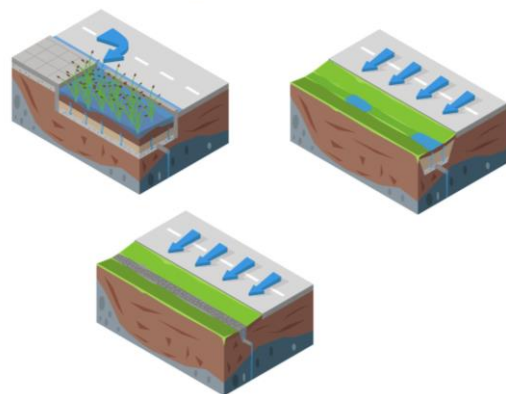


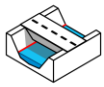
Dämmningsverket AB

DAGVATTENUTREDNING

Sunne kommun

Del av Vitteby 1:15





Beställare: Anna Lindstedt, SBK Värmland AB
Projektbenämning: Dagvattenutredning, Del av Vitteby 1:15, Sunne kommun
Handling: Samrådshandling

Uppdragledare: Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämmningsverket AB
Handläggare: Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämmningsverket AB
Granskare: Sargon Saglamoglu, Dämmningsverket AB
Kommunens granskare: Anders Olsson, Sunne kommun

Konsult

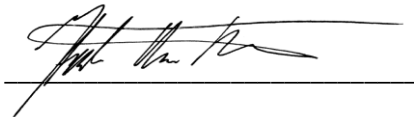
Dämmningsverket AB
Org. Nr. 559120-4911
Fabriksgatan 38, C/O Fabrik 38
412 51 Göteborg
www.damningsverket.se

Beställare

Stadsbyggnadskonsult Värmland AB
Org. Nr. 556942-8633
Hantverksgatan 5
671 31, Arvika
www.sbkvarmland.se

Version 1.0

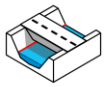
Handläggare
Henrik Ölander-Hjalmarsson



Granskare
Sargon Saglamoglu



Göteborg 2022-10-05



SAMMANFATTNING

Denna dagvattenutredning är en del av det underlag som håller på att tas fram till ny detaljplan för del av Vitteby 1:15 söder om Sunne tätort.

Ett möjligt förslag på dagvatten- och skyfallshantering har tagits fram för detaljplanearbetet. Dagvattenutredningen visar att detaljplaneområdet är lämpligt att bebygga ur ett dagvatten-, skyfalls- och översvämningssperspektiv.

Dagvattenflödena, exkl. fördröjning, i området uppskattas öka från ca 700 till ca 1000 l/s vid 10-årsregn (inklusive klimatfaktor).

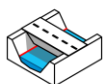
Ett exempel på fördröjnings- och reningsmetod har tagits fram där stenkistor och/eller makadamdiken inne på kvartersmark föreslås. Det kan även finnas andra lösningar som är lämpliga, vilka bör bestämmas i senare projekteringskede.

Total fördröjnings/renings-volym per tomt har beräknats till mellan ca 5.5-6.5 m³ och ca 110 m³ för hela planområdet. Eftersom planområdet ligger utanför det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten blir det fastighetsägaren som äger och driftar sin anläggning inne på kvartersmarken.

Halter och mängder överstiger befintlig föroreningsbelastning, men är så relativt sett låga. Exemplet på dagvattenhantering bedöms således säkerställa att området inte riskerar att påverka MKN eller påverkar möjligheten att uppnå en bättre status MKN i framtiden.

På grund av stora lutningar i området är det viktigt att det finns ett skyfallstänk med i senare projekteringskede som säkerställer att det inte blir skador på byggnader vid 100-årsregn. Detta kan exempelvis innebära grunda avskärande och avledande diken som kan dirigera om skyfallsflöden i området.

Föreslagen dagvattenhantering i denna utredning är endast exempel på hur en framtida hantering av dagvattnet kan utföras. Vid senare projekteringskede behöver således samtliga volymer och flöden räknas om.



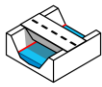
INNEHÅLL

1	Inledning.....	1
1.1	Uppdraget	1
1.2	Syfte.....	2
1.3	Avgränsningar	2
1.4	Organisation.....	2
2	Underlag och tidigare utredningar	2
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	3
3.1	Ansvarsfördelning.....	3
3.2	Fördröjning och rening av dagvatten.....	3
4	Områdesbeskrivning och förutsättningar.....	5
4.1	Befintlig markanvändning	5
4.2	Planerad markanvändning	6
4.3	Utbyggnadsplaner upp- och nedströms planområdet.....	6
4.4	Geografiska förutsättningar.....	7
4.4.1	Topografi	7
4.4.2	Avrinningsområden, avvattningsvägar och instängda områden	7
4.4.3	Geologi.....	9
4.5	Grundvatten.....	10
4.6	Översvämningsrisk från närliggande ytvatten.....	10
4.7	Tekniskt avrinningsområde och ledningsnät.....	10
4.8	Recipienter och Miljökvalitetsnormer (MKN).....	11
4.8.1	Mellan-Fryken.....	11
4.9	Vattenskyddsområde.....	11
4.10	Mark- och grundvattenföroreningar	11
5	Flödes- och fördröjningsberäkningar	11
5.1	Markanvändning.....	12
5.2	Dimensionerande flöden.....	12
5.2.1	Nederbörd, årsmedel	13
5.2.2	Nuvarande markanvändning.....	13
5.2.3	Framtida markanvändning.....	13
5.3	Fördröjningsbehov	14



6	Föroreningsberäkningar.....	15
6.1	Indata	15
6.2	Beräkningsmetod.....	16
6.3	Föroreningsberäkningar – resultat.....	17
6.4	Riktvärden för föroreningar – en jämförelse	18
7	Identifierade dagvatten- och skyfallsutmaningar	19
8	Exempel på dagvattenhantering	20
8.1	Fördröjning/rening inom allmän plats	21
8.2	Fördröjning inom kvartersmark.....	21
8.3	Omläggning av befintliga ledningar	21
8.4	Skyfall och översvämning.....	21
9	Genomförande och förslag på planbestämmelser	21
10	Behov av ytterligare utredningar	21
11	Slutsats	21
12	Referenser	23

