	3993,0	5252,2	3132,0	3993,0	5252,2
3600	5,892	6,13	6,13	29,1	615,4	3240,0	3958,8	5252,2	3240,0	3958,8	5252,2
3720	5,892	6,07	6,07	27,6	603,1	3348,0	3919,1	5252,2	3348,0	3919,1	5252,2
3840	5,892	6,02	6,02	26,1	589,8	3456,0	3874,8	5252,2	3456,0	3874,8	5252,2
3960	5,892	5,97	5,97	24,7	575,5	3564,0	3825,5	5252,2	3564,0	3825,5	5252,2
4080	5,892	5,93	5,93	23,3	560,2	3672,0	3771,2	5252,2	3672,0	3771,2	5252,2
4200	5,892	5,89	5,89	22,0	543,9	3780,0	3711,9	5252,2	3780,0	3711,9	5252,2
4320	5,892	5,86	5,86	20,7	526,6	3888,0	3647,6	5252,2	3888,0	3647,6	5252,2



Figur 8: Dimensionerade varaktigheten för maxvolym.

5.2 Föreslagen dagvattenhantering och utformning dagvattenmagasin

Ett större dagvattenmagasin placeras inom planområdet för att fördröja och rena dagvattnet från planområdet. Föreslagen anläggning är en våt dagvattendamm.

Våta dagvattendammar har god möjlighet till fördröjning och rening och renar primärt genom sedimentation då det har en permanent vattenyta. Generellt anses en damm med ett längd/bredd-förhållande på 1:3 bra ur en hydraulisk synvinkel. Släntlutning för dammen bör enligt NSVA:s projekteringsråd vara mellan 1:4 till 1:20 med strävan mot 1:6. Dammen kan även med fördel utformas med en försedimentering vid inloppet i dammen. Alternativt kan dammen utformas med en djupzon vid inloppet efterföljt av en tvärgående grundzon, som då sänker hastigheten på inkommande vatten och främjar sedimentation i närhet till inloppet. En välutformad damm underlättar även för skötsel och en anläggningsyta i närhet till dammens inlopp rekommenderas för möjlighet till framtida drift och underhåll. Intill dammen måste en serviceväg finnas. Servicevägen bör vara minst 4 meter bred samt att det finns en vändzon. Alternativt att servicevägen anläggs runt dammen.

Med hjälp av munkbrunn kan permanent nivå samt strypt utlopp ur dammen styras. Utlopp ur munkbrunn placeras så lågt i botten som möjligt för att möjliggöra tömning av damm vid behov. Ledningar kan med fördel förläggas med minimalt fall för att minska flödes hastigheten ut ur damm. Erosionsskydd bör anläggas vid inlopp och utlopp ur damm. Om mark misstänks vara förorenad eller grundvatten bedöms vara högt i området kan damm anläggas tät.

Rekommendationen från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB, 2013) är att extra åtgärder kring säkerhet bör vidtas för områden där barn vistas. Om vattendjupet överskrider 2 dm bör exempelvis stranden högst ha en lutning på 1:6. Ett annat sätt att öka säkerheten är att anlägga plana ytor närmast vattenkanten. Plana ytor med grund vattennivå i den permanenta vattenvolymen kan även vara positivt för dammens reningsförmåga i form av vegetationszoner. Växtlighet och olika djup i dammen har positiv påverkan på dammens reningsförmåga samt bidrar till en bättre vattenmiljö som gynnar den biologiska mångfalden.

Innan vattnet från planområdet avleds till dagvattendammen ska förorenade ytor renas i närhet till källan i LOD-lösningar i enlighet med Bjuvs kommuns dagvattenpolicy. Förorenade ytor anses vara till exempel vägytor och andra markytor. Takytor och dränering behöver inte renas.

På allmän platsmark föreslås dagvattnet renas via gräsdiken längs med den föreslagna vägen, innan vattnet avleds till dagvattendammen. På kvartersmark föreslås markytor renas i olika LOD-lösningar som skelettjord, gräs- eller makadamdiken. Olika LOD-lösningar finns med detaljerat beskrivet i kapitel 9. För utformning av damm, se Bilagor.

6. Föroreningsberäkning

För att beräkna föroreningsbelastningen och reningseffekten av de olika lösningarna har dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (version v24.1.1) använts. I modellen används schablonvärden för att beräkna föroreningskoncentrationer i dagvatten och belastningar på recipient. Modellens schablonvärden, som används för att beräkna föroreningskoncentrationer, bygger på studier för olika typer av markanvändning där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts. Modellen baserar sina beräkningar på historiska mätningar, vilket medför en del osäkerheter. Osäkerheterna är bland annat kopplade

till val av markanvändning, samt vilka och hur många referensmätningar som ligger till grund för schablonhalterna.

6.1 Modellindata

För beräkningarna användes en årlig medelnederbörd uppmätt i Bjuv D (station 368504), av SMHI, mellan 1961-2020 på 731,0 mm/år (SMHI, 2021). Korrigerad nederbörd, med en korrigeringsfaktor på 1,1 för mätfel, beräknades till 804 mm/år. Den korrigerade nederbörden utgör tillsammans med bedömda volymavrinningskoefficienter samt områdets markanvändning, med tillhörande ”schablonhalter”, grunden för föroreningsberäkningarna.

För att beräkna befintlig och framtida föroreningsbelastning för planområdet har en bedömning gjorts av befintliga och framtida markanvändningar. Till varje markanvändning kopplas en volymavrinningskoefficient (Φ_v), som används för årlig föroreningsberäkning. Volymavrinningskoefficienten skiljer sig från den dimensionerande avrinningskoefficienten (Φ), som används för flödesberäkningar och oftast definieras enligt VAV P110). Oftast är volymavrinningskoefficienten något lägre än den dimensionerande avrinningskoefficienten, men undantag finns som t.ex. för jordbruksmark. I beräkningen har Stormtac default-värden för volymavrinningskoefficient använts.

