

Dagvatten och skyfallsutredning Träslövsläge 2:33

LSK fastigheter AB

GRANSKNINGSHANDLING

Sweco Sverige AB	Org. Nr. 556767-9849
Uppdrag	Träslövsläge 2:33 dagvattenutredning
Uppdragsnummer	30058199
Kund	LSK fastighet AB
Datum	2023-06-22
Uppdragsledare	Jenny Håkansson
Bitr. Uppdragsledare	Felix Karlsson
Granskare	Daiva Börjesson

Innehållsförteckning

1.	Inledning	4
1.1	Bakgrund och syfte	4
1.2	Orientering.....	4
1.3	Planerad exploatering	5
1.4	Underlag och källor	5
2.	Metodik	6
2.1	Scalgoanalys	6
2.2	Funktionskrav och förutsättningar för dagvattensystem	7
2.3	Miljökvalitetsnormer för ytvatten.....	8
2.4	Beräkning av föroreningar.....	8
3.	Förutsättningar	9
3.1	Topografiska förhållanden.....	9
3.2	Geotekniska och geohydrologiska förhållanden	10
3.3	Recipient	11
3.4	Befintlig dagvattenhantering.....	12
4.	Skyfalls- och lågpunktsstudie (Scalgoanalys)	13
4.1	Avrinningsområden och ytliga rinnvägar.....	14
4.2	Lågpunktsanalys	15
5.	Beräkningar	16
5.1	Dimensionerande rinntid	16
5.2	Dimensionerande regnintensitet	16
5.3	Dimensionerande dagvattenflöden	17
5.3.1	Avrinningskoefficienter.....	17
5.3.2	Befintliga dagvattenflöden	18
5.3.3	Framtida dagvattenflöden	20
5.4	Erforderlig fördröjningsvolym	21
5.4.1	Metod 1	21
5.4.2	Metod 2	21
6.	Principlösningar för dagvattenhantering.....	22
6.1	Makadammagasin	22
6.2	Genomsläppliga beläggningar	23
7.	Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering.....	24
7.1	Dagvattenhantering	24
7.2	Skyfallshantering	25
7.2.1	Höjdsättning av ny bebyggelse.....	25
7.3	Föroreningsberäkningar och påverkan på MKN	26
8.	Slutsatser och rekommendationer för kommande arbete	28

1. Inledning

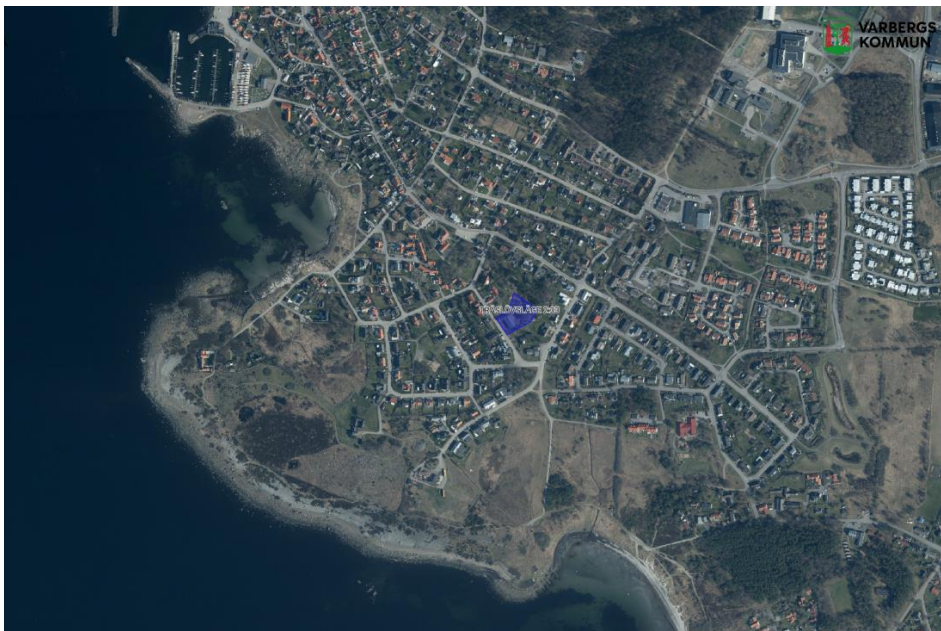
1.1 Bakgrund och syfte

Varbergs kommun har påbörjat detaljplanläggning av fastigheten Träslövsläge 2:33, fastigheten ska prövas för bostadsbebyggelse.

För fortsatt arbete med framtagande av detaljplanen behövs en dagvatten- och skyfallsutredning. Syftet med föreliggande utredning är att föreslå en lämplig dagvatten- och skyfallshantering inom planområdet. Utredningen ska resultera i underlag för hantering av dagvatten samt förebyggande av översvämning inom planområdet.

1.2 Orientering

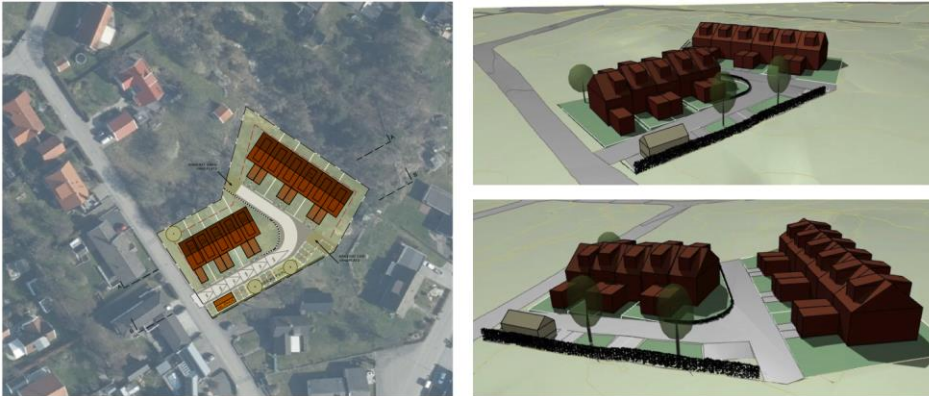
Planområdet är belaget i Träslövsläge ca 6 km söder om Varberg centrum, se Figur 1.