Bilaga 1 – Föreslag på dagvattenåtgärder



1 INLEDNING

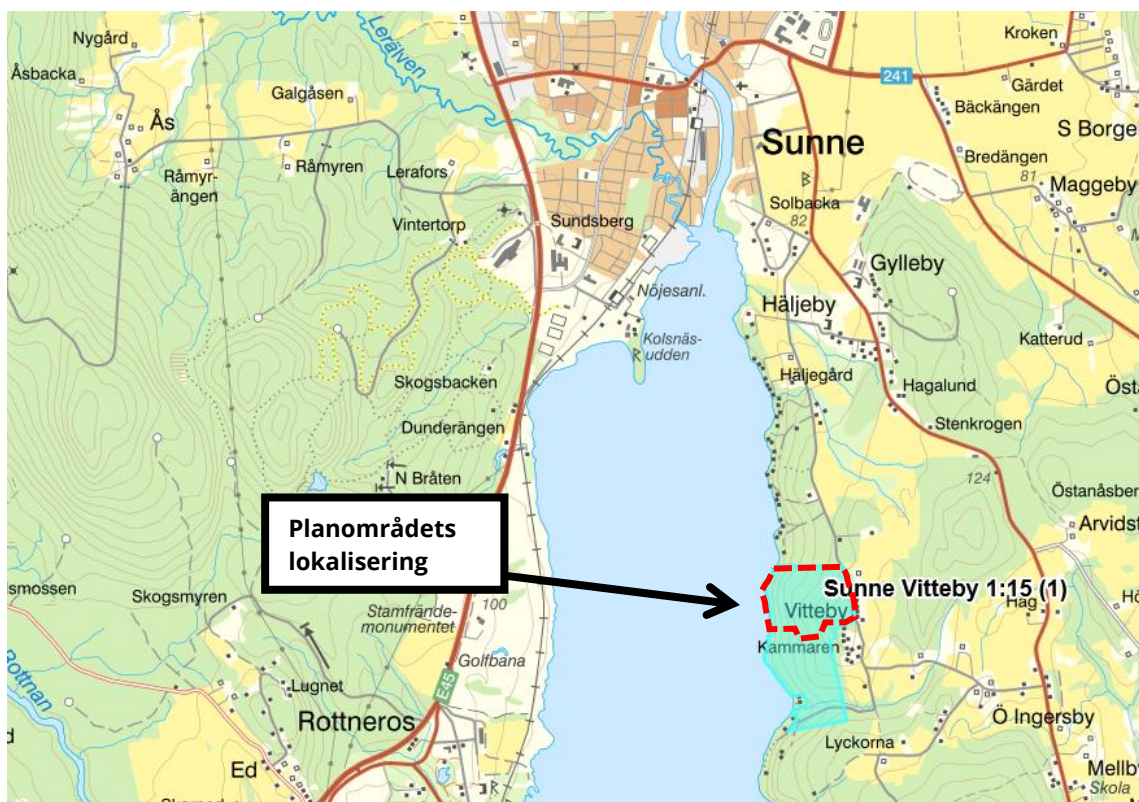
1.1 UPPDRAGET

Denna dagvattenutredning är en del av det underlag som håller på att tas fram till ny detaljplan för del av Vitteby 1:15 söder om Sunne tätort i Sunne kommun. Planområdets lokalisering visas i Figur 1.

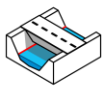
Det aktuella planområdet består i dagsläget av naturmark samt avverkad skogsmark. Syftet med den nya detaljplanen är att pröva möjligheten för nya enbostadshus.

Storleken på planområdet är ca 17.6 hektar.

VA-huvudmannen i kommunen är Sunne kommun.



Figur 1. Planområdets lokalisering är inringad med Röd färg. Bild: Lantmäteriet 2022



1.2 SYFTE

Utredningens syfte är att undersöka vilka konsekvenser det nya planförslaget kommer att ha på dagvattenavrinningen samt om området är lämpligt att bygga om utifrån ett dagvattenperspektiv. Utredningen ska visa hur konsekvenserna kan hanteras utifrån gällande lagstiftning och riktlinjer.

Vidare ska utredningen visa översiktliga exempel på vilka hanteringsmetoder som är lämpliga för att planområdet ska uppfylla uppskattade behov ur ett dagvattenperspektiv. Utredningen ska även översiktligt visa var sekundära rinnvägar kan etableras där ytvatten kan ledas när ledningsnätet går fullt med syftet att minska risken för skador vid stora skyfall (100-årsregn).

Dagvattenutredningen utreder planens eventuella påverkan på Miljökvalitetsnormerna (MKN). Utredningen kommer även visa på vilka åtgärder som behöver tas för att planen inte ska riskera att försämra status MKN i recipienten och/eller att äventyra möjligheterna till att uppnå en bättre status MKN i recipienten.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

Denna utredning studerar förutsättningar och förslag till dagvattenhantering. I senare detaljprojekteringsskede finns följaktligen friheten att välja metoder till dagvattenhantering så länge behoven enligt dagvattenutredningen uppfylls.

I utredningen och dess bilagor anges bland annat flöden, fördröjningsvolym, föroreningsberäkningar samt förslag till dagvattenhantering. Dessa ska ses som en kontroll och vägledning av platsbehov till det kommande detaljprojekteringsskedet.

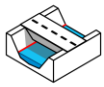
1.4 ORGANISATION

Beställarombud:	Anna Lindstedt, SBK Värmland AB
Uppdragsledare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB
Handläggare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB
Granskare:	Sargon Saglamoglu, Dämningsverket AB

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Följande material har använts som underlag till dagvattenutredningen.

- Anbudsförfrågan daterad 2022-03-11
- Förslag på detaljplanekarta, erhållet 2022-09-22
- NNH-data över marknivåer i området, erhållet från Sunne kommun 2022-09-02
- Samrådsyttrande från boende i området – erhållna från SBK Värmland 2022-08-26
- Samrådsyttrande från Länsstyrelsen, daterade 2022-04-05



3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Eftersom Sunne kommun inte har en egen dagvattenstrategi följer denna rapport de riktlinjer som finns i Svenskt vattens publikationer P105 och P110. Detta innebär kortfattat att dagvattenhantering ska ske genom lokalt omhändertagande i så stor mån som möjligt för att undvika problem för nedströms belägna bebyggelser och vattendrag.

Målet är att dagvattenhanteringen ska eftersträva naturlig avrinning genom avdunstning, fördröjning eller infiltration i mark. Dagvattensystem ska utformas med hänsyn till plats specifika aspekter, dagvattnets föroreningsgrad och recipientens känslighet.

Utgångspunkten i denna utredning blir därmed att dagvattenflödet samt dagvattenföroreningar ska efterlikna befintlig markanvändning i så stor mån som möjligt. Detta kan exempelvis innebära att dagvattnet föreslås infiltreras så nära källan som möjligt, samt att undvika att det befintliga dagvattennätet belastas mer vid intensiva regn än i dagsläget.

Hanteringen av dagvattnet bör säkerställa att det inte uppkommer skador på fastigheter och byggnader.

3.1 ANSVARFÖRDELNING

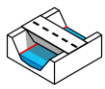
Området ligger inte inom kommunens verksamhetsområde för dagvatten, vilket innebär att det är fastighetsägaren som ska ansvara för fördröjning och rening av dagvattnet enligt Miljöbalken (1998:808).

3.2 FÖRDRÖJNING OCH RENING AV DAGVATTEN

Eftersom det inte finns ett ledningsnät i nedströms ände av området finns det därmed inte heller någon kapacitetsbrist att avleda dagvattnet till recipienten i dagsläget, förutsatt att det görs på ett kontrollerat sätt via nya diken och nytt ledningssystem. Därmed har reningen snarare än ett specifikt fördröjningsbehov ansatts som dimensionerande för planområdet.

Dagvattnet ska renas till en nivå som medför att detaljplanens påverkan inte riskerar att försämra status för MKN i recipienten. Detaljplanen ska även inte bidra till att försämra möjligheten till att uppnå en bättre status för MKN i recipienten.

2015 kom ett förtydligande från EU-domstolen på det s.k. "icke-försämringskravet". Detta förtydligande kom i en tolkning av ramdirektivet för vatten i ett ärende i floden Weser. Denna dom, Weserdomen, tydliggjorde att varje kvalitetsfaktor för en recipient ska bedömas individuellt. Detta innebär att inga enskilda kvalitetsfaktorer får försämrats i recipienten. En schablonberäkning av föroreningsbelastningar, se rubrik 6, har utförts i modelleringsprogrammet StormTac för att undersöka detta.



Den 1 januari 2019 implementerades som en konsekvens av Weserdomen en skärpning av Miljöbalken (1998:808) som innebar en skärpning av miljökvalitetsnormerna. Det ställs således större krav än tidigare på kommunen på att visa att detaljplanen är förenlig med miljökvalitetsnormerna.