Valda markanvändningar och volymavrinningskoefficienter för befintliga och framtida förhållanden för planområdet redovisas i Tabell 4 och Tabell 5.

Tabell 4 Befintlig markanvändning och volymavrinningskoefficienter för planområdet

Markanvändning	Area (ha)	Φ_v
Jordbruksmark	8,1	0,23
Naturmark	1,9	0,12
Totalt	10	

Tabell 5 Framtida markanvändning och volymavrinningskoefficient för planområdet

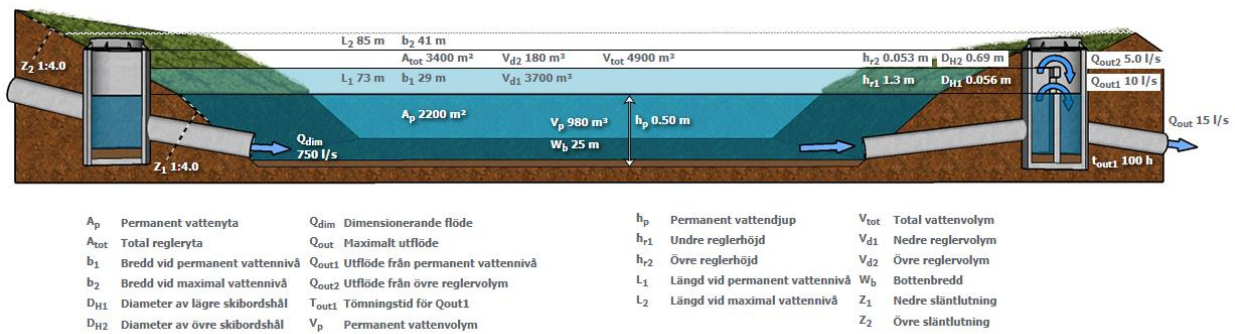
Markanvändning	Area (ha)	Φ_v
Kontorsområde	7,4	0,5
Industriområde mindre förorenat*	2,0	0,5
Väg**	0,6	0,8
Totalt	10	

* Väljs då planen är tänkt för icke störande verksamhet (lager/logistik)

** Antaget ÅDT= 1000 fordon /dag

6.1.1 Modellerade anläggningar

I föroreningsberäkningen har endast den föreslagna dammen modellerats, föreslagna diken som avleder vattnet till dammen har ej beräknats i föroreningsberäkningen. Modellerad damm har utformats med en fördröjningsvolym på 3700 m² och en permanent vattenyta på 2500 m². Föreslagen utformning från Stormtac redovisas i Figur . I föroreningsberäkningen är det förutsatt att samtliga ytor inom planområdet avleds till dammen.



Figur 9 Föreslagen utformning damm från Stormtac

För dammar är en varierande botten-topografi att föredra, vilket kan leda till en effektivare damm. En damm med en djupzon vid inloppen med en efterföljande tvärgående grundzon kan till exempel ge en mer effektiv sedimentering vid inloppet, vilket underlättar driften vid urgrävning av sediment.

För ett se effekten av LOD-anläggningar görs även en simulering där 3 gräsdiken anläggs, dit vatten avleds från kvarteretsmark och allmän platsmark innan det avleds vidare till dammen.

6.2 Resultat föroreningsberäkningar

I Tabell 6 redovisas beräknade föroreningshalter för befintlig situation, efter exploatering utan rening samt efter rening i föreslagen dagvattendamm. Orange rutor visar värden som överskrider Bjuvs kommuns riktvärden.

Tabell 6 Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) för planområdet före och efter exploatering, samt efter rening i föreslagen damm. Orange markerade celler visar värden som överskrider riktvärden. Fetmarkerade celler överskrider befintliga halter.

Scenario	Före exploatering	Efter exploatering		Riktvärde
		Före rening	Efter rening	
P	120	200	64	200
N	3100	1500	1000	2000
Pb	7,6	14	3,5	8
Cu	11	25	8,8	18
Zn	43	120	32	75
Cd	0,53	0,7	0,28	0,4
Cr	2	10	1,5	10
Ni	1,4	7	2,1	15
Hg	0,0062	0,047	0,024	0,03
SS	57 000	78 000	12 000	40 000
Oljeindex	160	1100	160	5 000
BaP	0,0057	0,11	0,023	0,03

Tabell 7 redovisar föroreningsmängder i kg/år för planområdet för befintlig situation, efter exploatering utan rening samt efter rening i föreslagen dagvattendamm. Reningseffekten för respektive ämne redovisas också. Mer detaljerat resultat från föroreningsberäkningen kan ses i Bilaga 3 och 4.

Tabell 7 Föroreningsmängder (kg/år) för planområdet före och efter exploatering, samt efter rening i föreslagen damm. Fetmarkerade celler överskrider befintliga mängder.

Scenario	Före exploatering	Efter exploatering		Reningseffekt (%)
		Före rening	Efter rening Endast damm	
P	4,3	11	3,4	69%
N	110	79	54	32%
Pb	0,27	0,73	0,19	74%
Cu	0,41	1,3	0,47	64%
Zn	1,6	6,4	1,7	73%
Cd	0,019	0,037	0,015	59%
Cr	0,073	0,54	0,081	85%
Ni	0,051	0,37	0,11	70%
Hg	0,00022	0,0025	0,0013	48%
SS	2000	4200	630	85%
Oljeindex	5,9	57	8,5	85%
BaP	0,0002	0,0058	0,0012	79%

För att simulera påverkan av LOD anläggningar, görs en föroreningsmodell där även 3 diken simuleras innan vattnet avleds vidare till dammen. Resultaten redovisas i Tabell 8 och Tabell 9.

Tabell 8 Föroreningshalter (µg/l) efter rening i diken och damm. Fetmarkerade celler överskrider befintliga halter.

