

Borgholms kommun

Stenninge dagvattenutredning

Revidering

Uppdragsnr: 108 63 02 & 1093631 Version: 4 Datum: 2025-04-10



Uppdragsgivare: Borgholms kommun
**Uppdragsgivarens
kontaktperson:** Jonathan Sjöblom
Konsult: Norconsult
Uppdragsledare: Linnea Larsson
Granskare: Naja Magnusson
Handläggare: Linnea Larsson

4	2025-04-10	Färdig handling	L. Larsson	N. Magnusson	N. Magnusson
3	2025-02-28	Granskningshandling	L. Larsson	N. Magnusson	N. Magnusson
2	2023-06-16	Färdig handling	A. Josefsson	A. André	L. Larsson
1	2023-05-26	Granskningshandling	A. Josefsson	A. André	L. Larsson
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Sammanfattning

På uppdrag av Borgholms kommun har Norconsult upprättat en dagvattenutredning för fastigheten Stenninge 2:10 i samband med framtagande av detaljplan. Detta är en revidering av en tidigare version av utredningen, då en större exploatering med flerbostadshus planerades. Nu planläggs i stället för två villatomter, vilket ställer lägre krav på dagvattenhanteringen. Detaljeringsgraden i utredningen kan därför upplevas som något varierande, då alla delar inte uppdaterats.

Fastigheten är belägen inom befintlig bebyggelse och planområdet har inför exploatering sanerats p.g.a. förorenade fyllnadsmassor. Topografiskt sluttar marken inom fastigheten från öster mot havet i väster och det finns en lågpunkt i västra delen av fastigheten som riskerar att vattenfyllas vid ett skyfall. Planen reglerar en höjdsättning för att avhjälpa denna lågpunkt, varför den inte kommer att bestå vid en exploatering. Höjdsättningen bör utföras så att tomtmark höjdsätts till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning ska kunna erhållas.

Efter exploatering ökar andelen hårdgjorda ytor vilket medför att dagvattenflödena ökar jämfört med före exploatering. Även klimatfaktorn bidrar med en flödesökning om 25 %. Dagvattenflödet vid ett 20-årsregn med 10 min varaktighet beräknas till 18 l/s efter exploatering.

Enligt jordartskartan består marken av svallsediment, grus med ett jorddjup på 1 m. Aktuell jordart har teoretiskt sett god genomsläpplighet, vilket innebär att det bör finnas goda förutsättningar för infiltration av dagvatten i mark.

Inom planområdet planeras endast två villatomter att exploateras, vilket innebär att det är tillräckligt med en dagvattenhantering av enklare karaktär. Då det saknas allmänt ledningsnät för dagvatten i Sandvik kommer dagvattenhanteringen helt och hållet behöva genomföras inom fastigheten via infiltration i gräsytor. Det bedöms finnas goda möjligheter till detta då infiltrationsmöjligheterna är goda. Beräkningarna visar att det endast krävs en yta om ca 9 m² per tomt för att infiltrera dagvattnet. Detta är mycket små ytor som bedöms få plats inom respektive tomt. Ytorna är så små att reglering av mark eller höjdsättning i plankartan inte är nödvändigt.

Dagvatten från villabebyggelsen bedöms ha en mycket låg föroreningsgrad, speciellt med tanke på att inga gator ingår i planområdet. Dessutom bedöms inget dagvatten lämna fastigheterna tack vare den begränsade mängd dagvatten som uppstår i kombination med de goda infiltrationsmöjligheterna. Den rening som naturligt sker genom infiltration bedöms som tillräcklig för att inte försvåra möjligheterna till att MKN för recipienten ska kunna uppnås.