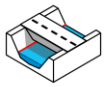
4 OMRÅDESBESKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING

Planområdets area är ca 17.6 hektar, se röd streckad linje i Figur 2. Planområdet består i dagsläget främst av naturmark samt avverkad skogsmark.



Figur 2. Ungefärlig gräns för planområdet, se område inringat med röd linje.



4.2 PLANERAD MARKANVÄNDNING

Syftet med den nya detaljplanen är att pröva möjligheten till att uppföra nya enbostadshus. Ett förslag på plankarta, erhållet 2022-09-22, har tagits fram av SBK Värmland AB, se Figur 3.



Figur 3. Förslag på plankarta, erhållet av SBK Värmland 2022-09-22

Planförslaget innebär en ökning av hårdgjorda ytor i området, vilket ger ökade avrinningsvolymer för dagvattnet.

En sammanställning av samtliga areaberäkningar och skillnader mellan befintlig och framtida situation visas under rubrik 5, Flödes- och fördröjningsberäkningar.

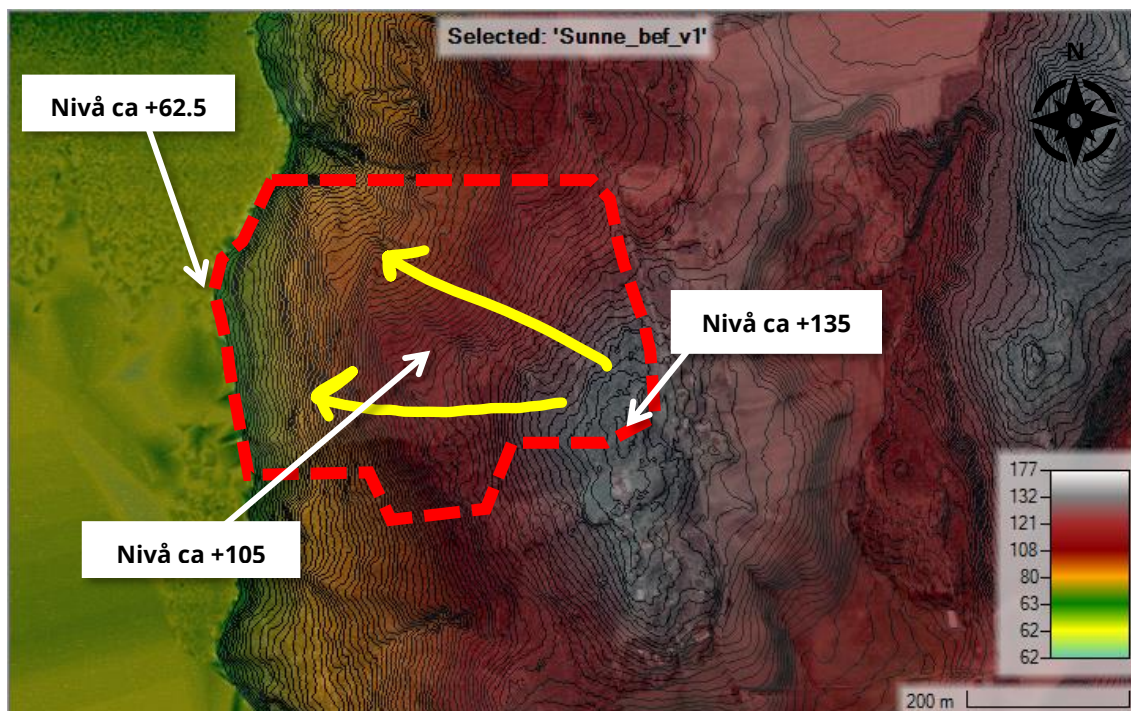
4.3 UTBYGGNADSPANER UPP- OCH NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Inga andra planerade byggnationer i anslutning till området som är relevanta ur ett dagvatten- och skyfallsperspektiv.

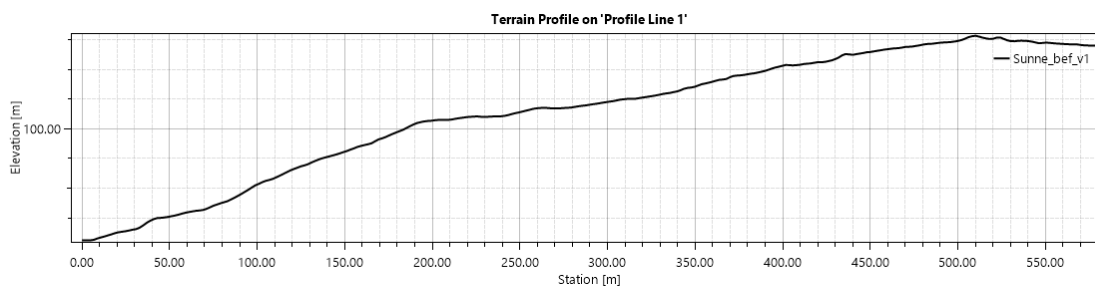
4.4 GEOGRAFISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

4.4.1 TOPOGRAFI

En nivåstudie en terrängkarta erhållen från Sunne kommun, se Figur 4, visar att detaljplaneområdets högsta delar har en nivå på ca +135 i den östra delen, ca +62.5 i området lågpunkt i anslutning till strandlinjen i väst och ca +105 i mitten av området. Planområdet lutar åt väster, ned mot sjön Mellan-Fryken. En markprofil i västlig-östlig riktning visas i Figur 5.



Figur 4. Höjdreliet av utrednings- och planområdet. Gul linje visar den översiktliga lutningen.



Figur 5. Höjprofil av planområdet i västlig-östlig riktning.