Figur 1 Översiktskarta över Träslövsläge 2:33. Blått område avser detaljplanplanområde (Varbergs Kommun, 2023).

1.3 Planerad exploatering

Detaljplanen ska prövas för ca 11 bostäder i form av radhus uppdelat två huskroppar, se Figur 2. Radhusen kommer upprättas i två plan plus vind. Inom området kommer även en komplementbyggnad samt parkeringsytor och uppfartsgata anläggas.



Figur 2 Illustration av planerad exploatering (ARKKASArkitekterna, 2023)

1.4 Underlag och källor

Följande underlag och källor ligger till grund för utredningen:

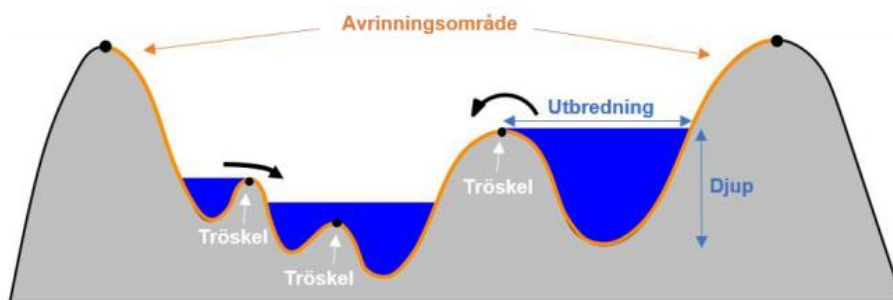
- Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner (2017).
- ScalgoLive, (2023)
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS), (2023). <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- Svenskt Vatten P104. (2011).
- Svenskt Vatten P105. (2011).
- Svenskt Vatten P110. (2016).

2. Metodik

2.1 Scalgoanalys

Scalgoanalysen innebär analys av lågpunkter och rinnvägar. Analysen genomförs med verktyget SCALGO Live, som är ett GIS-baserat beräkningsverktyg. Verktyget använder sig av terrängdata för att beräkna hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen när terrängen belastas med en viss volym vatten (Figur 3). Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt för att den ska fyllas upp kommer vatten att kunna rinna vidare till nästa lågpunkt. Om den vattenvolym som belastar terrängen inte är tillräcklig för att fylla upp lågpunkten kommer inget vatten att rinna vidare från lågpunkten.

SCALGO Live är ett statiskt (tidsberoende) beräkningsverktyg. När verktyget belastas med en viss volym vatten kommer denna volym omedelbart inställa sig i terrängens lågpunkter. Verktyget tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt.



Figur 3 Visualisering av beräkningsmetodiken i SCALGO Live

2.2 Funktionskrav och förutsättningar för dagvattensystem

Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuns principer ska tillämpas så långt det är möjligt. Dagvattenhanteringen bygger på följande sex principer som ska vara styrande för utformningen av dagvattenhantering.

1. Dagvatten är en resurs
2. Angrip föroreningskällan
3. Rena vid föroreningskällan
4. Lokalt omhändertagande av dagvatten (lokalt trög dagvattenhantering)
5. Blanda inte rent och smutsigt vatten
6. Underhåll din dagvattenanläggning

Dagvattenhantering i kommunen ska även utformas så att den naturliga vattenbalansen och grund- och ytvatten-nivåer bibehålls. En målsättning är att dagvattenavrinningen (l/s, ha) inte ska öka till följd av exploateringen (Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner, 2017).

Förslag till tekniska lösningar och utformning samt synpunkter på drift av dagvattenanläggningar hänvisas till Svenskt Vatten publikation P105. Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt vatten, 2016).

Dagvattensystem ska dimensioneras för 10-årsregn med varaktighet 10 minuter och klimatkoefficient 1,25 vid fylld ledning. Erforderlig fördröjningsvolym fastställs av servicens kapacitet vid dimensionerande regn eller fördröjning av minst 50% av detaljplanens hårdgjorda yta. Den beräkningsmetod som resulterar i störst fördröjningsvolym blir dimensionerande.

Skyfallsflöde ska beräknas utifrån 100-årsregn.

2.3 Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Miljökvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk status samt för kemisk status. Miljökvalitetsnormerna beskriver den önskade vattenkvaliteten för en vattenförekomst och tidpunkten för när den senast ska uppnås. Målet är att minst god status ska uppnås i samtliga vattenförekomster. För att fastställa miljökvalitetsnormer ska det först ske en statusklassning av berörd vattenförekomst. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika parametrar. Tillståndet i vattenförekomsterna ska inte försämrats, det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). Miljökvalitetsnormerna (MKN) för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

2.4 Beräkning av föroreningar

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v22.2.3) har använts för att beräkna föroreningshalter och -mängder från planområdet före och efter planerad exploatering med och utan rening i dagvattenanläggningar. Verktöget baseras på schablonvärden för föroreningshalter från olika typer av markanvändning och reningseffekter i olika dagvattenanläggningar vilka baseras på data inhämtat från ett flertal flödesproportionella provtagningar. Nödvändiga indata för föroreningsberäkningarna är bland annat markanvändning och årsnederbörd. Observera att beräkningen är en förenklad beskrivning av verkligheten som inte fullt ut kan återspegla de komplexa skeenden som tillsammans påverkar föroreningsinnehållet i dagvattnet. Omfattningen av verktygets dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. Mot bakgrund av avsaknaden av andra verktyg som beskriver dagvattnets föroreningsinnehåll, samt reningseffekt i dagvattenanläggningar, bedöms StormTac Web, trots dess osäkerheter, som den mest lämpliga metoden att använda för att beräkna föroreningsbelastning i föreliggande fall. Verktøjets osäkerhet behöver dock beaktas när slutsatser dras.