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
64	960	2,7	8,3	29	0,2	1,3	1,8	0,024	12000	52	0,023

Tabell 9 Föroreningsmängder (kg/år) efter rening i diken och damm. Fetmarkerade celler överskrider befintliga mängder.

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
3,4	51	0,14	0,44	1,5	0,011	0,067	0,095	0,0013	620	2,7	0,0012

6.3 Analys föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningen visar att föroreningsbelastningen för de flesta studerade ämnen ökar vid exploatering, vilket innebär att rening av dagvattnet krävs för att inte påverka recipienten negativt. Simuleringen som är utförd på endast dammen visar att dammen bör kunna ha tillräcklig reningseffekt som för att utgående vatten från planområdet ska kunna uppfylla Bjuvs kommuns riktvärden.

Det är dock endast med dammen svårt att säkerställa att mängderna föroreningar ej ökar från befintliga förhållanden. Simuleringen visar att även efter rening så är det 7 av de studerade ämnena som har en större föroreningsmängd än vid befintliga förhållanden räknat i kg/år. Detta innebär att ytterligare anläggningar krävs för att uppnå en rening som ej riskerar att försämra för recipienten.

Simuleringen utförd med föreslagna diken visar att mängderna för flera studerade ämnen kan minska under befintliga mängder. Detta visar att lokala åtgärder inom kvartermark och

allmän platsmark krävs för att uppnå tillräckligt god rening för planområdet. Skulle en större damm anläggas, kan även föroreningsreduktionen bli större.

7. Översiktlig höjdsättning för området

Förslag på höjdsättning inom planområdet redovisas i Bilagor, översiktlig höjdsättningsplan.

Planområdets befintliga topografi har en bra lutning från väst till en lågpunkt i sydost, se kapitel 3.1.

Höjdsättningen har utformats med två låglinjer eller diken längst med Ljungsgårdsvägen samt den planerade gatan som går norr om Filgatan, enligt plankartan. All avvattning sker från väst mot diket längst med den nya gatan, som också tar upp vatten från nya gatan fram till gatans mitt. Från gatans mitt sker avvattning till diket längst med Ljungsgårdsvägen, inklusive det som samlas på gatan. All avvattning från väst sker fortfarande till diket längst med gatans västra sida. Höjdsättningen bör ses över vid detaljprojektering så att god avvattning kan säkerställas.

Lämpliga ytor att översvämma anses vara natur-, väg- och parkeringsytor. Vattennivån vid översvämning av vägytor bör ej överskrida 2 dm för att säkerställa tillgänglighet för räddningsfordon. Även diken och planteringar kan nyttjas vid extremt skyfall. Höjdsättningen måste anpassas till att skapa sekundära avrinningsvägar som förhindrar att vatten ansamlas mot eller nära fasader. Byggnader med instängdheter som förhindrar vattnets naturliga avrinningsvägar bör i stället byggas med öppningar för att förhindra vatten stående mot huskroppar. Höjdsättningen för innergårdar bör anpassas så att vatten obehindrat kan rinna vidare längs med gaturummet.

Det skall även säkerställas att framtida exploatering och höjdsättning inte förvärrar för befintliga fastigheter som ligger utanför planområdet. En utredning bör detaljstudera vilka åtgärder som kan vidtas för att säkerställa detta.

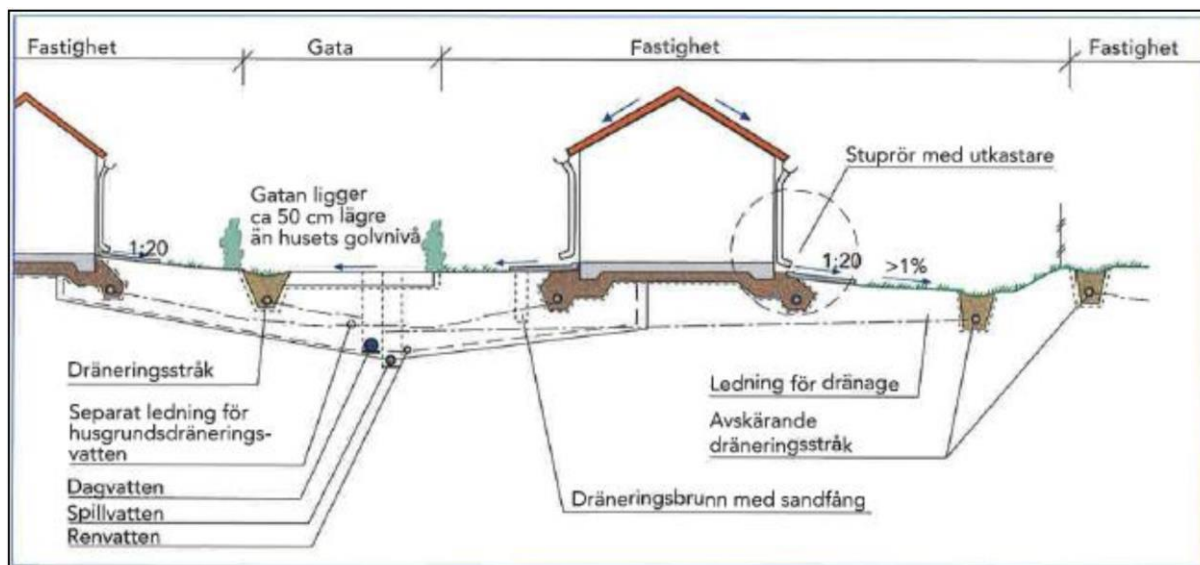
Observera att byggnad ej kan ligga så nära fastighetsgräns i norr, enligt tänkt utbyggnad se Figur 2 sid. 3, om ledningar ska kunna passera fastighet inom kvartersmark.