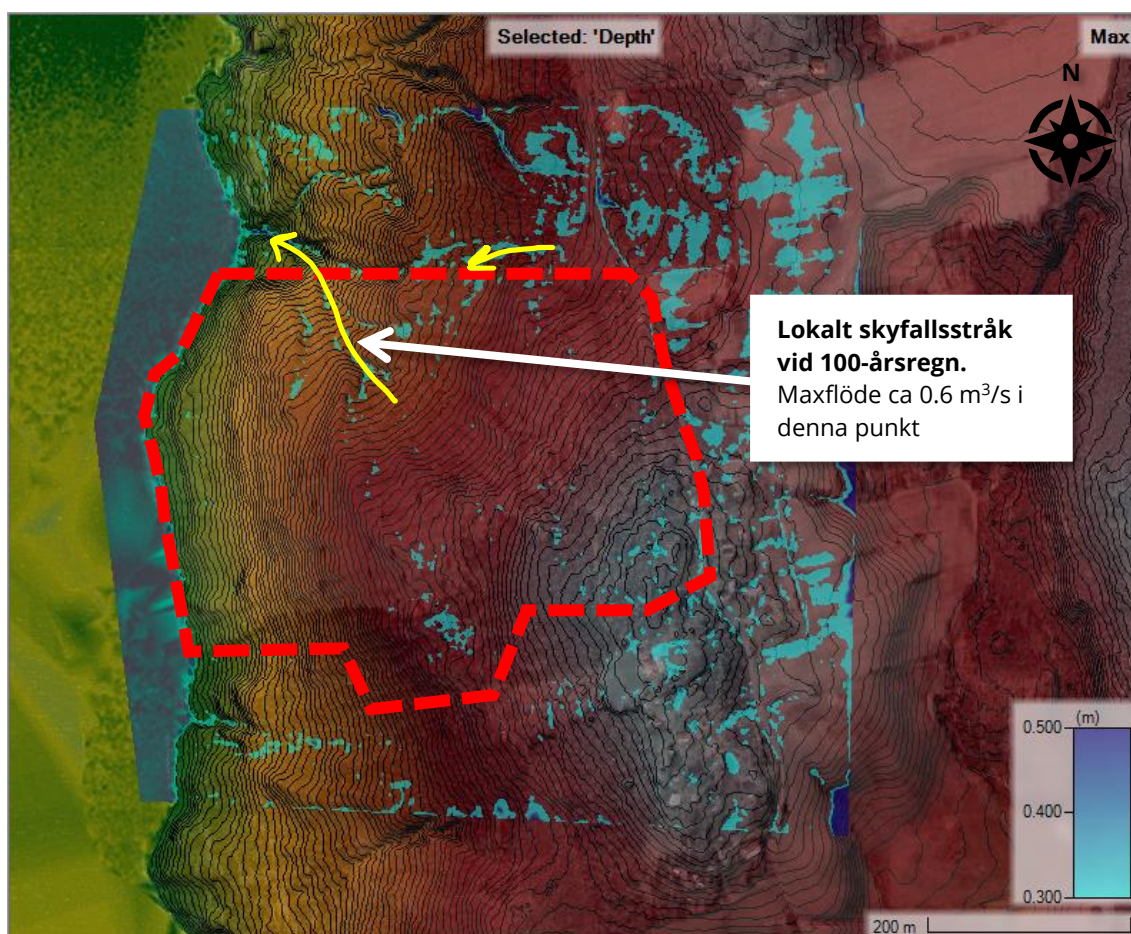
4.4.2 AVRINNINGSSOMRÅDEN, AVVATTNINGSVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

Dämningsverket har tagit fram en enkel skyfallsmodell i HEC-RAS 6.3 som visar att det inte finns några instängda områden inom planområdet i dagsläget där det samlas

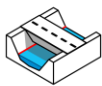
vatten under längre stunder. Eftersom det finns lutning genom hela området rinner vattnet i dagsläget av mot Mellan-Fryken.

Terrängen och marklutningarna i området medför att det inte rinner in vatten till detaljplaneområdet utifrån. Det är således i största mån vatten som genereras inom själva detaljplaneområdet som genererar avrinning västerut mot Fryken.

Modelleringen av ett klimatjusterat 100-årsregn (ca 110 mm nederbörd under 6 timmar) visar att det finns ett lokalt skyfallsstråk som avleder vatten vid 100-årsregn till en ravin, se Figur 6. Maxflödet i stråket är beräknat till ca 0.6 m³/s vid ett 100-årsregn i den redovisade punkten i figuren.



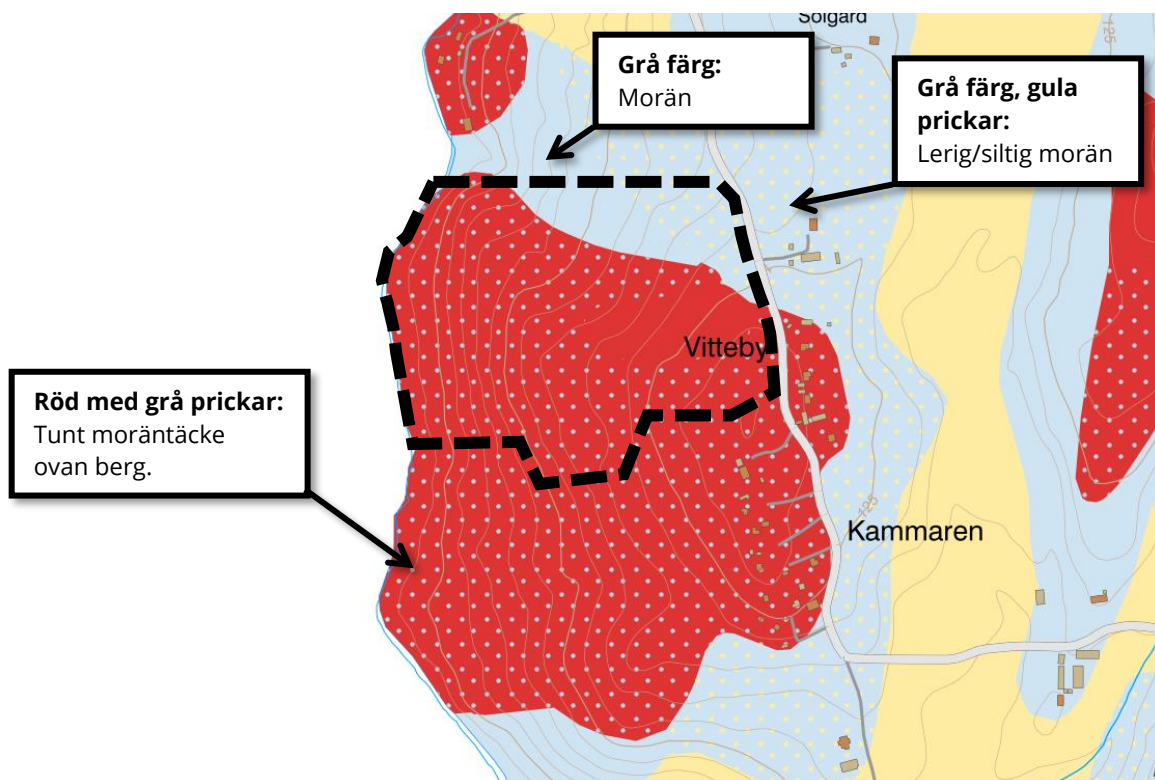
Figur 6. En skyfallsberäkning av planområdet visar att det finns ett skyfallsstråk i den norra delen av området i anslutning till en ravin.



4.4.3 GEOLOGI

Mitta AB har tagit fram ett geotekniskt utlåtande, daterat 2021-08-28, rev 2022-09-14. I detta PM har Mitta gjort en geoteknisk kartering, samt en fältinventering. Sammanfattningsvis bedömer Mitta att det är viktigt med god dränering och avvattningsplanering i området. Vidare bedömer Mitta att området har förutsättningar för att möjliggöra den föreslagna detaljplanen. Det föreslås även att ledningar förläggs grunt för att minimera bergsprängning och schakter och att lösningar med värmekablar eller isolering måste användas.

Ett urklipp från SGU:s jordartskarta visas i Figur 7. SGU:s jordartskarta visar att marken under fyllningen främst består av glacial lera samt sandig morän.