Nederbördsdata är hämtad från SMHI:s mätstation Varberg (stationsnummer 72080). Årsnederbörden uppgår till 939 mm inklusive korrigeringsfaktor på 1,1.

3. Förutsättningar

3.1 Topografiska förhållanden

Marken utgörs av gräs inom den sydvästra delen med marknivåer kring +8,5. På den plana delen finns även en större byggnad, lagerlokal, se bild nedan. Marken stiger sen åt nordost, där berg i dagen förekommer och marknivån stiger till ca +11 och sedan till ca +13. Området är bevuxet med buskar och sly med enstaka mindre träd.



Figur 4: Foto taget åt norr från fastighetens södra del.



Figur 5: Foto taget åt norr bakom lagerbyggnad.



Figur 6: Foto taget inom fastighetens norra högre belägna del

3.2 Geotekniska och geohydrologiska förhållanden

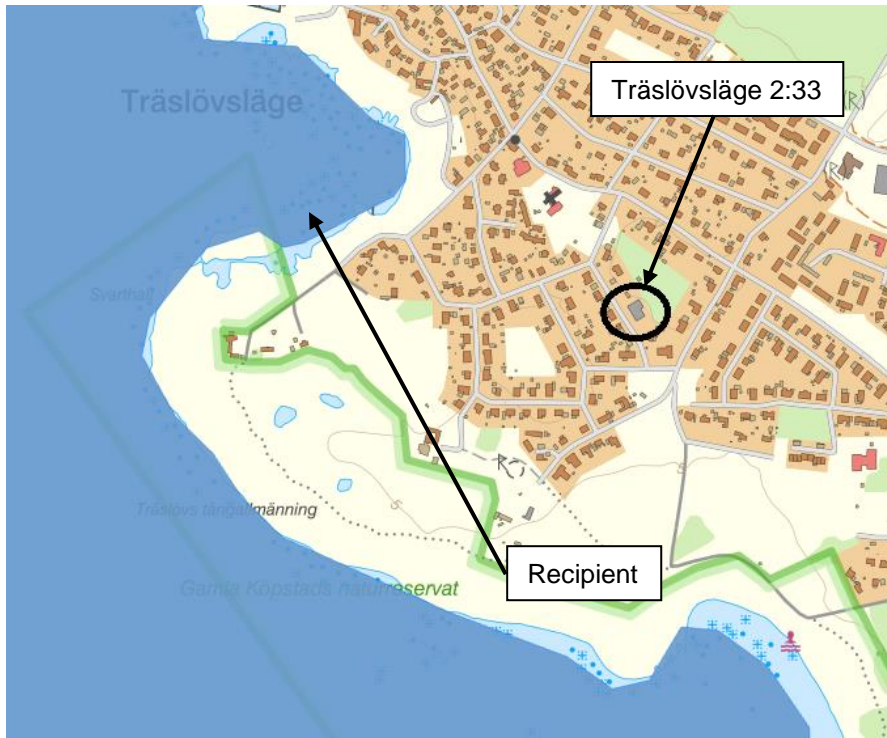
Inom stora delar av fastigheten finns berg i dagen eller berg med tunt jordtäckte <0,5 m. Utifrån utförd provgroppsgrävning och miljöteknisk undersökning består jordlagren inom den nedre delen av fastigheten ut mot Vårdkasvägen av ett tunt mulljordlager ovan fyllningsmaterial bestående av sand, grus, sten och sprängsten. Djupet till berg är ringa <1 m. Denna del är troligen utsprängd sen tidigare och berg i dagen förekommer på båda sidor, både åt nordväst och sydöst samt åt nordost. Inom fastighetens nordöstra del är jorddjupet något större upp till 2–3 m. Man har tidigare använt denna del av fastigheten som deponi. Jordlagren består av fyllningsmassor bestående till största delen av mullhaltig sand.

Grundvattennivån i området varierar med årstiden, Då jordlagrens mäktighet är begränsad fylls snabbt akviferen med vatten vid nederbörd och vid torrare perioder förekommer väldigt lite med grundvatten.

Då marken inom de nedre delarna kommer höjas med 0,5 till 2 meter ökar volymen jord som finns tillgänglig som naturligt markmagasin.

3.3 Recipient

Detaljplanens recipient är Hallands kustvatten som är en statusklassad vattenförekomst enligt VISS (ID57284094). Enligt EU:s ramdirektiv ska därmed vattenförekomsten uppnå god ekologisk och vattenkemisk status.



Figur 4 Vattenförekomsten Hallands kustvatten (ID57284094). Svart ellips anger ungefärlig position för planområdet (VISS Vattenkarta, 2022).