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Inledning	5
1.1 Planerad exploatering	5
1.2 Underlag	6
2 Förutsättningar	7
2.1 Utförd sanering	7
2.2 Recipient	7
2.3 Topografi	9
2.4 Geologi	9
2.5 Grundvatten	10
2.6 Skyddsvärda intressen	10
3 Befintlig dagvattenavledning	11
4 Beräkning av dagvattenflöden	13
4.1 Dimensioneringsförutsättningar	13
4.2 Markanvändning	13
4.3 Dagvattenflöden	14
5 Erforderlig volym för infiltration	15
6 Höjdsättning och avrinningsvägar vid extrem nederbörd	16
7 Slutsats	17

1 Inledning

På uppdrag av Borgholms kommun har en dagvattenutredning för ny detaljplan innefattande fastighet Stenninge 2:10 upprättats. Detta är en revidering av en tidigare version av utredningen, då en större exploatering med flerbostadshus planerades. Nu planläggs i stället för två villatomter, vilket ställer lägre krav på dagvattenhanteringen. Detaljeringsgraden i utredningen kan därför upplevas som något varierande, då alla delar inte uppdaterats.

Utredningen syftar till att ta fram förslag på metoder för fördröjning av dagvatten inom fastigheten. Inom planområdet ska ett 20-årsregn med 10 min varaktighet kunna hanteras efter genomförd exploatering utan att omgivande områden påverkas av exploateringen. Uppdraget innefattar även identifiering av avrinningsområde och recipient samt påverkan på recipientens möjlighet att uppnå MKN.

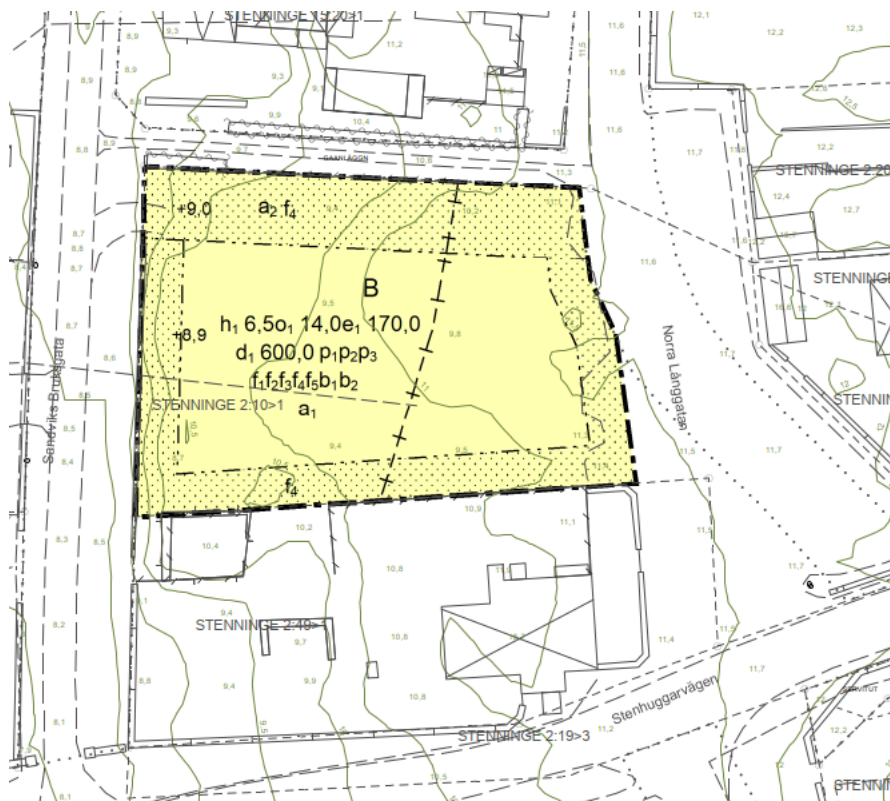
Fastigheten Stenninge 2:10 är centralt belägen i Sandvik och omgiven av befintlig bebyggelse, se Figur 1. Fastigheten gränsar i väster till Sandviks bruksgata, Norra Långgatan leder i dagsläget rakt igenom fastigheten och i sydost gränsar fastigheten mot Stenhuggarvägen.



Figur 1 Karta över Sandvik med markering av Stenninge 2:10 (minkarta.lantmateriet.se, 2023).

1.1 Planerad exploatering

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra byggnation av bostäder i form av två villatomter. Planområdet är ca 1470 m² stort. Enligt utkast till plankarta kommer största byggnadsarea (BYA) bli 170 m² per villa. Se utkast till plankarta i Figur 2 nedan.