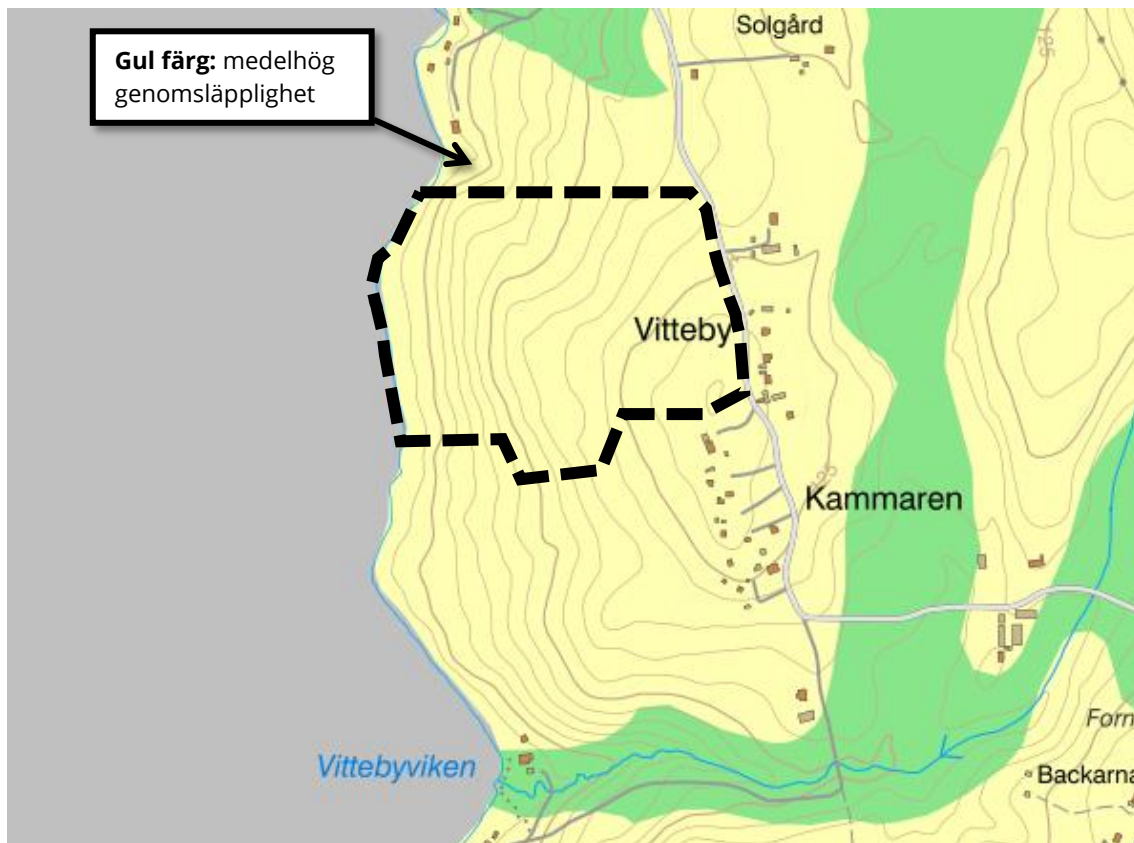
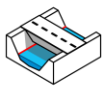


Figur 7. Jordartskarta från SGU (2022). Bilden visar att planområdet består främst av tunt moräntäcke ovan berg.

SGU:s genomsläpplighetskarta visar att genomsläppligheten i marken generellt sett är medelhög pga. marktypen berg se Figur 8. Infiltrationskapaciteten i områden med ytlig berggrund beror bland annat på hur sprickzonerna ser ut i området.

Infiltrationskapaciteten kan därmed variera från plats till plats inom planområdet.

SGU:s underlag visar att det går att infiltrera dagvatten i området som helhet.



Figur 8. SGU:s genomsläpplighetskarta (2022) som visar att genomsläppligheten i marken är medelhög.

4.5 GRUNDVATTEN

Grundvattennivåer har bedömts vara minst ca 1.2 meter under markytan av Mitta AB, men att grundvattennivån sannolikt varierar från säsong till säsong. Mitta bedömer det som viktigt att dräneringsåtgärder utförs för kommande byggnation, särskilt om denna sker en bit under markytan.

Planområdet ligger inte inom någon klassad grundvattenförekomst.

4.6 ÖVERSVÄMNINGSRISK FRÅN NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Det föreligger ingen översvämningsrisk från närliggande vattendrag.

4.7 TEKNISKT AVRINNINGSSOMRÅDE OCH LEDNINGSNÄT

Det finns i dagsläget inget ledningsnät i området.

4.8 RECIPIENTER OCH MILJÖKVALITETSNORMER (MKN)

Huvudavrinningsområdet är Göta älv – ID SE108000.

4.8.1 MELLAN-FRYKEN

Dagvattnet från planområdet avleds i dagsläget diffust via rännilar, naturliga lågstråk samt en ravin i norra delen av området. Sjön Mellan-Fryken har ID-nummer VISS EU_CD: SE661287-135928.

4.8.1.1 EKOLOGISK STATUS

Vattenförekomsten är i dagsläget klassad med måttlig på grund av bedömningen av fisk. Mellan-Fryken är kraftigt påverkad av reglering och vandringshinder. Övriga befintliga ekologiska parametrar tyder på hög eller god status.

Aktuell miljö kvalitetsnorm är god ekologisk status år 2045. För att förbättra statusen behöver vandringshinder åtgärdas.

4.8.1.2 KEMISK STATUS

Den kemiska statusen uppnår enligt VISS (2021) inte god status på grund av polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg).

PBDE och kvicksilver (Hg) finns i för höga halter i alla svenska vattendrag på grund av atmosfärisk deposition, vilket gör att dessa ämnen oftast är undantagna för miljö kvalitetsnormerna då det inte är rimligt att genomföra renande åtgärder av dessa ämnen i dagsläget.

Förutom dessa två parametrar har Länsstyrelsen inte identifierat några andra kemiska vattenkvalitetsparametrar som dåliga.

4.9 VATTENSKYDDSSOMRÅDE

Planområdet ligger inte inom något vattenskyddsområde, varken för yt- eller grundvatten.

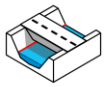
4.10 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Enligt Länsstyrelsernas EBH-karta (2022) finns det inga flaggade förorenade områden inom eller i närheten av planområdet.

5 FLÖDES- OCH FÖRDRÖJNINGSBERÄKNINGAR

Beräkningar i denna dagvattenrapport följer beräkningsanvisningarna i Svenskt vattens publikation P110. Indata för att beräkna flöden består av markanvändning tolkad från illustrationsförslaget för planen samt flygfoton.

En klimatfaktor på +25% har antagits vid beräkning av flöden.



5.1 MARKANVÄNDNING

Planområdets area har delats in utifrån avrinningskoefficient (φ) enligt P110. De olika marktyperna för befintlig situation som har kategoriserats är:

- Hygge/Avverkad skog, skarp marklutning ($\varphi = 0.15$)
- Skogsmark, skarp lutning ($\varphi = 0.1$)

Framtida situation har kategoriserats enligt följande:

- Gräsyta ($\varphi = 0.1$)
- Hygge/Avverkad skog, skarp marklutning ($\varphi = 0.15$)
- Hårdgjord parkering ($\varphi = 0.8$)
- Hårdgjord tomtmark ($\varphi = 0.8$)
- Skogsmark, skarp lutning ($\varphi = 0.1$)
- Tak ($\varphi = 0.9$)

5.2 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Rationella metoden är ett sätt att beräkna flöde utifrån en given avrinningsarea, dimensionerande regnintensitet samt en avrinningskoefficient:

$$Q_{\text{dim}} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A$$

Där

Q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

$i(t_r)$ = dimensionerande regnintensitet [l/s, ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

A = avrinningsområdets area [ha]

Dimensionerande regnintensitet bestäms enligt:

$$i(t_r) = \sqrt[3]{T} \frac{\ln(t_r)}{t_r^{0.98}} + 2$$

Där

t_r = regnvaraktighet (benämns även som t_c) [minuter]

T = Återkomsttid [månader]

Området kan klassas enligt Tabell 2.1 i P110 som "Gles bostadsbebyggelse". Detta innebär att ledningsnätet föreslås dimensioneras för en återkomsttid på 2 år vid dimensionering av nya ledningar samt en återkomsttid på 10 år med en trycklinje i marknivå. Detta innebär således att ledningar bör dimensioneras för att klara av ett 10-årsflöde utan att det blir översvämning på markytan. Dvs, vattennivån i brunnarna kan gå över ledningarnas hjässa, men vattnet ska inte flöda ut på marken.