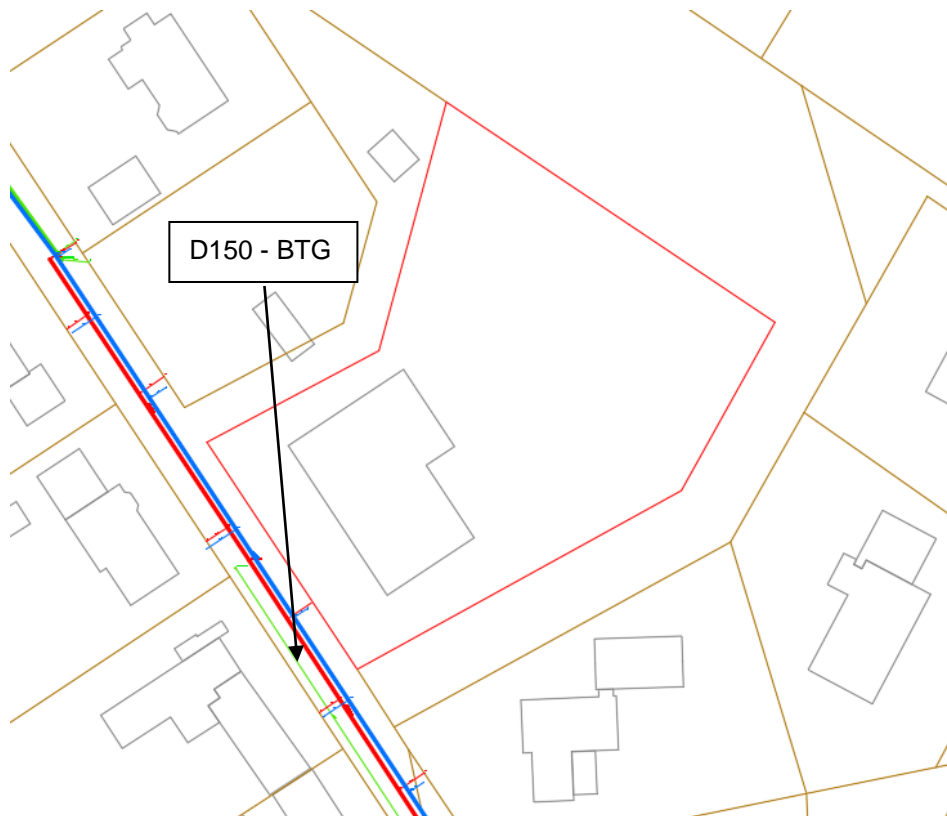
Vattenförekomstens miljö kvalitetsnormer är att god ekologisk ytvattenstatus ska uppnås till 2027. God kemisk ytvattenstatus ska uppnås, med mindre stränga krav för bromerande difenyleter (PBDE), Kvicksilver och kvicksilverföreningar samt tribulytten föreningar (TBT), se Tabell 3.

Vattenförekomsten har vid senaste klassningen (2019-07-11, förvaltningscykel 3) bedömts ha måttlig ekologisk status. Vattenförekomsten uppnår inte god status med anledning av parametrarna övergödning samt hydromorfologiska förändringar.

Vid den senaste bedömningen av vattenförekomstens kemiska status (2020-03-27, förvaltningscykel 3) anges vattenförekomsten ej uppnå god status på grund av kvicksilver, PBDE och TBT. Kvicksilver och PBDE härleds till långväga luftburen spridning och atmosfärisk deposition, vilket generellt sänker statusen för samtliga Sveriges vattenförekomster till statusen *uppnår ej god*. I vattenförekomsten saknas det representativa och tillräckligt många TBT-analyser för att klassa utifrån bedömningsgrund men en expertbedömning har gjorts utifrån påverkanstryck och spridda analyser av TBT i sediment samt biota längs med Hallands kusten. (VISS, 2022).

3.4 Befintlig dagvattenhantering

Inga befintliga dagvattenledningar återfinns inom planområdet. Intill planområdet i Vårdkasvägen återfinns en dagvattenledning, dim 150 – BTG till vilken en ny dagvattenservis från planområdet kan anslutas. Teoretisk kapacitet beräknas till 12 l/s vid fylld ledning antaget 5 promilles lutning.



Figur 5 Befintliga VA-ledningar omkring planområdet. Planområdets gräns är markerat i rött.

4. Skyfalls- och lågpunktsstudie (Scalgoanalys)

Skyfall är ett ovanligt regn av hög intensitet som överskrider ledningsnätets avledande kapacitet och markens förmåga att infiltrera. Vatten avrinner då på markytan, följer lågstråk i terrängen och ansamlas i terrängens lågpunkter. Skyfall orsakar generellt sett störst problem i instängda områden. Ett instängt område är ett område där terrängen hindrar vatten från att ytligt rinna vidare innan vattennivån överskrider en viss tröskelnivå. Instängda områden är därför beroende av ledningsnätet för att kunna avvattnas. Skyfall kan även orsaka problem i de lågstråk vattnet följer. Vatten blir inte stillastående i skyfallsstråk, men beroende på hur terrängen ser ut kan det uppstå stora flöden och vattendjup.

Enligt P110 (Svenskt vatten, 2016), ska ny bebyggelse anpassas efter 100-årsregn, d.v.s. ett regn med 100 års återkomsttid. Då skyfallsstudien i denna utredning har genomförts med SCALGO Live, som är en statisk analys av topografin och en given volym vatten (läs mer i 2.1 Scalgoanalys), går det inte att koppla analysen till förloppet för en specifik nederbördshändelse. I ett försök att efterlikna ett regn med 100 års återkomsttid med varaktighet 1 timme exklusive klimattfaktor har regnvolymen 55 mm studerats.

Nedan presenteras resultatet från en analys av skyfallstråk och instängda områden baserad på höjderna inom planområdet och omkringliggande mark. Analysen är baserad på Lantmäteriets nationella höjdmodell (GDS Höjddata grid 2+) med upplösning 2x2 m.

4.1 Avrinningsområden och ytliga rinnvägar

Planområdet delas in i två avrinningsområden där båda avrinner ut mot Vårdkasvägen, se Figur 6. Avrinningsområde 1 är ca 0,5 ha och består av 35% exploaterad mark, resterande ytor anges vara öppen mark samt skog. Avrinningsområde 2 är ca 0,45 ha och består av 5% exploaterad mark, resterande ytor anges vara öppen mark samt skog. Vid händelse av skyfall uppstår en yttlig rinnväg sydost om befintlig byggnad (ScalgoLive 2023).



Figur 6 Avrinningsområden och ytliga rinnvägar för planområdet i händelse av skyfall. Ungefärligt planområde är markerat i rött

4.2 Lågpunktsanalys

En översiktlig lågpunktsanalys har utförts för att skapa en uppfattning om var det finns risk för ståendes vatten i händelse av ett kraftigt regn. Vid 55 mm belastande regnvolym har en mindre lågpunkt identifierats inom planområdet, se Figur 7. Lågpunkten anges ha en total volym om ca 3 m³.