Figur 2 Utkast till plankarta, senast justerad 2025-03-21 (Borgholms kommun).

1.2 Underlag

- Rapporter från sanering
 - Slutrapport, Miljökontroll Stenninge 2:10, Slutrapport Etapp 2, Teresia Börjesson och Mattias Karlsson, Structor Miljö Öst AB, pdf 2018-11-08
 - Beslut om godkännande av åtgärd, Delegationsbeslut Samhällsbyggnadsnämnden, Borgholms kommun, Anna Stjärndahl, dnr 2017-001702, pdf 2018-11-15
- Plankarta – Stenninge – dwg, mottagen 2025-01-28
- Plankarta – Stenninge – pdf, senast justerad 2025-03-21

2 Förutsättningar

2.1 Utförd sanering

I samband med efterbehandlingsarbete vid avveckling av en tidigare drivmedelsanläggning på fastigheten upptäcktes föroreningar i mark som inte kunde kopplas till den tidigare verksamheten på fastigheten. Ytterligare markundersökning visade på att de massor som fastigheten historiskt fyllts ut med innehöll förorening av PAH och metaller överstigande halter för såväl känslig markanvändning (KM) som mindre känslig markanvändning (MKM). Då fastigheten var planlagd för bostäder och handel och planerats säljas som bostadsfastighet har en sanering utförts inför försäljningen¹.

Vid sanering har befintliga utfyllnadsmassor, med ett medeldjup om ca 1 m, schaktats bort ned till naturlig botten och ersatts med rena massor. Provtagning efter utförd sanering visar att PAH-halter överskridande KM kvarstår i schaktbotten samt att PAH och metaller överskridande KM samt MKM kvarstår i schaktvägg vid saneringsgräns. Det kvarstående PAH-haltiga materialet i schaktbotten tros vara orsakat av nedfallande förorenat material i samband med schaktning för sanering och har av Borgholms kommun bedömts försumbart. För att minimera risken för återkontaminering vid schaktväggar i fastighetsgräns har avgränsning utförts med geotextilduk¹.

Sammanfattningsvis har Borgholms kommun godkänt genomförd sanering och bedömer att det för tillfället inte finns behov av ytterligare saneringsåtgärder på fastigheten inför den i dagsläget planerade användningen som bostadsändamål¹.

2.2 Recipient

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet med god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Förvaltningsplaner som kommer att gälla fram till 2027 beslutades i december 2021.

Sandvik är, vilket åskådliggörs nedan i Figur 3, beläget nära en vattendelare. Området för bebyggelsen har avrinningsområde västerut, mot N n Kalmarsunds utsjövatten, medan området öster om bebyggelsen har avrinningsområde österut mot N Ölands kustvatten. Stenninge 2:10 är enligt VISS belägen inom avrinningsområdet som mynnar i recipienten N n Kalmarsunds utsjövatten för ytvatten (VARO) WA60004545.

N n Kalmarsunds utsjövatten är ett naturligt vatten som utgör delområde av södra Östersjön och har en area om 885 km². Den sammanvägda ekologiska statusen i VISS är klassad som "måttlig" till följd av problem med övergödning och bedömning av växtplankton (klorofyll) som visar måttlig status. Den kemiska statusen med prioriterade ämnen "uppnår ej god" med avseende på höga halter av kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE).

För N n Kalmarsunds utsjövattens avrinningsområde finns påverkanskällor utpekade, alltså vad det är som orsakar miljöproblemen. De påverkanskällor som klassificerats och pekats ut som betydande är de diffusa källorna, det vill säga källor som saknar en tydligt definierad utsläppspunkt. Aktuella påverkanskällor som

¹ Stjärndahl, A. (2018). *Delegationsbeslut, Efterbehandling av förorenat område, dnr 2017-001702*, Borgholms kommun

klassificerats som betydande är transport och infrastruktur, atmosfärisk deposition och näringsämnesbelastning från omgivande vatten.



Figur 3 Delavrinningsområden i området kring Stenninge 2:10, Sandvik (VISS, 2023).

2.3 Topografi

Fastigheten är belägen ca 10 möh och ca 70 m från kustlinjen. Marken sluttar västerut, mot havet, och det finns befintlig bebyggelse öster om den aktuella fastigheten som är belägen högre upp. De topografiska förhållandena i området presenteras nedan i Figur 4.