8. Hantering av skyfall

Enligt lågpunktskarteringen för befintliga förhållanden finns det idag möjligt för ca 810 m³ stående vatten i lågpunkter inom planområde vid större regn. För att inte försämra för nedströms liggande områden behöver det möjliggöras för ytlig fördröjning av minst samma volym i framtiden. Den föreslagna dammen inom planområdet ska totalt hantera ca 4200 m³, vilket betyder att volymen för befintliga lågpunkter ryms inom de föreslagna dammarna.

I och med att en öppen damm är en tillgänglig ytlig fördröjnings och att dammen är också förlagd i planområdet lägsta punkt, där det naturliga utflödet från planområdet finns, kommer dammen kunna nyttjas som fördröjning även vid skyfall. Då dammen fördröjningsvolym överstiger de befintliga lågpunkterna med flertalet gånger, bör exploatering av planområdet inte medföra någon försämring av nedströms liggande bebyggelse.

För att säkerställa att byggnader inom planområdet inte riskerar att översvämmas vid skyfall bör höjdsättningen följa Svenskt vattens generella principer från publikation 105, redovisade i Figur 10. I den mån det går bör marken falla från fasadliv med en lutning på minst 1:20 i cirka 3 meter för att säkerställa avledning från husen och säkra upp mot översvämning.



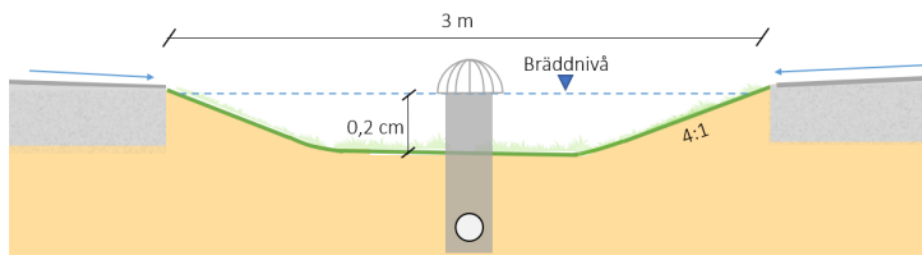
Figur 10 Svenskt vattens principer för höjdsättning (Från P105, Svenskt vatten 2011)

9. Förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten och trög avledning

Förutom dagvattenfördröjning genom damm på fastigheten rekommenderas olika typer av lokalt omhändertagande av dagvatten och trög avledning inom området. Detta för att leva upp till de principer som anges i Bjuvs kommuns dagvattenpolicy som förbättrar förutsättningarna för rening av dagvatten samt bidrar till att större skyfallsvolymer kan hanteras inom planområdet. Exempel på olika typer av lösningar redovisas i nedanstående kapitel.

9.1 Svackdike /Gräsdike

Diken är ett enkelt system för trög avledning av vatten, rening samt möjlighet till fördröjning. Ett gräsbeklätt dike med flacka slänter, svackdike, bidrar med både flödesutjämning och viss rening. Föreses diket med strypt utlopp kan även en fördröjande effekt uppnås. Exempel på principsektion ses i figur 11. Underhåll för diken i form av bortrensande av material, gräsklippning och rensning av sediment samt kontroll av eventuellt utlopp bör ske löpande.



Figur 11: Princip svackdike/gräsdike.

9.2 Makadamdiken

Makadamdiken är diken fyllda med makadam som fördröjer, avleder och renar dagvatten. Anläggningen kan utformas långsmala längs med gator där plats för större ytliga anläggningar är begränsad. Diket bör utformas med en övertäckande skålad gräsyta, för att minska driftbehovet samt bidra med ökad grönska. Avtappning sker via strypt dränledning placerad i diket botten. Bräddbrunnar kan placeras ovan den skålande gräsytan, se Figur 12.



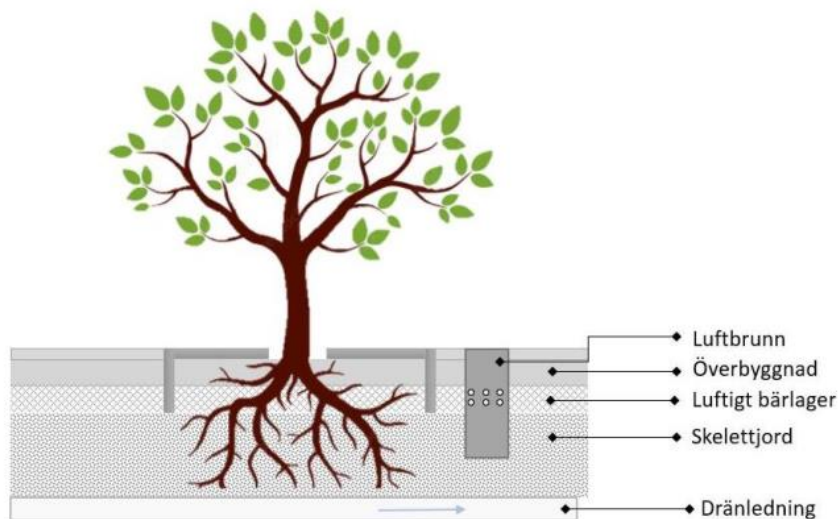
Figur 12: Princip makadamdike.

9.3 Gröna tak

För att minska fördröjningsvolymen under mark kan gröna tak (tak med växtlighet) vara ett möjligt komplement. Gröna tak kan anläggas på tak med inte alltför stor lutning, som till exempel teknikhus, miljöhus och cykelparkeringshus. Gröna tak är främst en fördröjande åtgärd samt bidrar till mer avdunstning. Den vattenförhållande förmågan beror på typ och tjocklek på taket. I P105 (Svensk vatten, 2011) beräknas gröna tak kunna fördröja ca 5 mm vatten, vilket ungefär motsvarar ett traditionellt sedumtak. Det innebär att för 100 m² grönt tak kan fördröja 0,5 m³. Man får se fördröjning på ett ev. grönt tak, som ett komplement och inte huvudsakligen fördröjning.