5.2.1 NEDERBÖRD, ÅRSMEDEL

Årsmedelnederbörden för det aktuella delavrinningsområdet har ansatts till 825 mm/år enligt data från SMHI Vattenwebb (2022).

5.2.2 NUVARANDE MARKANVÄNDNING

Koncentrationstiden (t_c), också benämnd som rinntiden (t_r), för avrinningsområdet har uppskattats till under 10 minuter. Koncentrationstiden är den tid det tar för en regndroppe att rinna från punkten längst bort i avrinningsområdet till utflödespunkten. Enligt P110 ska koncentrationstiden antas vara minst 10 minuter vid beräkningar med rationella metoden. På grund av den branta lutningen i området har rinntiden uppskattats till max 10 minuter för både befintlig och framtida markanvändning.

För att kunna jämföra befintligt dagvattenflöde för befintlig situation med framtida markanvändning har ett 10-minuters 2- och 10-årsregn valts till beräkningarna av flödet för befintlig situation, se Tabell 1 och Tabell 2. I Tabell 2 redovisas areaindelning och flödesberäkningar.

Tabell 1. Regnintensiteter för 10-minuters 10- och 30-årsregn, exkl. klimatfaktor på 1.25.

	2-årsregn	10-årsregn
Återkomsttid	24 månader	120 månader
Varaktighet	10 minuter	10 minuter
Regnintensitet, $i(t)$	134 l/s, ha	226 l/s, ha

Tabell 2. Beräknade totala flöden för nuvarande situation från utredningsområdet, 10-minuters 2- och 10-årsregn inkl. samt exkl. klimatfaktor.

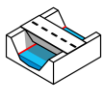
Yta	Area [m ²]	φ [-]	A _{red} [ha]*	T = 2 år	T = 10 år	T = 2 år	T = 10 år
				Q _{dim} [l/s]	Q _{dim} [l/s]	Q _{dim} [l/s] +25 %	Q _{dim} [l/s] +25 %
Avverkad skog	136000	0.15	2.040	274	465	342	581
	40000	0.1	0.400	54	91	67	114
	176000		2.440	327	556	409	695

Beräkningarna visar att ett 10-minuters 10-årsregn genererar ett totalt dagvattenflöde på ca 700 l/s vid befintlig markanvändning.

5.2.3 FRAMTIDA MARKANVÄNDNING

Koncentrationstiden för framtida situation har ansatts till 10 minuter enligt P110 eftersom detta är den kortaste rekommenderade rinntiden.

Fördröjningsvolymer i avsnitt 5Fel! **Hittar inte referenskälla.** har beräknats med utgångspunkten att framtida flöden som genereras av regn med återkomsttid upp till 10 år inte ska överstiga befintliga flöden vid ett 10-årsregn. Andel hårdgjord yta i



området har beräknats utifrån antagandet att maximalt 20 % av respektive tomt får hårdgöras.

Flödesberäkningar exkl. fördröjning för hela området visas nedan i Tabell 3 för ett 10-minuters 2- och 10-årsregn, som jämförelse med befintlig situation. Beräkningen antas vara ett värsta-fall-scenario om inga åtgärder vidtas för att minska dagvattenavrinningen.

Tabell 3. Totala dimensionerande flöden för framtida situation, exkl. fördröjning. 10-minuters 2- och 10-årsregn, exkl. och inkl. klimatfaktor.

Yta	Area [m ²]	φ [-]	A _{red} [ha]*	T = 2 år Q _{dim} [l/s]	T = 10 år Q _{dim} [l/s]	T = 2 år Q _{dim} [l/s] +25 %	T = 10 år Q _{dim} [l/s] +25 %
Grusvägsyta	9810	0.4	0.392	53	89	66	112
Diken	1060	0.1	0.011	1	2	2	3
Tomtmark, natur/grön	40680	0.15	0.610	82	139	102	174
Garageuppfarter etc	3420	0.8	0.274	37	62	46	78
Parkering	1800	0.8	0.144	19	33	24	41
Tak	4950	0.9	0.446	60	102	75	127
Avverkad skog	116080	0.15	1.741	234	397	292	496
	177800		3.618	485	825	607	1031

På grund av den nya detaljplanens ökade andel hårdgjorda ytor ökar det totala dagvattenflödet från ca 700 l/s till ca 1000 l/s jämfört med i dagläget vid 10-årsregn.

5.3 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

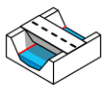
Eftersom det inte finns något kapacitetsproblem nedströms att ta emot dagvattenvolymer har således inte några specifika dagvattenvolymer beräknats. Det finns helt enkelt inte ett specifikt fördröjningsbehov. Därmed har en fördröjningsvolym ansatts på kvartersmark utifrån ett reningsperspektiv och inte utifrån en specifik återkomsttid. I StormTac-modellen ansattes reningsvolymen till totalt ca 110 m³ för all kvartersmark. Den totala arean för kvartersmarken är ca 51 000 m².

Rekommenderad regndjup per kvadratmeter och tomt blir således 110 m³ / 51 000 m² = 0.0022 m (2.2 mm) vattendjup per kvadratmeter. Detta motsvarar även ca 10 mm regndjup per m² hårdgjord yta inne på kvartersmark, vilket är en riktlinje som bland annat Linköpings kommun, Karlstads kommun och Linköpings kommun använder sig av vid dimensionering av fördröjning inne på kvartersmark.

Som beräkningsexempel blir således erforderlig fördröjningsvolym för en tomt på 2500 m² följande:

$$V_{\text{rening}} = 2500 * 0.0022 = 5.5 \text{ m}^3$$

Dvs; en tomt som har en area på 2500 m² har en ungefärlig erforderlig reningsvolym på ca 5.5 m³. I denna rapport föreslås den volymen utföras som stenkistor som fördröjer

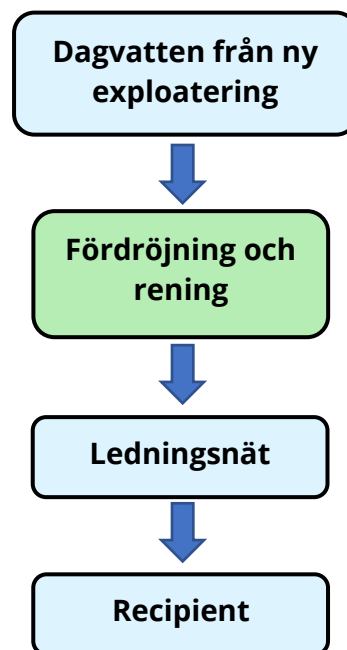


dagvatten från tak, samt krossfyllda diken i nederkant på respektive tomt som fördröjer dagvatten som rinner av ytledes.

6 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts i StormTac Web med årsnederbörd och föroreningsläckage från olika markslag som underlag. Endast de nya ytor som innebär en förändring jämfört med befintlig markanvändning har studerats i beräkningarna.

Beräkningarna har utförts enligt systemprincipen i Figur 9.



Figur 9. Systemprincipen för reningsberäkningarna.

I beräkningarna antas 90% av dagvattnet från nya hårdgjorda ytor på kvartersmark renas medan 10% av dagvattnet bräddar direkt till ledningsnätet.