Figur 7 Lågpunktsanalys utförd i SCALGO Live. Figuren visar lågpunkter vid studerad regnvolym 55 mm. Planområdets ungefärliga gräns markerat i rött.

5. Beräkningar

5.1 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig vattenhastighet inom planområdet har gjorts utifrån angivna ungefärliga rinnhastigheter i Svenskt Vatten P110 (2016).

Dimensionerande rinnhastighet för befintligt planområde bedöms vara 0,1 m/s då avrinning sker huvudsakligen över naturmark. Dimensionerande rinntid, och därmed även regnvaraktighet för planområdet har beräknats till ca 12 minuter.

Dimensionerande rinnhastighet för framtida planområde bedöms vara 0,1 m/s och 1 m/s då avrinning sker över naturmark och i ledningar. Dimensionerande rinntid, och därmed även regnvaraktighet för planområdet har beräknats till ca 9 minuter.

Dimensionerande rinntid för befintligt och framtida område fastställs därmed till 10 minuter.

5.2 Dimensionerande regnintensitet

Dimensionerande regnintensitet har beräknats med Dahlströms ekvation för ett 10- och 100-årsregn med varaktigheten 10 minuter, se Tabell 1. Varaktighet baseras på dimensionerande rinntider enligt 5.1 Dimensionerande rinntid.

Tabell 1 Dimensionerande regnintensitet

Återkomsttid [år]	Regnintensitet 10 min [l/s, ha]
10	228
100	489

5.3 Dimensionerande dagvattenflöden

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats för regn med 10- och 100-års återkomsttid med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

5.3.1 Avrinningskoefficienter

Avrinningskoefficienter har valts i enlighet med *Tabell 4.8* och *Tabell 4.9* i Svenskt Vattens publikation P110. Se *Tabell 2* för avrinningskoefficienter som använts i nedanstående beräkningar för respektive markanvändning.

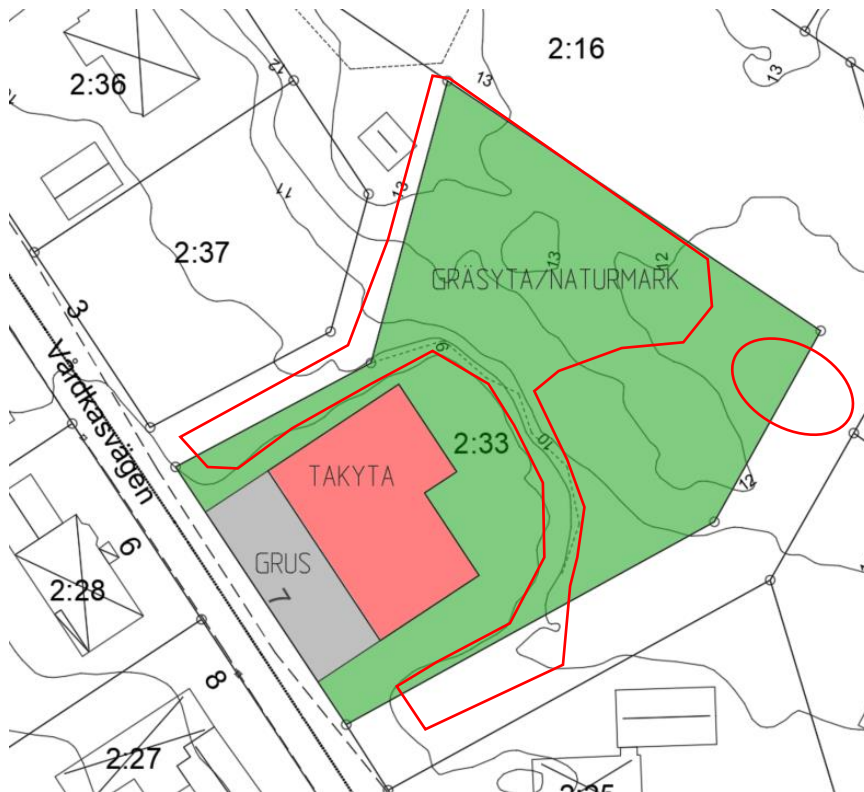
Tabell 2 Avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vattens publikation P110 Tabell 4.8 och Tabell 4.9 (Svenskt Vatten P110, 2016)

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Tak	0,9
Väg (asfaltsyta)	0,8
Gräsarmering	0,3
Grusad yta	0,2
Gräsyta/grönyta	0,1

5.3.2 Befintliga dagvattenflöden

Dagvattenflöden har beräknats enligt Tabell 3 och

Tabell 4 för 10- och 100-årsregn under befintliga förhållanden, se Figur 8. Befintliga dagvattenflöden för 10- och 100-årsregn uppgår till ca 17 och 36 l/s respektive. Klimatfaktor är exkluderat i beräkning av befintliga dagvattenflöden.



Figur 8 Befintlig markanvändning. Rödmarkerat område visar ungefärligt läge för berg i dagen eller berg med tunt jordtäckte < 0,5 m.

Tabell 3 Befintliga dagvattenflöden för ett 10-årsregn med varaktighet 10 minuter. Klimatfaktor är exkluderat i beräkningar av befintliga flöden.

Markanvändning 10-årsregn	Area	φ	A_{red}	$i\dot{A}$	q_d
	[ha]	-	[ha]	[l/s, ha]	[l/s]
Tak	0,047	0,9	0,04	228	9,5
Grusad yta	0,025	0,2	0,01	228	1,1
Gräsyta/grönyta	0,26	0,1	0,03	228	6,0
Totalt	0,33	0,22	0,07	228	17

Tabell 4 Befintliga dagvattenflöden för ett 100-årsregn. Klimatfaktor är exkluderat i beräkningar av befintliga flöden.

