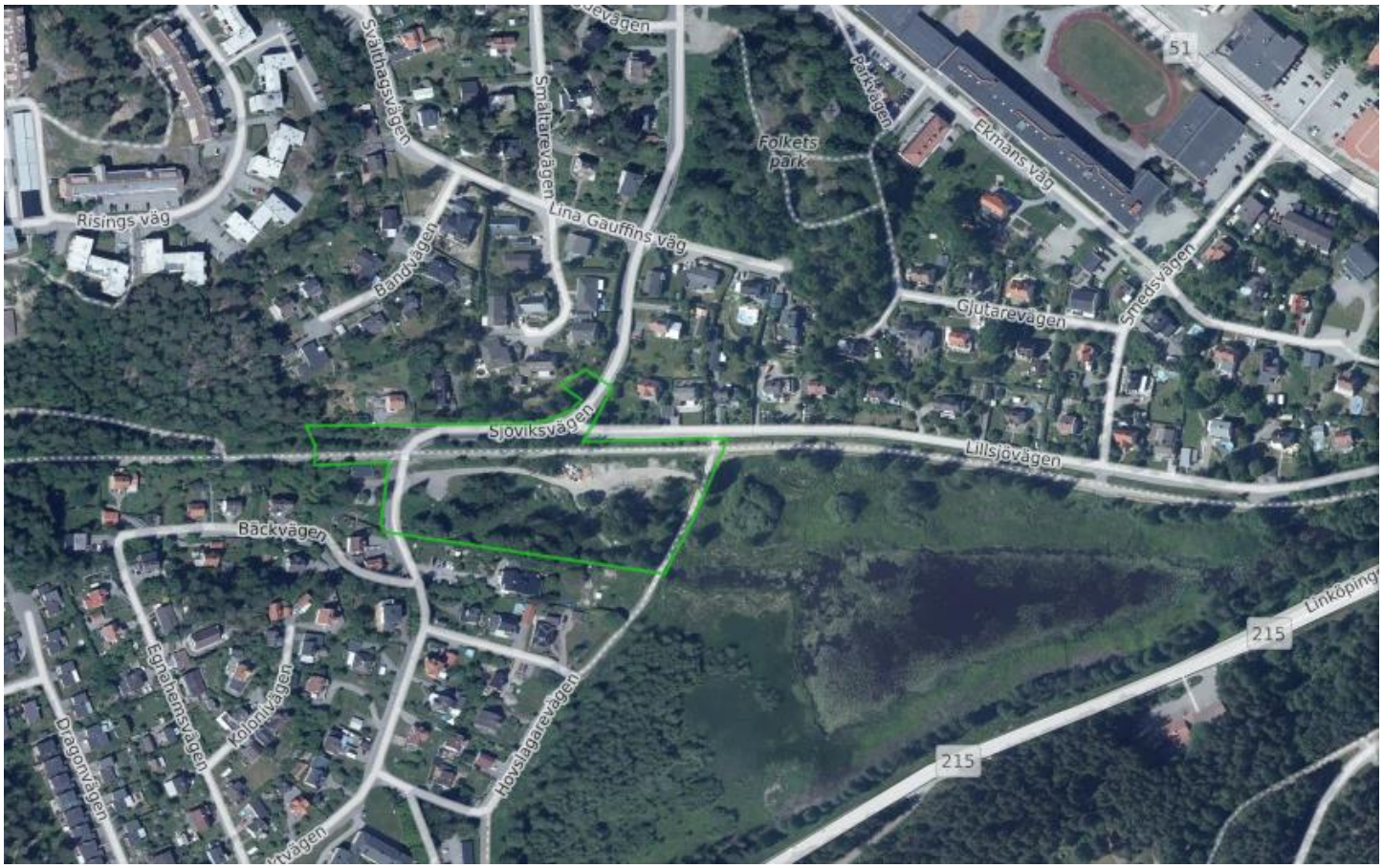
Finspångs kommun

Dagvattenutredning Lillsjövägen

Uppdragsnr: 108 15 98 Version: 1.0 Datum: 2022-03-28



FINSPÅNG

Norconsult

Uppdragsgivare:	Finspångs kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson:	Filip Ardryd
Konsult:	Norconsult AB, Hantverkargatan 5K, 112 21 Stockholm
Uppdragsledare:	Zanna Sefane
Teknikansvarig:	Martin Rosén
Handläggare:	Hanna Barkevall

Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
1.0	2022-03-28	Slutversion	H.B.	M.R.	Z.S.
0.1	2022-03-24	Granskningshandling	H.B.	M.R.	Z.S.