Metoderna nedan är bara exempel på möjliga lösningar på dagvattenhanteringen och fungerar främst som exempel som bevis för att marken är lämplig att bebygga utifrån ett dagvattenperspektiv. Det finns därmed en möjlighet att i senare skede välja andra metoder, så länge miljö kvalitetsnormerna uppfylls.

För att se resultatet av beräkningarna, gå direkt till avsnitt 6.3.

6.1 INDATA

Årsnederbörden har uppskattats utifrån data från SMHI till ca 825 mm/år enligt SMHI Vattenwebb (2022).

Schablonvärden för föroreningsläckaget från det undersökta området har hämtats från StormTac Web-databasen v2022-08-30. Följande markslag från StormTac-databasen har använts till beräkningarna:

- Asfaltsyta
- Hygge
- Lokalgata
- Parkering
- Skogsmark
- Takyta

Föroreningsberäkningar som förlitar sig på schablonvärden ger en grov indikation till vilka föroreningshalter som förväntas finnas i dagvattnet före och efter exploatering. Halterna kan variera i hög grad bland annat beroende på byggnadsmaterial och hur de används, hur dagvattenfördröjnings- och reningsmetoderna utformas, markens beskaffenhet osv.

Följande reningsmetoder har använts i beräkningarna:

- **Rening v1.0:** Stenkistor för hantering av dagvatten från tak och krossdiken i nederkant på respektive tomt för hantering av övrig avrinning. Totalt 110 m³ för all kvartersmark. Detta blir ca 5.5 – 6.5 m³ per tomt, förutsatt att tomterna har ytor mellan ca 2500 – 3000 m².

Eftersom PBL inte kan framtvunga specifika fördröjnings- och reningsmetoder finns det möjligheter att välja andra metoder i senare skeden. Detta är en första kontroll av vad som är möjligt i ett fördröjnings- och reningsperspektiv. Framtida projektering bör lämpligen gå in mer i detalj på detta.

Flödesberäkningarna visar att andelen hårdgjord yta inom detaljplaneområdet ökar. Detta innebär också att flödet, och därmed det totala föroreningsläckaget, ökar i beräkningarna om dagvattnet inte renas.

Reningsmetoden har valts utifrån de metoder som har lyckats få ned den totala belastningen till en nivå som osannolikt påverkar MKN och som inte heller äventyrar möjligheten att uppnå en bättre status MKN i framtiden.

6.2 BERÄKNINGSMETOD

Föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$) och massflöde (kg/år) har beräknats för respektive ämne (P, N, Pb osv). Metoden som används i StormTac bygger på att dagvattenflöde och basflöde (l/s) multipliceras med arealäckage ($\mu\text{g/l}$). Därefter används reduktionsfaktorn för att reducera det totala arealäckaget från området för att få fram föroreningshalter och mängder efter rening.

Denna typ av beräkningar går att utföra manuellt, exempelvis med Stockholm stads beräkningsmetod, eller med modelleringsprogramvaror som StormTac.

6.3 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR – RESULTAT

I Tabell 4 och Tabell 5 visas beräkningsresultaten för föroreningsberäkningarna. Värden som överstiger dagens halter och massflöden är markerade med grått i tabellerna.

Tabell 4. Beräknade föroreningshalter [$\mu\text{g/l}$] exkl. och inkl. rening. Grå markering visar ökning jmf. med bef.

	Nuläge	exkl. rening	Inkl. rening
		v1.0	v1.0
	Framtid	Framtid	Framtid
	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
Fosfor (P)	25	59	52
Kväve (N)	1500	1600	1500
Bly (Pb)	2.7	3.2	2.8
Koppar (Cu)	4.8	8.6	6.9
Zink (Zn)	10	21	14
Kadmium (Cd)	0.087	0.17	0.12
Krom (Cr)	0.67	2.8	2
Nickel (Ni)	0.89	1.4	1.1
Kvicksilver (Hg)	0.0038	0.012	0.011
Suspenderad substans (SS)	20000	22000	20000
Olja	95	120	100

Schablonberäkningarna visar att halterna i dagvattnet för framtida situation ökar marginellt efter exploatering.

Tabell 5. Beräknade massflöden [$\text{kg}/\text{år}$] exkl. och inkl. rening. Grå markering visar ökning jmf. med bef.

	Nuläge	Exkl. rening	Inkl. rening,
		v1.0	v1.0
	Framtid	Framtid	Framtid
	$\text{kg}/\text{år}$	$\text{kg}/\text{år}$	$\text{kg}/\text{år}$
Fosfor (P)	1.5	3.9	3.5
Kväve (N)	90	110	110
Bly (Pb)	0.16	0.22	0.19
Koppar (Cu)	0.28	0.57	0.47
Zink (Zn)	0.61	1.4	0.94
Kadmium (Cd)	0.0051	0.011	0.0081
Krom (Cr)	0.04	0.19	0.14
Nickel (Ni)	0.052	0.094	0.079
Kvicksilver (Hg)	0.00023	0.0008	0.00079
Suspenderad substans (SS)	1200	1400	1300
Olja	5.6	8.2	7
Fosfor (P)	1.5	3.9	3.5

Beräkningarna visar att framtida föroreningsbelastning [$\text{kg}/\text{år}$], inkl. rening ökar för samtliga ämnen. Ökningen i absoluta mått är emellertid marginell.

Eftersom samtliga ämnen ökar marginellt bedöms planen inte riskera att befintlig status MKN försämrans, eller att detaljplanen äventyrar att en bättre status MKN kan uppnås i framtiden.

6.4 RIKTVÄRDEN FÖR FÖRORENINGAR – EN JÄMFÖRELSE

Det finns i dagsläget inga nationella krav för halter av föroreningar och näringsämnen i dagvatten förutom de miljökvalitetsnormer som finns för kustvatten, grundvatten och ytvatten.

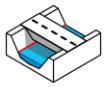
Några kommuner har emellertid tagit fram riktvärden som kan användas som bedömningsunderlag för halter i dagvatten. I denna rapport presenteras tre olika riktvärdesunderlag. Ett från Göteborgs stad, som främst är inriktat på känsliga recipienter, ett underlag från Nordvästra Skånes vatten och avlopp (NSVA) samt ett underlag från Linköpings kommun för en recipient känslig för fosforutsläpp. Riktvärdesgruppen (2009) har i sitt strängaste krav ansatt halter enligt klassificering 1M, se Tabell 6.

Tabell 6. Jämförelse av beräknade halter efter rening med riktvärden från Göteborgs stad för känsliga vattendrag, NSVA samt RTK 2009.

	Vitteby inkl. rening	Göteborg	NSVA	RTK 2009
	Framtid			
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fosfor (P)	52	50	200	160
Kväve (N)	1500	1250	2000	2000
Bly (Pb)	2.8	14	8	8
Koppar (Cu)	6.9	10	18	18
Zink (Zn)	14	30	75	75
Kadmium (Cd)	0.12	0.4	0.4	0.4
Krom (Cr)	2	15	10	10
Nickel (Ni)	1.1	40	15	15
Kvicksilver (Hg)	0.011	0.05	0.03	0.03
Suspenderad substans (SS)	20000	25000	40000	40000
Olja	100	1000	5000	400

Gränsvärdena beskrivna för god status MKN i recipient kan främst ge en fingervisning om halterna i dagvattnet redan är mycket låga eller inte.

Från planområdet är halterna för samtliga ämnen förhållandevis låga jämfört med de diverse olika riktvärdena ute i landet. Även detta ger en indikation till att planområdet uppfyller intentionerna enligt Miljökvalitetsnormerna.