9.4 Avrinning till skelettjord

Dagvatten kan avledas till skelettjord i samband med trädplanteringar. Skelettjordar kan både rena och fördröja vatten samtidigt som det skapar en god miljö för träden. Princip över trädplanteringar med skelettjord i hårdgjord yta kan ses i figur 13.

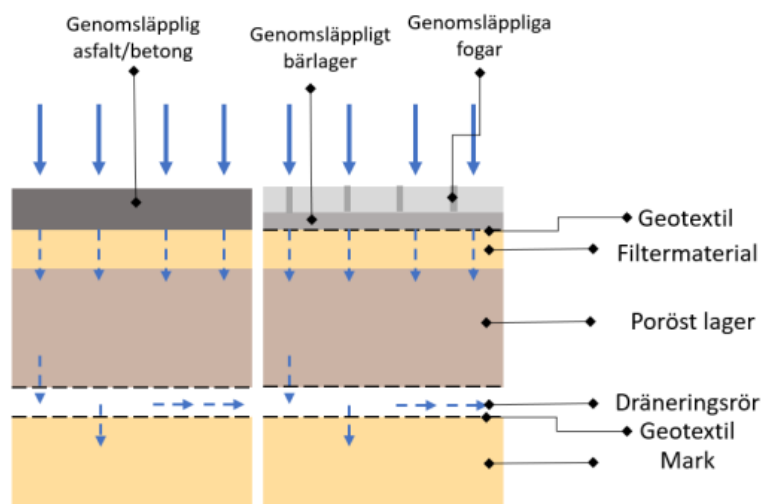


Figur 13. Princip skelettjord i trädplantering.

9.5 Genomsläpplig beläggning

Genomsläpplig beläggning möjliggör att en större andel vatten infiltrerar genom beläggningen jämfört med till exempel asfalt, vilket minskar flödestopparna vid regn. Infiltrationen bidrar också till rening av dagvattnet. Om ett poröst material, som makadam eller biokol, läggs under beläggningen kan vatten även fördröjas. Med ett ca 1dm poröst fyllnadslager kan ca 20

mm vatten kan fördröjas under den genomsläppliga beläggningen. Princip för genomsläpplig beläggning kan ses i figur 14. För att undvika igensättning krävs skötsel, ca 1 - 2 gånger/år. Skötsel beror på beläggningstyp och kan innebära gräsklippning, högtrycksspolning eller vakuumsugning.



Figur 14. Princip genomsläpplig beläggning.

Referenser

Svenskt vatten, 2011. P104 Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem

Svenskt vatten, 2011. P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering

Svenskt vatten, 2019. P 110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten

Svenskt vatten, 2020, P 114 Distribution av dricksvatten

MSB (2013). *Guide till ökad vattensäkerhet - för kommuner och andra anläggningsägare*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

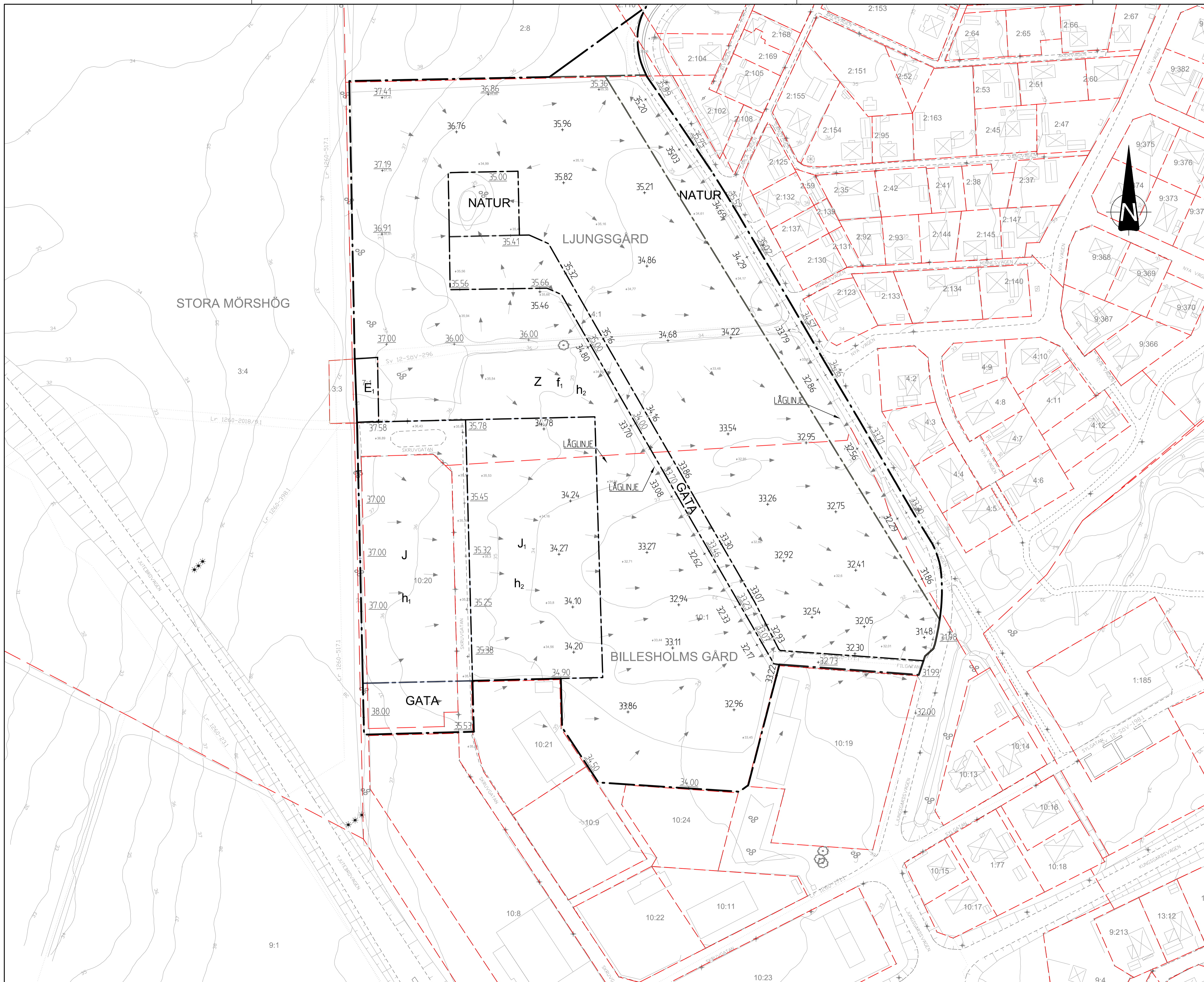
Bilagor

Bilaga 1, Översiktlig höjdsättningsplan (ritningsnr:101T0501)