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

I västra delen av Finspångs kommun planeras ett cirka 1,6 hektar stort område att bebyggas med cirka 10–40 bostäder. Planens syfte är att skapa ett bostadsområde bestående av villor, radhus och flerbostadshus. Planområdet är idag obebyggt och markanvändningen utgörs till stor del av naturmark. I planområdets norra del finns en upplagsyta genom vilken en grusväg löper och längs planområdets norra och västra gräns löper Sjöviksvägen och Lillsjövägen. Genom planområdet går idag även en gång och cykelväg.

Recipienterna som berörs av dagvatten från planområdet är en bäck som rinner genom planområdets södra del, Lillsjön som bäcken mynnar ut i och vattenförekomsten Dovern som vattnet slutligen rinner till. Doverns ekologiska status bedöms enligt den senaste statusklassningen vara otillfredsställande och sjön uppnår ej en god kemisk status. Syftet med dagvattenutredningen har varit att säkerställa att föroreningsbelastningen i dagvattnet från föreslagen exploatering inte överskrider dagens belastning och inte försämrar Doverns status.

I utredningen föreslås lösningar för hantering av dagvatten inom planområdet i form av diken med funktioner liknande regnbäddar, i form av att de utgörs av flera olika lager av filtermaterial som vattnet renas igenom. Beräkningarna visar att föreslagen dagvattenhantering inte gör att miljökvalitetsnormerna för Dovern försämras. Det har inte funnits något fördröjningskrav att anpassa dagvattenlösningarna till, så föreslagna dagvattenlösningar har i första hand dimensionerats i syfte att uppnå kravet på rening, vilket innebär att föroreningsbelastningen inte ska öka jämfört med befintliga förhållanden. Dock kommer föreslagna dagvattenlösningar även att bidra med fördröjning av dagvattnet. Föreslagna dagvattenlösningar bedöms klara att fördröja dagvattenflödet från ett 5-årsregn från 84 l/s för befintlig markanvändning till ett totalt flöde på 42 l/s för föreslagen framtida markanvändning, vilket innebär en fördröjning på cirka 50 % jämfört med befintligt flöde. För ett 20-årsregn bedöms föreslagna dagvattenlösningar fördröja dagvattenflödet från 133 l/s för befintlig markanvändning till ett totalflöde på 132 l/s för föreslagen framtida markanvändning, vilket innebär en fördröjning på cirka 0,8 % jämfört med befintligt flöde.

Vidare uppskattas inte planområdet riskera att drabbas i någon större utsträckning av skyfall varken utifrån befintliga förhållanden eller efter föreslagen framtida exploatering så länge hänsyn tas till att inte blockera de flödesvägar som går genom planområdet och om höjdförhållanden mellan gator och fastigheter tas hänsyn till. Görs detta uppskattas inte heller föreslagen bebyggelse bidra till att nya områden översvämmas vid skyfall eller att befintlig bebyggelse påverkas annorlunda av översvämning jämfört med vad den gör idag.