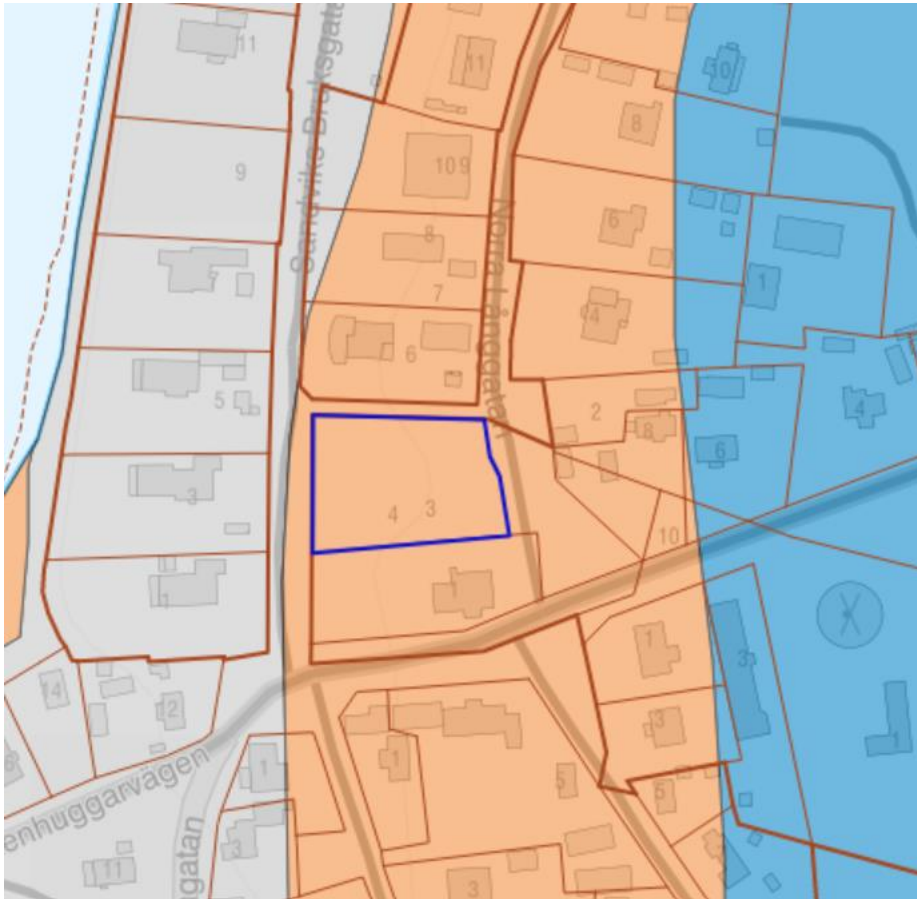
Figur 4 Topografisk karta efter Lantmäteriets nationella höjdmodell. Planområdet markerat med blå linje (SCALGO Live, 2025).

2.4 Geologi

Fastigheten Stenninge 2:10 klassas enligt Sveriges geologiska undersökning, SGU:s, jordartskarta som bestående av svallsediment, grus, vilket har hög genomsläpplighet. Öster om fastigheten kan det enligt jordartskartan även förekomma sedimentärt berg och väster om fastigheten fyllning, se Figur 5 nedan.

SGU:s kartunderlag över skattat jorddjup till berg visar på ett skattat jorddjup om 1 m inom fastigheten. Underlaget över skattat jorddjup kan ge en indikation på jordlagrets mäktighet, vilket påverkar infiltrationsmöjligheterna på plats.

För att säkerställa att förhållandena i verkligheten överensstämmer med jordartskartans och jorddjupskartans indikation kan en geoteknisk undersökning utföras på plats inför kommande exploatering.



Figur 5 SGU:S Jordartskarta i skala 1:25 000–1:100 000 i anslutning till Stenninge 2:10. Grå färg indikerar fyllning, orange färg svallsediment, grus och blå färg sedimentärt berg. Planområdet markerat med blå linje (SCALGO Live, 2025).