Bilaga 2, Översiktlig höjdsättning VA (ritningsnr:101W5101)

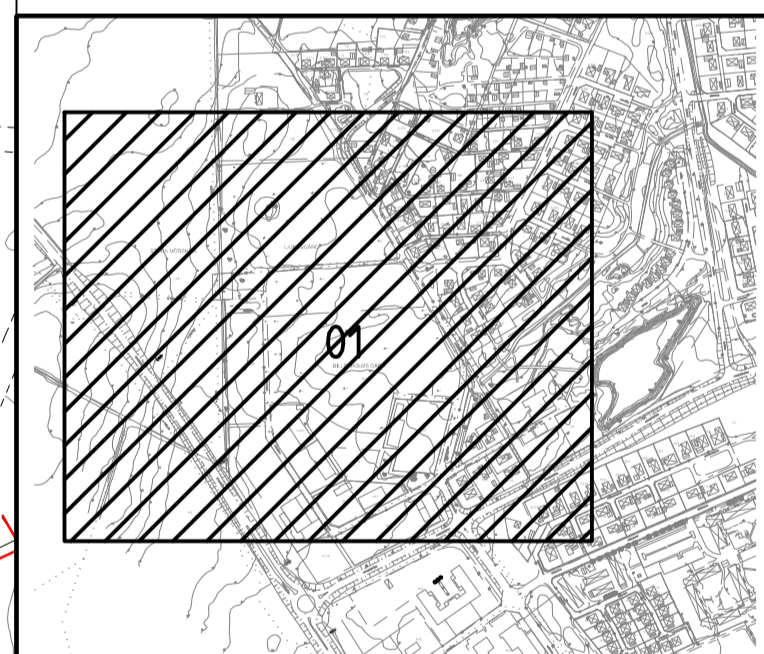
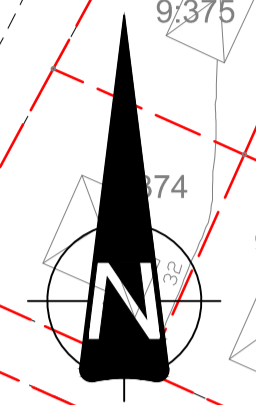
Bilaga 3, Föroreningsberäkningar – Befintliga förhållanden

Bilaga 4, Föroreningsberäkningar – Framtida förhållanden

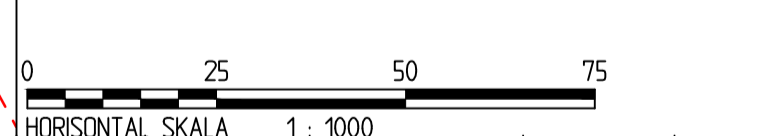


FÖRKLARINGAR

	Fastighetsgräns
	Detaljplanegräns
	Läglinje/dike
	Ny markhöjd
	Befintlig markhöjd
	Flödespil



Koordinatsystem
 Plan: SWEREF 99 13 30
 Höjd: RH2000



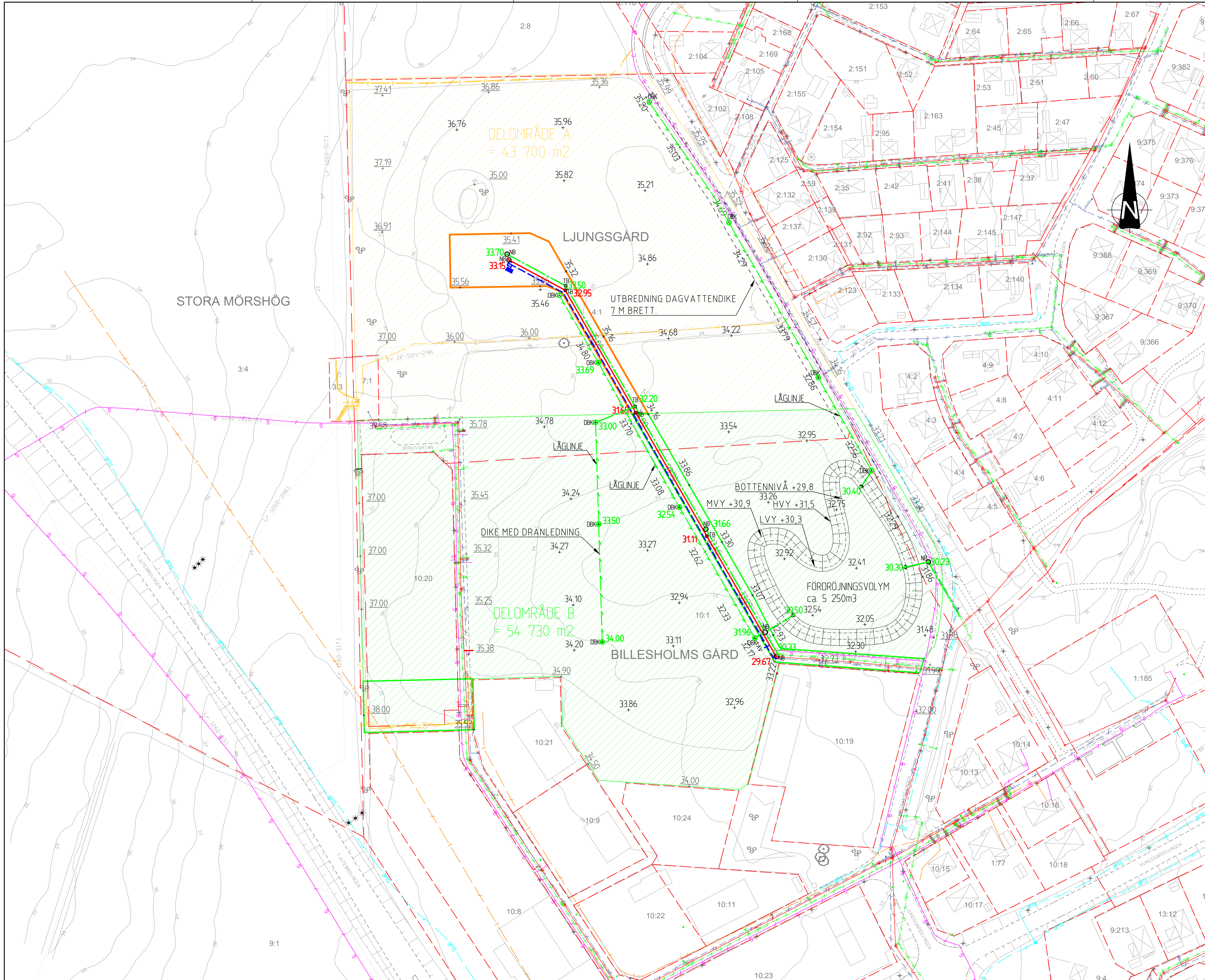
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
DAGVATTENUTREDNING				