Innehåll

1 Inledning 1

2 Underlag och beräkningsmetoder 2

2.1 Underlag och tidigare utredningar 2

2.2 Riktlinjer för dagvattenhantering 2

2.2.1 Vattendirektivet 2

2.2.2 Dagvattenstrategi 2

2.3 Beräkningsmetoder 3

2.3.1 Flöden och regnintensitet 3

2.3.2 Föroreningsberäkningar 3

2.3.3 Dimensioneringsförutsättningar 4

3 Områdesbeskrivning 5

3.1 Befintlig dagvattenhantering, avrinningsområden, flödesvägar och lågpunkter 6

3.2 Recipienter 8

3.2.1 Dovern 9

3.2.2 Markavvattningsföretag/Vattenavledningsföretag 10

3.3 Markförutsättningar 11

3.3.1 Topografi 11

3.3.2 Geoteknik 12

3.3.3 Grundvatten 14

3.3.4 Förorenade områden 15

3.4 Skyddsvärda intressen 16

4 Markanvändning 17

4.1 Befintlig markanvändning 17

4.2 Planerad bebyggelse 18

5 Beräkningar 19

5.1 Befintlig och framtida markanvändning 19

5.2 Flöden 21

5.3 Föroreningar 22

6 Översvämningsrisker och skyfallshantering 23

6.1 Höjdsättning 23

6.2 Översvämning vid skyfall 23

7 Föreslagen dagvattenhantering 25

7.1 Föreslagen dagvattenhantering 25

7.2 Principlösningar för dagvattenhantering 26

7.2.1 Öppna diken 26

7.2.2 Regnbäddar 28

7.3 Föreslaget dagvattensystem 30

7.3.1 Allmän platsmark 30

7.3.2 Kvartersmark 30

8 Flöden och föroreningar efter fördröjning och rening 31

8.1 Flöden efter fördröjning 31

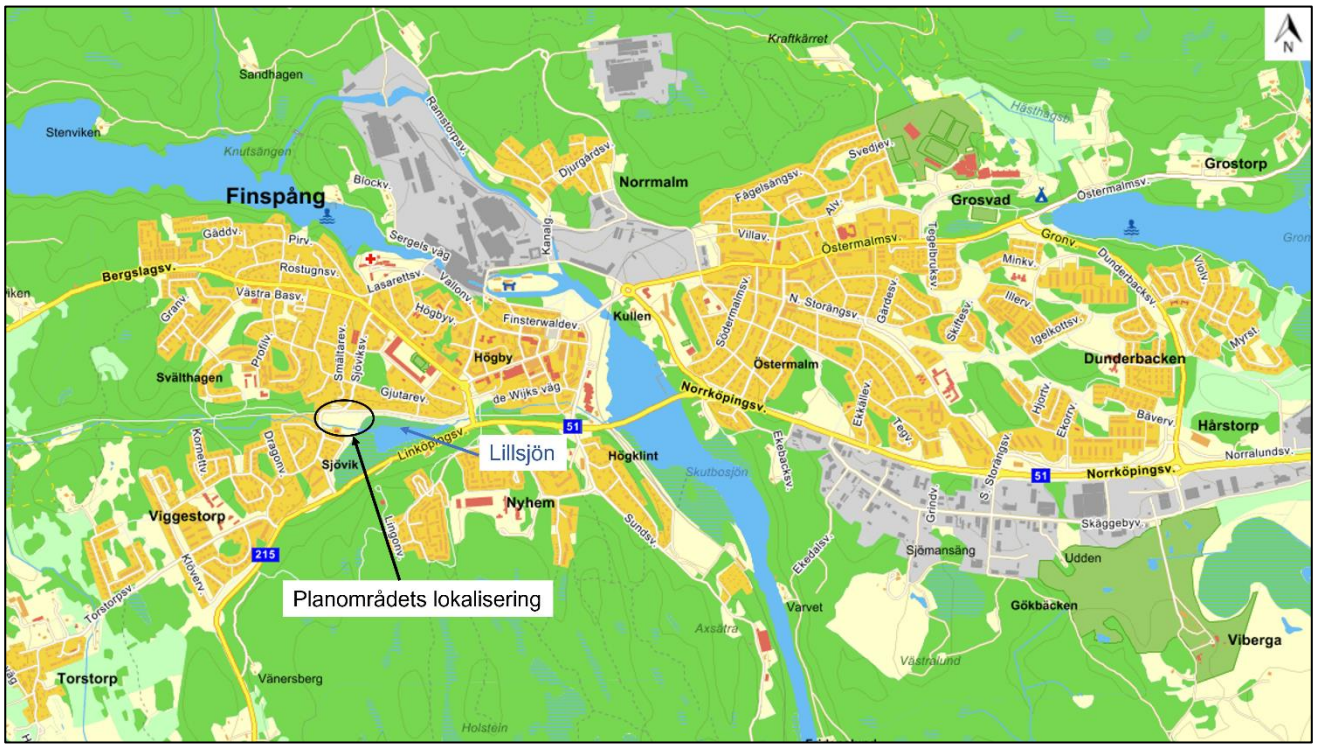
8.2 Föroreningar efter rening 32

9 Slutsatser 33

10 Litteraturförteckning 34

1 Inledning

Norconsult AB har på uppdrag av Finspångs kommun upprättat denna dagvattenutredning gällande planen att bebygga planområdet Lillsjövägen, del av Viggestorp 5:1, i västra delen av Finspång. Ungefärlig lokalisering av planområdet presenteras i Figur 1:1. Syftet med dagvattenutredningen är att säkerställa en hållbar framtida dagvattenhantering avseende fördröjning och rening av dagvatten.



Figur 1:1. Karta med planområdets ungefärliga läge samt Lillsjöns läge (Eniro, 2022).

2 Underlag och beräkningsmetoder

Nedan beskrivs de generella förutsättningarna för uppdraget.

2.1 Underlag och tidigare utredningar

Underlag från beställaren som använts i denna utredning redovisas nedan:

- VA-plan för Finspångs kommun (pdf), Finspångs kommun, antagen 2017-10-25
- Grundkarta Lillsjövägen (dwg), mottagen 2022-01-11
- Planförslag Lillsjövägen (dwg), mottagen 2022-01-11
- PM *Geoteknik – Lillsjövägen, Finspång,* Sweco 2021, mottagen 2022-01-11
- *Markteknisk undersökningsrapport (MUR) geoteknik – Lillsjövägen, Finspång,* Sweco 2021, mottagen 2022-01-11

2.2 Riktlinjer för dagvattenhantering

2.2.1 Vattendirektivet

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av så kallade Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. Enligt direktivet ska medlemsstaterna genomföra nödvändiga åtgärder för att förebygga en försämring av statusen i alla 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. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2021. Detta har dock inte uppfyllts, varvid ytterligare åtgärder behövs i det fortsatta arbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, de följande år 2015 och 2021 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2027.

2.2.2 Dagvattenstrategi

Finspångs kommun har ingen antagen dagvattenstrategi, men enligt Finspångs kommuns VA-policy, som presenteras i kommunens VA-plan, ska lokal, ytlig fördröjning och rening av dagvatten främjas vid förtätning och nyexploatering (Finspångs kommun, 2017).

2.3 Beräkningsmetoder

2.3.1 Flöden och regnintensitet

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöde görs för hela planområdet för befintliga förhållanden, men för framtida föreslagen exploatering görs beräkningarna uppdelat på kvartersmark och allmän platsmark. Det är dock det totala flödet från hela planområdet enligt föreslagen framtida exploatering som jämförs med flödet från planområdet vid befintliga förhållanden. Beräkning av dimensionerande dagvattenflöde före och efter exploatering görs med hjälp av rationella metoden. Formeln visas nedan och följer Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016):

$$q_{dim} = A * \varphi * i_{Å} * k$$

Där:
q_{dim} = $dimensionerande\ flöde$ [l/s]
A = $avrinningsområdets\ area$ [ha]
φ = $avrinningskoefficient$ [−]
$i_{Å}$ = $regnintensitet$ [l/s, ha]
$k = klimatfaktor$