Markanvändning 100-årsregn	Area	φ	A_{red}	i_A	q_d
	[ha]	-	[ha]	[l/s, ha]	[l/s]
Tak	0,050	0,9	0,04	489	20
Grusad yta	0,025	0,2	0,01	489	2,5
Gräsyta/Grönyta	0,26	0,1	0,03	489	13
Totalt	0,33	0,22	0,07	489	36

5.3.3 Framtida dagvattenflöden

Dagvattenflöden har beräknats enligt Tabell 5 och

Tabell 6 för 10- och 100-årsregn under framtida förhållanden, se Figur 9.
Framtida dagvattenflöden för 10- och 100-årsregn med varaktighet 10 minuter och klimatkoefficient 1,25 uppgår till 44 och 95 l/s respektive.



Figur 9 Markanvändning för framtida planområde

Tabell 5 Framtida dagvattenflöden för ett 10-årsregn med varaktighet 10 minuter och klimatkoefficient 1,25.

Markanvändning 10-årsregn	Area	φ	A_{red}	i_Å	K_f	q_d
	[ha]	-	[ha]	[l/s, ha]	-	[l/s]
Tak	0,11	0,90	0,10	228	1,25	28
Asfalt	0,04	0,80	0,03	228	1,25	9
Gräsarmering	0,03	0,30	0,01	228	1,25	3
Gräsyta/grönyta	0,15	0,10	0,02	228	1,25	4
Totalt	0,33	0,47	0,15	228	1,25	44

Tabell 6 Framtida dagvattenflöden för ett 100-årsregn med varaktighet 10 minuter och klimatkfaktor 1,25.

Markanvändning 100-årsregn	Area	φ	A_{red}	$i\dot{A}$	K_f	q_d
	[ha]	-	[ha]	[l/s, ha]	-	[l/s]
Tak	0,11	0,90	0,10	489	1,25	60
Asfalt	0,04	0,80	0,03	489	1,25	20
Gräsarmering	0,03	0,30	0,01	489	1,25	5
Gräsyta/grönyta	0,15	0,10	0,02	489	1,25	9
Totalt	0,33	0,47	0,15	489	1,25	95

5.4 Erforderlig fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym dimensioneras utifrån två beräkningsmetoder. Den metod som resulterar i störst fördröjningsvolym blir dimensionerande. Enligt metod 1 är en förutsättning för planen att minst 50% av planområdets hårdgjorda yta fördröjas för ett 10-årsregn med varaktighet 10 minuter och klimatkfaktor 1,25. Metod 2 avser att fördröja den största skillnaden mellan genererat flöde och servicens kapacitet för dimensionerande regn.

Dimensionerande fördröjningsvolym enligt beräkningar nedan uppgår till 21 m³.

5.4.1 Metod 1

En förutsättning för planen är att minst 50% av den hårdgjorda ytan ska fördröjas inom planområdet för ett 10-årsregn med varaktighet 10 minuter och klimatkfaktor 1,25 (VIVAB). En blockregsvolym har beräknats fram med hjälp av Dahlströms ekvation motsvarande 13,7 mm för dimensionerande regn. Fördröjningsvolym framgår av Tabell 7.

Tabell 7 Erforderlig fördröjningsvolym då 50% av områdets hårdgjorda ytor ska fördröjas.

A_{red} [ha]	A_{red} (50%) [ha]	A_{red} (50%) [m²]	Blockregn [m]	Fördröjningsvolym Inkl. k_f 1,25 [m³]
0,15	0,077	775	0,0137	13,2

5.4.2 Metod 2

Dagvatten ska fördröjas enligt dimensionerande nederbörd med 10-årsregn inklusive klimatkfaktor 1,25. Maximalt utloppsflöde från området ska begränsas till ledig kapacitet i servisanslutning. Beräknad teoretisk kapacitet uppgår till ca 8 l/s vid fylld ledning (antaget 10 promilles lutning). Erforderlig fördröjningsvolym motsvarar den maximala skillnaden mellan tillrinning och avtappning.

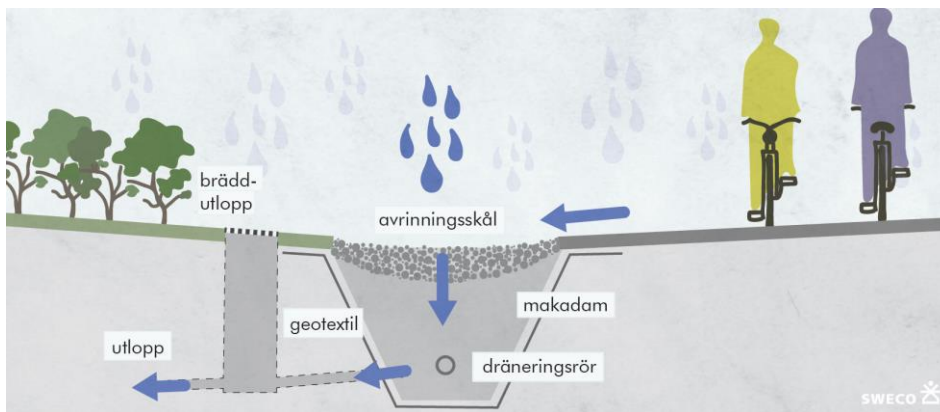
Erforderlig fördröjningsvolym är under gällande förutsättningar beräknat till ca 21 m³.

6. Principlösningar för dagvattenhantering

6.1 Makadammagasin

Makadammagasin är magasin som används för rening och fördröjning av dagvatten. Magasinet kan utformas ytligt eller underjordiskt under t.ex. vägar och körytor. Magasinet har en porvolym om ca 30% varav dagvatten temporärt kan fylla för att sedan långsamt dräneras av till dagvattensystemet eller exfiltrera till marken.

Magasinet kan utformas med eller utan dräneringsledning beroende på markförhållanden. Grundvattennivån är avgörande för utformningen, är grundvattnets nivå hög bör magasinet utformas tätt.