SYSTRA Systra Sverige AB
 Redaregatan 50
 252 52 Helsingborg
 Tel: 040-65 01 250
 www.atkins.se

UPPDRAG NR	RITAD / KONTROLLERAD AV	HANDLÄGGARE
2014502	L. POPOVA	
DATUM	ANSVARIG	GRANSKAD AV
2024-03-08	J. PEETZ	J. PEETZ

DAGVATTENUTREDNING SÄNNADAMM
 ÖVERSIKTLIG HÖJDSÄTTNING

FORMAT	SKALA	RITINGSNUMMER	REV
A1	1:1000	101 T 05 01	



FÖRKLARINGAR

	Bef. spillvattenledning
	Bef. dagvattenledning
	Bef. vattenledning
	Bef. gasledning (Nordion)
	Bef. telekabel (Skanova)
	Bef. optikabel (Pingday)
	Bef. elkabel (Öresundskraft)
	Ny spillvattenledning
	Ny dagvattenledning
	Ny vattenledning
	Ny dräneringsledning
	Ny vattenledning

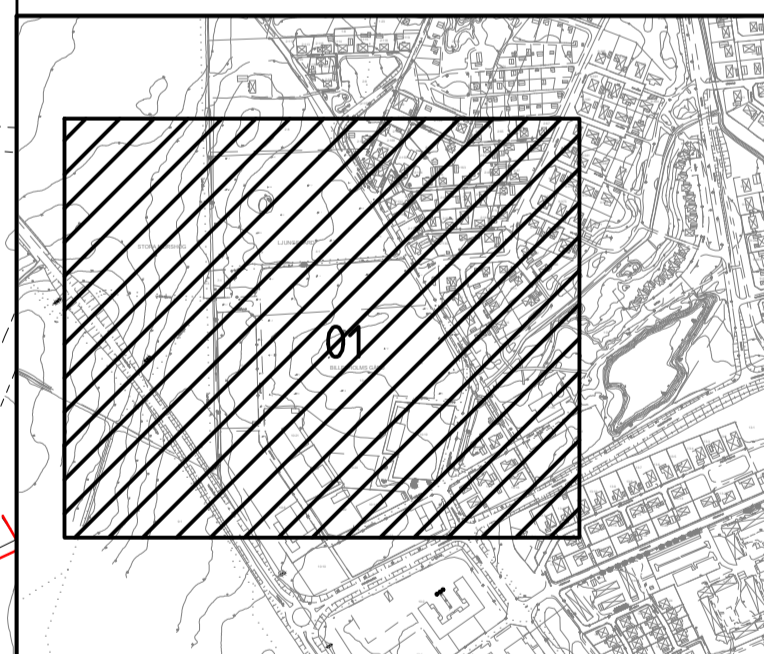
	Nedsättningsbrunn, Ø1000 om ej annat anges
	Tillsynsbrunn, Ø400 om ej annat anges
	Dagvattenbrunn med kuppslätsbetäckning, sandfång och vattenlås, Ø400 om ej annat anges
	Dagvattenbrunn med slätsbetäckning, sandfång och vattenlås, Ø400 om ej annat anges
	Utlöpp / inlopp
	Yta för delområde A
	Yta för delområde B
	Härdgjort till dikes område A = 2 510 m2
	Härdgjort till dikes område B = 3 680 m2

ANVISNINGAR

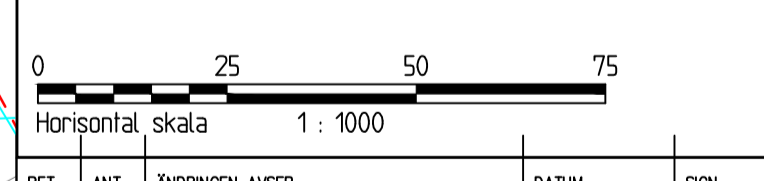
* Total utjämningsvolym inom projektområdet, ca 5 250 m3

HÄNVISNINGAR

* Bef. ledningar och kablar är endast illustrativt redovisade på denna ritning. För läge hänvisas till ritningar från respektive ledningsägare.