2.5 Grundvatten

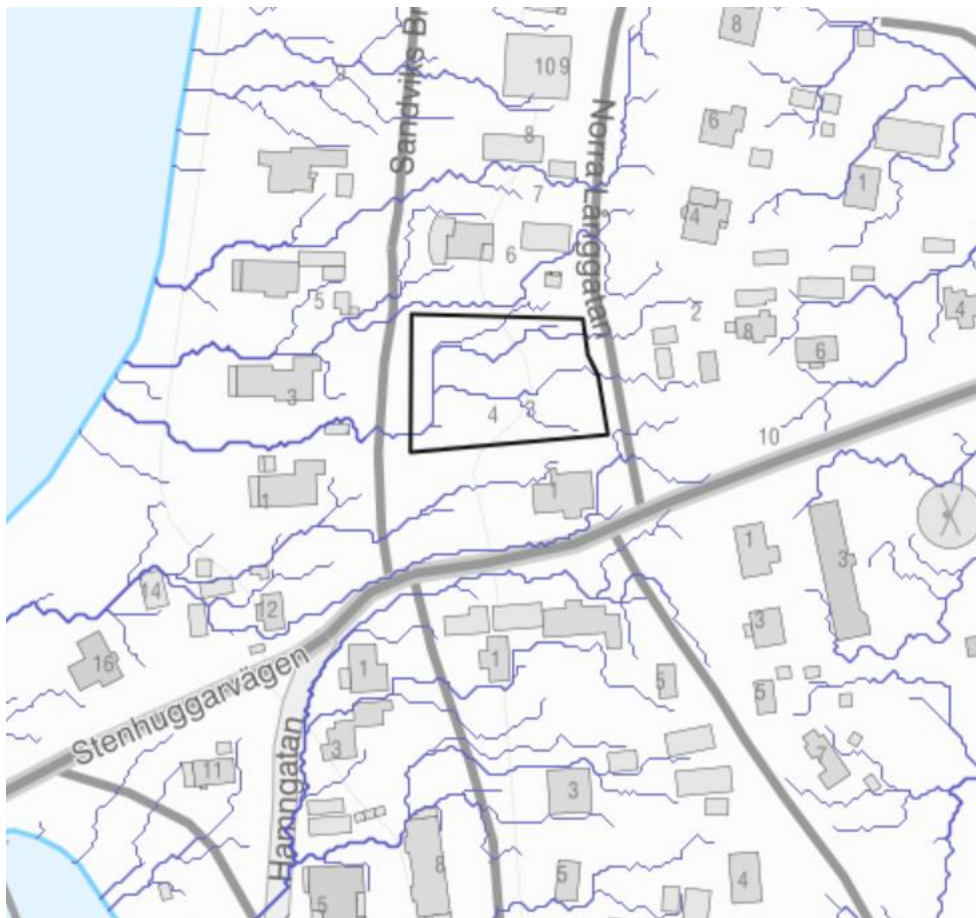
SGU har tagit fram kartor där placering av grundvattenmagasin och grundvattenrör i Sverige kan studeras. Tillgängliga data visar att det finns en registrerad energibrunn (värme och/eller kyla) på Stenninge 1:22 som har en uppmätt grundvattennivå 6,3 m under markytan (SGU, 2023). De uppgifter som finns i SGU:s kartmaterial kan ge en indikation på grundvattennivån i området men då uppmätt grundvattennivå endast finns för en brunn på fastighet Stenninge 1:22, ca 120 m söder om Stenninge 2:10, och information om borrdatum saknas går det inte att dra några långtgående slutsatser utifrån denna information.

2.6 Skyddsvärda intressen

I området finns inga utpekade fornlämningar enligt Riksantikvarieämbetets Fornsök och Länsstyrelsens regionala WebbGIS visar inte heller på några skyddsvärda intressen inom planområdet.