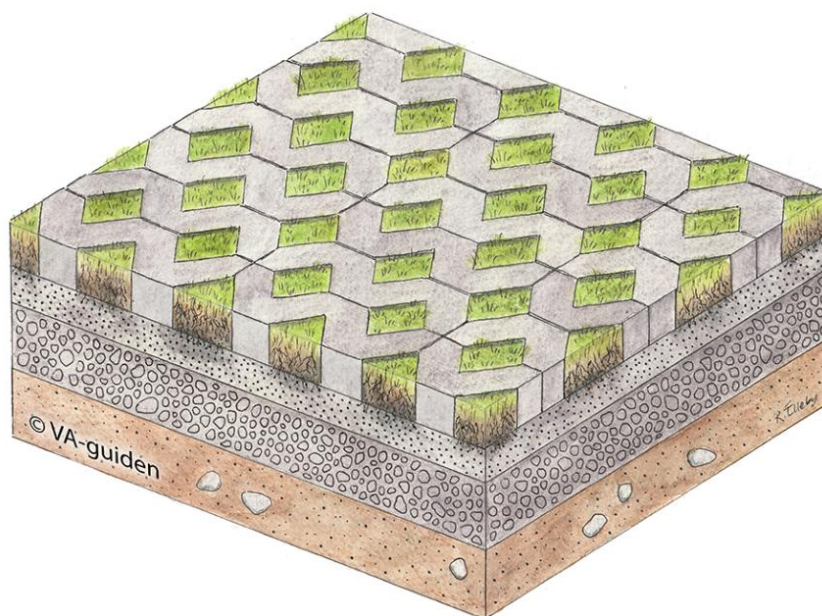


Figur 10 Illustration av makadammagasin (Sweco, 2023).

6.2 Genomsläppliga beläggningar

Genomsläppliga beläggningar eller gräsarmering tillämpas istället för asfalt eller andra hårdgjorda ytor. Syftet är att rena och fördröja dagvatten lokalt istället för att avleda dagvattnet till dagvattennätet. Under beläggningen kan dagvattnet infiltrera till marken men oftast anläggs ett lager poröst makadam. Ytlagret kan fyllas med exempelvis grönska, grus eller genomsläppliga fogar.

Genomsläppliga beläggningar tillgodoser även generellt god rening av partikelbunda och lösta föroreningar, främst zink, olja, suspenderade partiklar och PAH. Anläggningen behöver underhållas med gräsklippning, ogrärensning, vakuumsugning av igensatt material (VA-guiden, 2023).



Figur 11 Illustration av genomsläpplig beläggning (VA-guiden, 2023)

7. Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

7.1 Dagvattenhantering

Inom planområdet ska 21 m³ tillgänglig fördröjningsvolym tillgodoses. Föreslagna dagvattenanläggningar är makadammagasin och genomsläppliga beläggningar. Makadammagasin föreslås anläggas under uppfartsgatan för att omhänderta takvatten samt vatten från asfaltsytorna. Parkeringar föreslås utformas som genomsläppliga beläggningar med underliggande makadamlager. På uppfartsgata kan aco-drän eller linjeavvattningsrännor behövas för att avleda dagvattnet till magasinerna.

Lokalt omhändertagande av dagvatten och att se dagvatten som en resurs ska eftersträvas i området. Hälften av takytorna rekommenderas hanteras inom respektive tomt med regnvattentunnor och infiltration i gräsytor. Resterande takytor avleds till makadammagasin innan det avrinner till dagvattennätet. Makadammagasinet ansluts till servisledning (D110PP), se Figur 12 för skiss av rekommenderad dagvattenhantering.



Figur 12 Illustration av föreslagen dagvattenhantering. Total fördröjning i makadammagasin: 12,5 m³, fördröjning i genomsläppliga beläggningar: 8,5 m³.

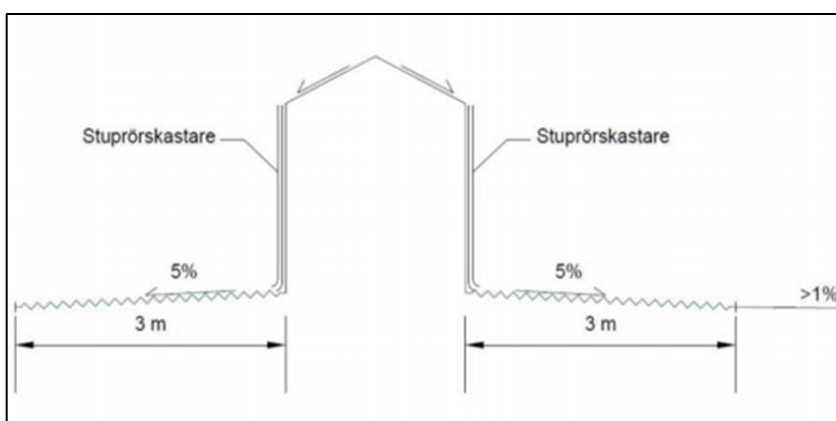
7.2 Skyfallshantering

Generellt rekommenderas att befintliga lågpunkter ska bevaras inom området. En mindre lågpunkt har identifierats inom planområdet och rekommenderas ersättas med samma volym eller kvarstå likt befintligt. Utöver den lågpunkt som identifierats ska tydliga skyfallsstråk skapas vid utformningen av området. En god höjdsättning rekommenderas enligt 7.2.1 Höjdsättning av ny bebyggelse.

7.2.1 Höjdsättning av ny bebyggelse

Vid nyexploatering är det viktigt att beakta att de befintliga lågstråken för ytlig avrinning vid stora nederbördstillfällen och med nya förutsättningar skapa en säker avrinning. Lågstråk utgörs lämpligen av vägar, diken eller grönytor. Följande punkter rekommenderas att ta hänsyn till vid höjdsättning av nyexploatering ur en skyfallssynpunkt.