Koordinatsystem
 Plan: SWEREF 99 13 30
 Höjd: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN	AVSER	DATUM	SIGN

DAGVATTENUTREDNING



UPPDRAG NR 2014502	RITAD / KONTROLLERAD AV A. WIDÉN	HANDLÄGGARE A. WIDÉN
DATUM 2024-03-28	ANSVARIG J. PEETZ	GRANSKAD AV J. PEETZ

DAGVATTENUTREDNING SÄNNADAMM ÖVERSIKTLIG HÖJDSÄTTNING VA

FORMAT A1	SKALA 1:1000	RITNINGSNUMMER 101 W 51 01	REV
--------------	-----------------	-------------------------------	-----

Bilaga 3 – Föroreningsberäkningar Befintliga förhållanden

StormTac Web v24.1.1

Filnamn: Sonnadamm Bjuv

Datum: 2024-01-02

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	φ_v	φ	A1 Befintliga förhållanden	Tot
Jordbruksmark	0.26	0.10	8.1	8.1
Skogs- och ängsmark	0.12	0.10	1.9	1.9
Totalt	0.23	0.10	10.0	10.0
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			2.3	2.3
Reducerad dim. area (ha_{red})			1.0	1.0

Övriga dimensionerande indata

		A1 Befintliga förhållanden
Återkomsttid	år	10.0
Klimatfaktor	f_c	1.00
Rinnsträcka	m	700
Rinnhastighet	m/s	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	12

1.2 Utdata

Flöden

		A1 Befintliga förhållanden	Tot

Bilaga 3 – Föroreningsberäkningar Befintliga förhållanden

Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	m ³ /år	36000	36000
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	1.1	
Medelavrinning	l/s	7.1	
Dim. flöde	l/s	210	

Dim. flöde total **2.5 l/s** vid Dim. regnvaraktighet **5760 min**

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Befintliga förhållanden	4.3	110	0.27	0.41	1.6	0.019	0.073	0.051	0.00022	2000	5.9	0.00020
	Total	4.3	110	0.27	0.41	1.6	0.019	0.073	0.051	0.00022	2000	5.9	0.00020

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.43	11	0.027	0.041	0.16	0.0019	0.0073	0.0051	0.000022	200	0.59	0.000020

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot gränsvärde där gråmarkerade/fetsilta cellerna visar överskridelse av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A1	Befintliga förhållanden	120	3100	7.6	11	43	0.53	2.0	1.4	0.0062	57000	160	0.0057
	Total	120	3100	7.6	11	43	0.53	2.0	1.4	0.0062	57000	160	0.0057
Riktvärde		200	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	5000	0.030

Bilaga 4 – Föroreningsberäkningar Framtida förhållanden

StormTac Web v24.1.1

Filnamn: Sonnadamm Bjuv

Datum: 2024-01-02

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	φ_v	φ	A2 Framtida förhållanden	Tot
Väg 1 (ÅDT 1000)	0.80	0.85	0.60	0.60
Kontorsområde	0.50	0.60	7.4	7.4
Industriområde, mindre förorenat	0.45	0.50	2.0	2.0
Totalt	0.51	0.60	10.0	10.0
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			5.1	5.1
Reducerad dim. area (ha_{red})			6.0	6.0

Övriga dimensionerande indata

		A2 Framtida förhållanden
Återkomsttid	år	10.0
Klimatfaktor	f_c	1.00
Rinnsträcka	m	400
Rinnhastighet	m/s	0.25
Dim. regnvaraktighet	min	27

1.2 Utdata

Bilaga 4 – Föroreningsberäkningar Framtida förhållanden

Flöden

		A2 Framtida förhållanden	Tot
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	m ³ /år	53000	53000
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	1.7	
Medelavrinning	l/s	15	
Dim. flöde	l/s	750	

Dim. flöde total **15** l/s vid Dim. regnvaraktighet **5760** min

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Framtida förhållanden	11	79	0.73	1.3	6.4	0.037	0.54	0.37	0.0025	4200	57	0.0058
	Total	11	79	0.73	1.3	6.4	0.037	0.54	0.37	0.0025	4200	57	0.0058

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
1.1	7.9	0.073	0.13	0.64	0.0037	0.054	0.037	0.00025	420	5.7	0.00058

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot gränsvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
---	-----------	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----

Bilaga 4 – Föroreningsberäkningar Framtida förhållanden

A2	Framtida förhållanden	200	1500	14	25	120	0.70	10	7.0	0.047	78000	1100	0.11
	Total	200	1500	14	25	120	0.70	10	7.0	0.047	78000	1100	0.11
Riktvärde		200	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	5000	0.030

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

		A2
Maximalt utflöde	Q _{out}	15
Klimatfaktor	f _c	1.00

3.2 Utdata

Flödesutjämning

		A2
Erforderlig utjämningsvolym	V _{d,max}	2700

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Framtida förhållanden	69	32	75	64	73	61	85	70	49	85	85	79

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Framtida förhållanden	7.5	25	0.55	0.85	4.7	0.023	0.46	0.26	0.0012	3500	48	0.0046
	Total	7.5	25	0.55	0.85	4.7	0.023	0.46	0.26	0.0012	3500	48	0.0046

Bilaga 4 – Föroreningsberäkningar Framtida förhållanden

Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Framtida förhållanden	3.4	54	0.19	0.47	1.7	0.015	0.081	0.11	0.0013	630	8.5	0.0012
	Total	3.4	54	0.19	0.47	1.7	0.015	0.081	0.11	0.0013	630	8.5	0.0012

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Framtida förhållanden	0.34	5.4	0.019	0.047	0.17	0.0015	0.0081	0.011	0.00013	63	0.85	0.00012

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
A2	Framtida förhållanden	64	1000	3.5	8.8	32	0.28	1.5	2.1	0.024	12000	160	0.023
	Total	64	1000	3.5	8.8	32	0.28	1.5	2.1	0.024	12000	160	0.023
Riktvärde		200	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	5000	0.030