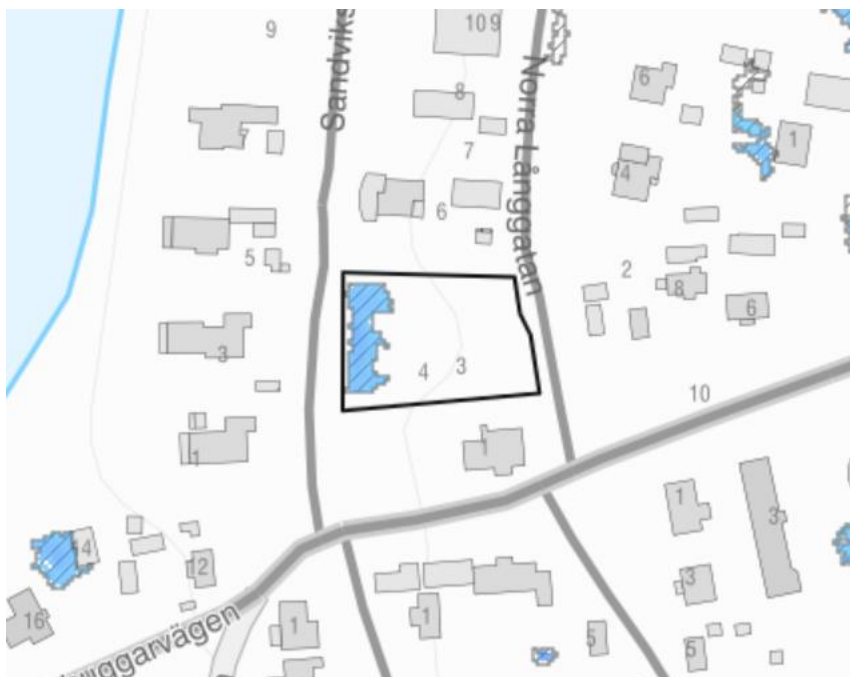
3 Befintlig dagvattenavledning

Stenninge 2:10 är belägen nära en vattendelare (se Figur 3) och det dagvatten som alstras öster om fastigheten tar huvudsakligen rinnvägar österut. Genom Stenninge 2:10 avleds i dagsläget dagvatten som alstras inom fastigheten samt i anslutning till vägen. Verksamhetsområde och allmänt ledningsnät för dagvatten saknas i Sandvik. Befintliga flödesvägar enligt nationella höjdmodellen visas nedan i Figur 6.



Figur 6 Avrinningsvägar i området kring Stenninge 2:10 efter nationella höjdmodellen. Planområdet markerat med svart linje (SCALGO Live, 2025).

För att se om och var eventuell marköversvämning uppkommer på Stenninge 2:10 i samband med kraftig nederbörd har en lågpunktskartering utförts i SCALGO Live. Resultatet av analysen kan ses nedan i Figur 7 och visar på att marköversvämning inträffar i den västra delen av fastigheten närmast Sandviks Bruksgata. Resultatet förefaller rimligt då det i dagsläget finns en lågpunkt som har en maxvolym på ca 25 m³ på denna del av fastigheten. Denna lågpunkt bedöms ha tillskapats i samband med sanering och utschaktning av marken inom fastigheten. Planen reglerar en höjdsättning för att avhjälpa denna lågpunkt, varför den inte kommer att bestå vid en exploatering.



Figur 7 Översvämmade ytor på och i närheten av Stenninge 2:10 vid lågpunktskartering i SCALGO (SCALGO Live, 2025).

4 Beräkning av dagvattenflöden

4.1 Dimensioneringsförutsättningar

Verksamhetsområde och allmänt ledningsnät för dagvatten saknas i Sandvik. Därför ska de flöden som alstras inom fastigheten hanteras inom fastigheten med lokala dagvattenlösningar.

Vid beräkning och dimensionering av VA-anläggningar används Svenskt Vattens publikation P110. Framtida bebyggelse i området bedöms som tät bostadsbebyggelse. För att redovisa vilka dagvattenflöden som uppstår vid olika regntillfällen utförs därför beräkningar för regntillfällen med en återkomsttid på 5 år och 20 år. Det motsvarar minimikravet på 5 år vid fylld ledning och 20 år för trycklinje i marknivå, enligt P110 (Tabell 1).