För framtida flöden användes en klimatfaktor (k) på 1,25 vid beräkningarna, eftersom förändringar i klimatet i framtiden förväntas bidra till förändrade dagvattenflöden i form av en ökad nederbördsintensitet.
Regnintensitet uppskattas med hjälp av Dahlströms formel enligt Svenskt Vatten P110. Formeln visas nedan och gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn:

$$i_{Å} = 190 * \sqrt[3]{Å} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:
$i_{Å}$ = $regnintensitet$ [l/s, ha]
T_R = $regnvaraktighet$ [$minuter$]
Å = $återkomsttid$ [$månader$]

2.3.2 Föroreningsberäkningar

Föroreningar i dagvattnet beräknas med hjälp av StormTac Web version 22.1.1. StormTac är en dagvatten- och recipientmodell som bland annat används för att beräkna föroreningstransport och dimensionera dagvattenanläggningar. Modellen innehåller typiska halter som är specifika för respektive markanvändning, och baseras på flödesviktade provtagningar under långa perioder från områden med en viss markanvändning (se Tabell 2-1). I modellen används även årliga nederbördsdata, area och volymavrinningskoefficient.

Föroreningspåverkan beräknas och redovisas för StormTac:s 10 standardämnen: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), suspenderad substans (SS) och bens(a)pyren (BaP). Utöver standardämnena inkluderas även PAH16, vilket är de 16 polycykliska aromatiska kolväten som ingår i den amerikanska miljöskyddsmyndighetens (US EPA) lista på prioriterade polycykliska aromatiska kolväten. Bland dessa 16 polycykliska aromatiska kolväten ingår antracen som recipienten Dovern är känslig för. I StormTac finns inga data specifikt för antracen, vilket är anledningen till att PAH16 inkluderas. Även tributyltenn (TBT) inkluderas då även det är en förorening som recipienten Dovern är känslig för. Dessutom inkluderas kvicksilver (Hg) och pentabromerade difenyletrar (PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209) som samtliga vattenförekomster i Sverige är känsliga för.

Tabell 2-1 visar de förväntade föroreningskoncentrationerna för ovan nämnda ämnen från olika markanvändning enligt StormTac (2022).

Tabell 2-1. Förväntade föroreningskoncentrationer från olika markområden (StormTac, 2022).

Ämne	Enhet	Markanvändning					
		Väg	Gång och cykelväg	Grusyta	Blandat grönområde	Tak	Gårdsyta inom kvarter
P	**µg/l**	110	85	42	120	170	220
N	**µg/l**	1 600	1 800	2 000	1 000	1 200	1 900
Pb	**µg/l**	6,2	3,5	2,2	6,0	2,6	3,7
Cu	**µg/l**	16	23	12	12	7,5	16
Zn	**µg/l**	23	20	33	23	28	29
Cd	**µg/l**	0,43	0,30	0,11	0,27	0,80	0,23
Cr	**µg/l**	15	7,0	1,0	1,8	4,0	3,7
Ni	**µg/l**	7.9	4,0	0,85	1,0	4,5	2,3
SS	**µg/l**	64 000	7 400	9 700	43 000	25 000	41 000
PAH16	**µg/l**	0,19	0,13	1,7	0,10	0,44	0,61
BaP	**µg/l**	0,058	0,010	0,010	0,010	0,010	0,0067
TBT	**µg/l**	0,0016	0,0016	0,0020	0,0020	0,0020	0,0019
Hg	**µg/l**	0,080	0,050	0,019	0,010	0,0030	0,010
PBDE 47	**µg/l**	0,00020	0,00020	0,00020	0,00020	0,00020	0,00020
PBDE 99	**µg/l**	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025
PBDE 209	**µg/l**	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015

2.3.3 Dimensioneringsförutsättningar

Området har klassats som ”Tät bostadsbebyggelse” vilket medför att flödesberäkningarna, i enlighet med Svenskt Vatten P110, görs för ett 5-årsregn vid fylld ledning, ett 20-årsregn för trycklinje i marknivå samt för ett 100-årsregn för marköversvämning, se Tabell 2-2.