- Säkerställa att instängda områden inte skapas när områdets höjdsättning förändras.
- Säkerställa att avrinning vid skyfall kan ske längs säkra stråk utan att risk för skada på bebyggelse eller människors hälsa uppstår.
- Omsorgsfull höjdsättning och utformning av hus, entréer m.m. för att säkerställa att översvämning av byggnader inte sker. Området bör höjdsättas så att byggnader inte tar skada vid extrem nederbörd. Byggnadens lägsta golvnivå ska vara belägen ovan nivå på angränsade gata eller grönstråk (rekommenderat ca 50 cm (Svenskt Vatten P105)). Detta för att säkert kunna avleda dagvattnet ytlede på gatan vid extrem nederbörd och i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Närmast huskroppen rekommenderas en marklutning på 5 %. Längre ifrån huset (ca 3 m) anses en marklutning på 1-2 % vara tillräcklig. Principskiss för rekommenderad höjdsättning av planområdet i linje med rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P105, se Figur 13.



Figur 13 Principskiss över rekommenderad lutning från byggnader för att undvika att yt- och dagvatten ställer sig intill huskropp (Källa: Sweco).

7.3 Föroreningsberäkningar och påverkan på MKN

Föroreningsberäkningar har utförts före och efter planerad exploatering med och utan rening för utredningsområdet, se Tabell 8 och Tabell 9. Föreslagen reningsanläggning är makadammagasin och genomsläppliga beläggningar.

Det är viktigt att uppmärksamma att beräkningarna avser årsmedelhalter och -mängder. De faktiska halterna vid ett nederbördstillfälle kan vara högre eller lägre. Föroreningsinnehåll och -halter från ett område är platsspecifikt. Stora variationer kan även förekomma mellan och under ett och samma regntillfälle. Beräknade föroreningshalter och -mängder ska därför ses som en indikation, men ingen sanning, för i vilken utsträckning föroreningar förekommer.

Tabell 8 Föroreningshalter (årsmedel, µg/l) enligt föroreningsberäkningar utförda i StormTac.

Beräkningar har utförts före och efter planerad exploatering med och utan rening.

Reningsanläggning är biofilter.

Förorening	Befintlig föroreningshalt	Framtida föroreningshalt utan rening	Framtida föroreningshalt efter rening	Riktvärden/ Målsättningsvärden Varberg
Enhet	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
P	140	180	99	200
N	1500	1600	880	3000
Pb	6,5	8,1	2,8	14
Cu	13	17	7,5	20
Zn	53	58	16	60
Cd	0,27	0,37	0,093	0,4
Cr	3,2	3,9	1,9	15
Ni	4,6	5,6	2,4	20
Hg	0,01	0,015	0,0093	0,05
SS	27 000	39 000	17 000	60 000
Oil	280	390	78	1000
BaP	0,029	0,032	0,015	0,05
Benz	0,045	0,053	0,03	10
As	1,6	1,8	0,87	15

Tabell 9 Föroreningsmängder (kg/år) enligt föroreningsberäkningar utförda i Stormtac. Beräkningar har utförts före och efter planerad exploatering med och utan rening. Reningsanläggning är biofilter.

Förorening	Befintliga föroreningsmängder	Framtida föroreringsmängder utan rening	Framtida föroreningsmängder efter rening
Enhet	[kg/år]	[kg/år]	[kg/år]
P	0,23	0,3	0,17
N	2,4	2,9	1,5
Pb	0,01	0,014	0,0049
Cu	0,02	0,03	0,013
Zn	0,084	0,1	0,027
Cd	0,00043	0,00064	0,00016
Cr	0,0051	0,0067	0,0033
Ni	0,0072	0,0098	0,0042
Hg	0,000017	0,000026	0,000016
SS	43	67	29
Oil	0,45	0,67	0,14
BaP	0,000046	0,000056	0,000027
Benz	0,000072	0,000091	0,000052
As	0,0025	0,0032	0,0015

Med föreslagna reningsåtgärder beräknas samtliga studerade föroreningar (halter och mängder) vara lägre än befintligt. Detaljplanens exploatering bedöms, med anledning av ovanstående, inte påverka recipients möjlighet att uppnå god status.

8. Slutsatser och rekommendationer för kommande arbete

Enligt föreliggande utredning behöver dagvatten fördröjas och renas för att säkerhetsställa en säker och god dagvattenhantering. En säker skyfallshantering bedöms tillgodoses genom god höjdsättning av bebyggelse. Nedströms bebyggelse bedöms inte påverkas negativt till följd av detaljplanen. Inom planområdet finns stora möjligheter till fördröjning av vatten i bärlager under gata samt under parkeringsytor med gräsarmering.

För detaljplanens genomförande krävs fördröjning av dagvatten motsvarande minst 50 % av hårdgjord yta vid dimensionerande regn (10 min, 10 års återkomsttid). Detta uppfylls genom att fördröja 21 m³ inom planområdet. Dagvattenrening och fördröjning föreslås ske i makadammagasin intill gata och parkeringsytor.

Med föreslagen dagvattenhantering och -rening kommer föroreningar minska till följd av exploateringen. Detaljplanen bedöms därav inte påverka recipientens möjlighet att uppnå gällande miljö kvalitetsnormer.

Inför fortsatt planarbete rekommenderas det att beakta följande punkter:

- Vid kommande detaljprojektering säkerhetsställa höjdsättning av dagvattenanläggningar samt dimensionering.
- Drift och skötsel av dagvattenanläggningar.

TOTAL MAGASINSVOLYM: 21 M³
UTLOPPSFLÖDE 8 L/S

HALVA TAKYTAN HANTERAS LOKALT PÅ EGEN TOMT EXEMPELVIS MED REGNVATTENTUNNOR OCH INFILTRATION I GRÄSYTA. ÖVRIGA YTOR AVLEDS TILL MAKADAMMAGASIN.

PARKERINGSYTOR UTFORMAS MED GRÄSARMERING.