Tabell 1 Tabell från Svenskt Vattens publikation P110.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Kommunens ansvar är, enligt P110, att vid detaljplanläggning säkerställa att marköversvämning vid skyfall inte orsakar skador på byggnader vid minst ett 100-årsregn med inkluderad klimatfaktor. För att undvika skador på ny bebyggelse inom planområdet bör planområdet höjdsättas på sådant vis att skador inte uppstår vid skyfall (Svenskt Vatten, 2016).

4.2 Markanvändning

Före exploatering består fastigheten av obebyggd kvartersmark i form av en grusplan och efter exploatering av villabebyggelse.

Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring etc. Valda avrinningskoefficienter är baserade på rekommendationer i P110. Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad area före och efter exploatering kan ses nedan i Tabell 2.

Tabell 2 Markanvändningar, avrinningskoefficienter och reducerad area före och efter exploatering.

Markanvändning	Yta (m ²)	Antagen avrinningskoefficient (-)	Reducerad area (m ²)
Före exploatering			
Grusplan	1470	0,20	295
Efter exploatering			
Villabebyggelse	1470	0,35	515

4.3 Dagvattenflöden

Beräkning av dagvattenflöden har utförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. Rationella metoden är en beräkningsmodell som baseras på reducerad area, rinntid (d.v.s. regnets varaktighet) och regnintensitet. Rinntiden i beräkningen har satts till 10 minuter både före och efter exploatering. I enlighet med P110 har en klimatfaktor på 1,25 inkluderats för framtida flöden för att anpassa beräkningarna till förväntade ökade nederbördsmängder på grund av framtida klimatförändringar.

Efter exploatering ökar andelen hårdgjorda ytor vilket medför att dagvattenflödena ökar jämfört med före exploatering. Även klimatfaktorn bidrar med en flödesökning om 25 %. Dagvattenflöden för regn med 5 respektive 20 års återkomsttid redovisas i Tabell 3.

Tabell 3 Befintliga och framtida dagvattenflöden.

	Flöde [l/s]	
	Före expl.	Efter expl.
5-årsregn	5	12
20-årsregn	8	18

5 Erforderlig volym för infiltration

Då det saknas allmänt ledningsnät för dagvatten i Sandvik kommer dagvattenhanteringen att helt och hållet behöva genomföras inom fastigheten via infiltration i gräsytor. Det bedöms finnas goda möjligheter till detta då exploateringen endast omfattar två villatomter och infiltrationsmöjligheterna enligt SGU:s kartor ska vara goda. Den teoretiska infiltrationskapaciteten beräknas med Darcy's lag (se *ekvation 1*).

$$Q = -KA \frac{dH}{dL} \quad (\text{ekvation 1})$$

De olika parametrarna i *ekvation 1* är flödet Q (m^3/s), den hydrauliska konduktiviteten K (m/s), tvärsnittsarean A (m^2) och den hydrauliska gradienten dH/dL .

Med utgångspunkt från jordartskartan har antagande gjorts om att jordarten är grovsand, vilket har den hydrauliska konduktiviteten 10^{-2} - 10^{-4} (Jords egenskaper, Information 1, SGI, Linköping, 2008). Antagande har även gjorts om att den hydrauliska gradienten är ett. Den hydrauliska gradienten är över ett när vatten står på ytan och marken ännu inte hunnit bli mättad.

Genom användande av Darcy's lag och antagandena enligt ovan kan ett intervall för teoretisk infiltrationsyta för omhändertagande av det framtida dagvattenflödet på 18 l/s vid ett 20-årsregn beräknas, se resultat nedan i Tabell 4.