7 IDENTIFIERADE DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTMANINGAR

1. Ett litet skyfallsstråk finns i områdets norra del. Förslagsvis avleds dagvatten inte till detta stråk utan till andra utsläppspunkter i ledningsnät som därefter kan släppa renat dagvatten direkt till recipienten.
2. Det är stora lutningar i området. Detta innebär att det behöver finnas erosions-tänk med i projekteringsarbetet för att säkerställa att dagvattenflöden som avleds yttligt inte ger erosionskador.
3. Ur både dagvatten- och skyfallssynpunkt bör området höjdsättas så att nya instängda lågpunkter inte tillskapas, med syftet att extrema regn med fri lejd ska kunna rinna av ytorna på ett säkert sätt.

8 EXEMPEL PÅ DAGVATTENHANTERING

Ett första förslag till dagvattenhantering har tagits fram till detaljplanearbetet, se översikt i Figur 10 och som A1-ritning i Bilaga 1 för en detaljerad översikt.

Förslaget är tidigt och grovt och kommer således sannolikt att ändras i senare skede. Syftet med förslaget är att visa att det finns goda möjligheter för dagvattenhanteringen inom detaljplanområdet. Detta är således endast ett av flera möjliga förslag på dagvattenhanteringen och är främst en vägledning för framtida projektering samt ett underlag för framtagandet av den nya detaljplanen.

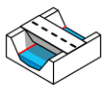
För beräkningar hänvisas läsaren till rubrik 5 och 6 som behandlar dessa punkter i detalj.

I korthet innebär exemplet på dagvattenhantering att dagvatten från hårdgjorda ytor inne på kvartersmark samlas upp, fördröjs och renas i stenkistor. Från stenkistorna avleds därefter dagvattnet till ett ledningsnät som har utlopp i recipienten. Med de föreslagna åtgärderna bedöms detaljplanen klara kraven uppsatta inom Miljökvalitetsnormerna.



Figur 10. Översiktligt förslag på dagvatten- och skyfallshantering inom detaljplaneområdet. Se Bilaga 1 för större bild.

För att minska risken för att befintlig ravin, norr om planområdet, belastas med mer dagvatten föreslås renat dagvatten avledas direkt till recipienten.



8.1 FÖRDRÖJNING/RENING INOM ALLMÄN PLATS

Inom gatumark finns det möjlighet att tillskapa grunda gräsdiken samt makadamfyllda diken. Eftersom gatunätet kommer göras med permeabel beläggning (grusväg), samt kommer ha låg trafikbelastning, räcker enklare former av dagvattenhantering. Exakt lösning på avvattnings av gatumark lämnas till senare projekteringsskede.

8.2 FÖRDRÖJNING INOM KVARTERSMARK

Inom kvartersmarken har ca 110 m³ totalt föreslagits som fördröjnings- och reningsvolym. Fördröjningen föreslås utföras i exempelvis stenkistor, men kan även kompletteras och/eller ersättas med makadamdiken i nedströms ände av respektive tomt. Beräkningar av föroreningarna i StormTac visar att detta ger tillräcklig rening.

8.3 OMLÄGGNING AV BEFINTLIGA LEDNINGAR

Det finns inga befintliga VA-ledningar inom området.

8.4 SKYFALL OCH ÖVERSVÄMNING

Inom detaljplaneområdet finns det inte några identifierade instängda lågpunkter och marken lutar konsekvent västerut. Höjdsättning på kvartersmark, gatumark samt tillhörande diken bör i senare projekteringsskede utföras på ett sådant sätt som kan dirigera skyfallsflöden ned mot Mellan-Fryken på ett säkert sätt. Detta innebär att det kan behövas avskärande diken på vissa ställen inom området, som kan dirigera skyfallsflöden. Detta är emellertid inte lämpligt att reglera i detaljplaneskedet eftersom det finns många olika möjliga lösningar för detta.

9 GENOMFÖRANDE OCH FÖRSLAG PÅ PLANBESTÄMMELSER

Dagvattenhantering inne på kvartersmark föreslås avtalas via exploateringsavtal eller annan lämplig skrivelse för att säkerställa en långsiktig och fungerande dagvattenhantering.

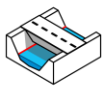
10 BEHOV AV YTTERLIGARE UTREDNINGAR

Inga vidare utredningar bedöms behövas ur ett dagvatten- eller skyfallsperspektiv.

11 SLUTSATS

Ett möjligt förslag på dagvatten- och skyfallshantering har tagits fram för detaljplanearbetet. Dagvattenutredningen visar att detaljplaneområdet är lämpligt att bebygga ur ett dagvatten-, skyfalls- och översvämningsperspektiv.

Dagvattenflödena, exkl. fördröjning, i området uppskattas öka från ca 700 till ca 1000 l/s vid 10-årsregn (inklusive klimatfaktor).



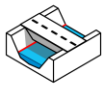
Ett exempel på fördröjnings- och reningsmetod har tagits fram där stenkistor och/eller makadamdiken inne på kvartersmark föreslås. Det kan även finnas andra lösningar som är lämpliga, vilka bör bestämmas i senare projekteringsskede.

Total fördröjnings/renings-volymer per tomt har beräknats till mellan ca 5.5-6.5 m³ och ca 110 m³ för hela planområdet. Eftersom planområdet ligger utanför det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten blir det fastighetsägaren som äger och driftar sin anläggning inne på kvartersmarken.

Halter och mängder överstiger befintlig föroreningsbelastning, men är så relativt sett låga. Exemplet på dagvattenhantering bedöms således säkerställa att området inte riskerar att påverka MKN eller påverkar möjligheten att uppnå en bättre status MKN i framtiden.

På grund av stora lutningar i området är det viktigt att det finns ett skyfallstänk med i senare projekteringsskede som säkerställer att det inte blir skador på byggnader vid 100-årsregn. Detta kan exempelvis innebära grunda avskärande och avledande diken som kan dirigera om skyfallsflöden i området.

Föreslagen dagvattenhantering i denna utredning är endast exempel på hur en framtida hantering av dagvattnet kan utföras. Vid senare projekteringsskede behöver således samtliga volymer och flöden räknas om.



12 REFERENSER

Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, HVMFS 2019:25.

HEC-RAS 6.3, hydraulisk modelleringsprogramvara framtagen av US Army Corps of Engineers. <http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>

Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2006412-om-allmanna-vattentjanster_sfs-2006-412

Mark- och miljööverdomstolen. Mål P 7238-13. <http://www.markochmiljooverdomstolen.se/Avgoranden-fran-Mark--och-miljooverdomstolen/2014/P-7238-13/>

Miljö kvalitetsnormer och Miljöbalk (1998:808). https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808

Plan- och bygglag (2010:900). https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-bygglag-2010900_sfs-2010-900

Schablonvärden från StormTacs databas. <http://www.stormtac.com>

SMHI Vattenwebb. <https://www.smhi.se/klimatdata/hydrologi/vattenwebb>

Svenskt Vatten, Publikation P110 (Utgåva 1, 2016). Avledning av dag- drän- och spillvatten.

Svenskt Vatten, Publikation P105 (Utgåva 1, 2011). Hållbar dag- och dränvattenhantering.

Svenskt Vatten, text ang. rättspraxis för ansvar och återkomsttid för regn. <https://www.svensktvatten.se/om-oss/svenskt-vatten-tycker/hallbar-hantering-av-dagvatten-och-skyfall/>

VISS, Vatteninformation Sverige. <http://viss.lansstyrelsen.se/>