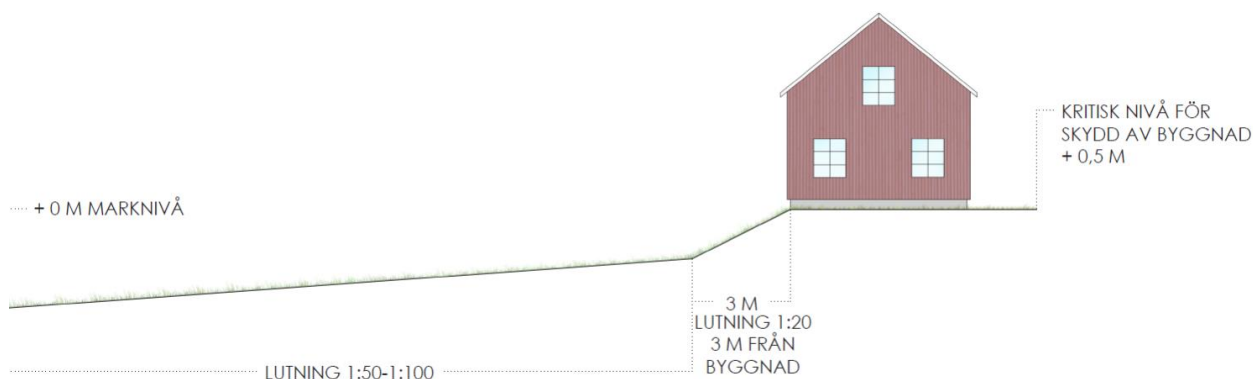
Tabell 4 Beräkning av infiltrationsytans erforderliga storlek (A) vid antagande om olika värden på den hydrauliska konduktiviteten (K) samt dagvattenflöde på 18 l/s vid ett framtida 20-årsregn.

	Erforderlig area [m^2]
$K = 10^{-2} [\text{m/s}]$	0,18
$K = 10^{-4} [\text{m/s}]$	18

Beräkningarna visar att det krävs mycket små ytor, upp till ca 18 m^2 totalt sett och ca 9 m^2 per tomt, för att infiltrera dagvattnet. Detta bedöms utan problem få plats inom respektive tomt. Ytorna är så små att reglering av mark eller höjdsättning i plankartan inte är nödvändigt.

6 Höjdsättning och avrinningsvägar vid extrem nederbörd

Höjdsättning av fastigheten bör utformas så att marköversvämning med skador på byggnader undviks även vid större regn. I allmänhet bör tomtmark höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten samt spillvatten ska kunna erhållas, se Figur 8.



Figur 8 Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult).

I dagsläget är den västra delen av fastigheten lägre höjdsatt än omgivande fastigheter och vägar, med en lågpunkt längs den västra fastighetsgränsen, se Figur 7. Detta innebär att vid nederbörd leds vatten in på fastigheten via de avrinningsvägar som åskådliggörs i Figur 6. Till viss del, beroende på flödets storlek och markens infiltrationsförmåga, riskerar vatten att bli stående i lågpunkten innan det infiltrerar i marken. I samband med exploatering rekommenderas marken här att höjas upp högre än Sandviks bruksgata för att bygga bort lågpunkten.

För den östra delen av fastigheten gäller det att höjdsätta på ett sådant sätt att dagvatten från Norra Långgatan och kringliggande parkeringsytor inte leds in på fastigheten. Det kan räcka med ett motveck som medför att dagvattnet istället leds runt, exempelvis mot Stenhuggarevägen i söder eller mot gång- och cykelbanan i norr.

7 Slutsats

Inom planområdet planeras endast två villatomter att exploateras, vilket innebär att det är tillräckligt med en dagvattenhantering av enklare karaktär. Då det saknas allmänt ledningsnät för dagvatten i Sandvik kommer dagvattenhanteringen helt och hållet behöva genomföras inom fastigheten via infiltration i gräsytor. Det bedöms finnas goda möjligheter till detta då infiltrationsmöjligheterna är goda. Beräkningarna visar att det endast krävs en yta om ca 9 m² per tomt för att infiltrera dagvattnet. Detta är mycket små ytor som bedöms få plats inom respektive tomt. Ytorna är så små att reglering av mark eller höjdsättning i plankartan inte är nödvändigt.

Höjdsättningen bör utföras så att tomtmark höjdsätts till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning ska kunna erhållas.

Dagvatten från villabebyggelsen bedöms ha en mycket låg föroreningsgrad, speciellt med tanke på att inga gator ingår i planområdet. Dessutom bedöms inget dagvatten lämna fastigheterna tack vare den begränsade mängd dagvatten som uppstår i kombination med de goda infiltrationsmöjligheterna. Den rening som naturligt sker genom infiltration bedöms som tillräcklig för att inte försvåra möjligheterna till att MKN för recipienten ska kunna uppnås.