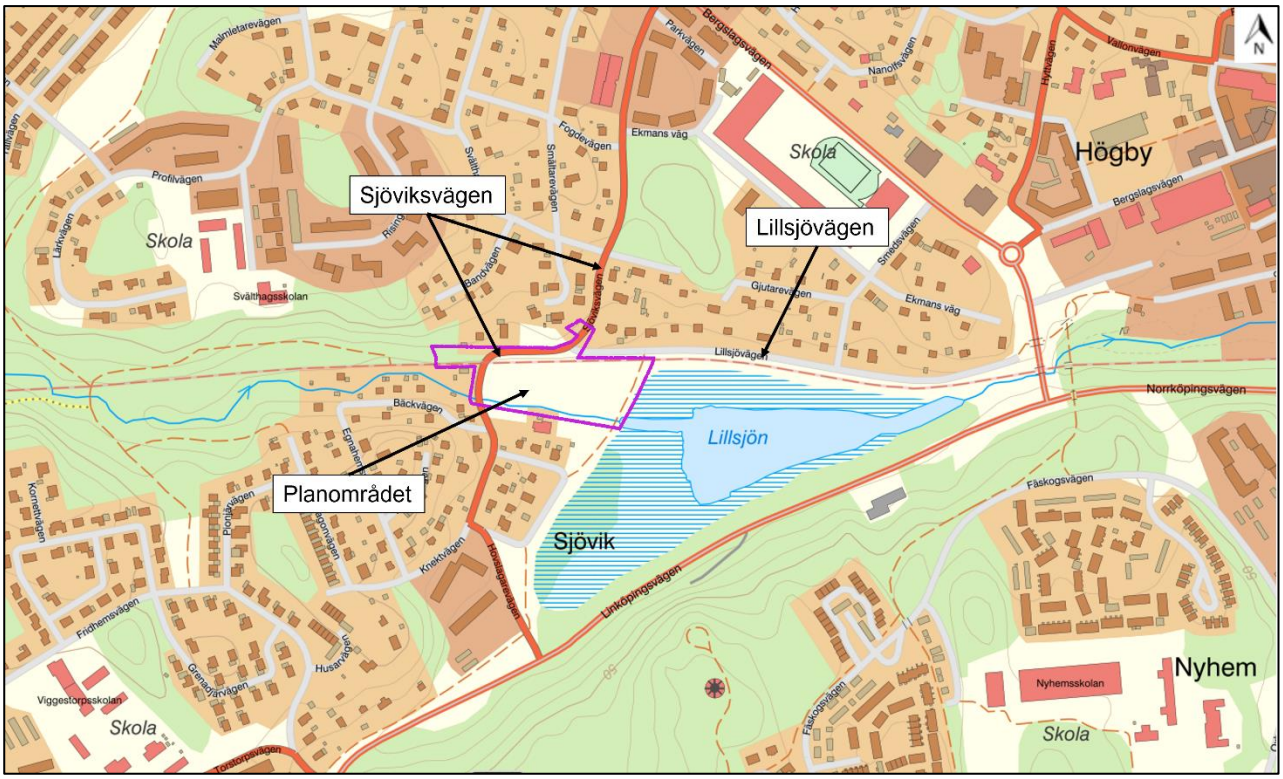
Tabell 2-2.Tabell från P110 (Svenskt Vatten, P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten , 2016).

	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
Nya duplikatsystem	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

Det finns inte något fördröjningskrav att anpassa dagvattenlösningarna till, så föreslagna dagvattenlösningar dimensioneras i första hand utifrån syftet att uppnå kravet på rening, vilket innebär att föroreningsbelastningen inte ska öka jämfört med befintliga förhållanden. Fördröjningsvolymen som föreslagna dagvattenlösningar resulterar i kommer därmed att vara anpassad efter reningsbehovet och erhållen fördröjning beräknas sedan baserat på den dimensionerade fördröjningsvolymen. Riktlinjen för erhållen fördröjning är, trots att kravet på rening prioriteras, att inte dagvattenflöden ska öka jämfört med befintliga förhållanden.

3 Områdesbeskrivning

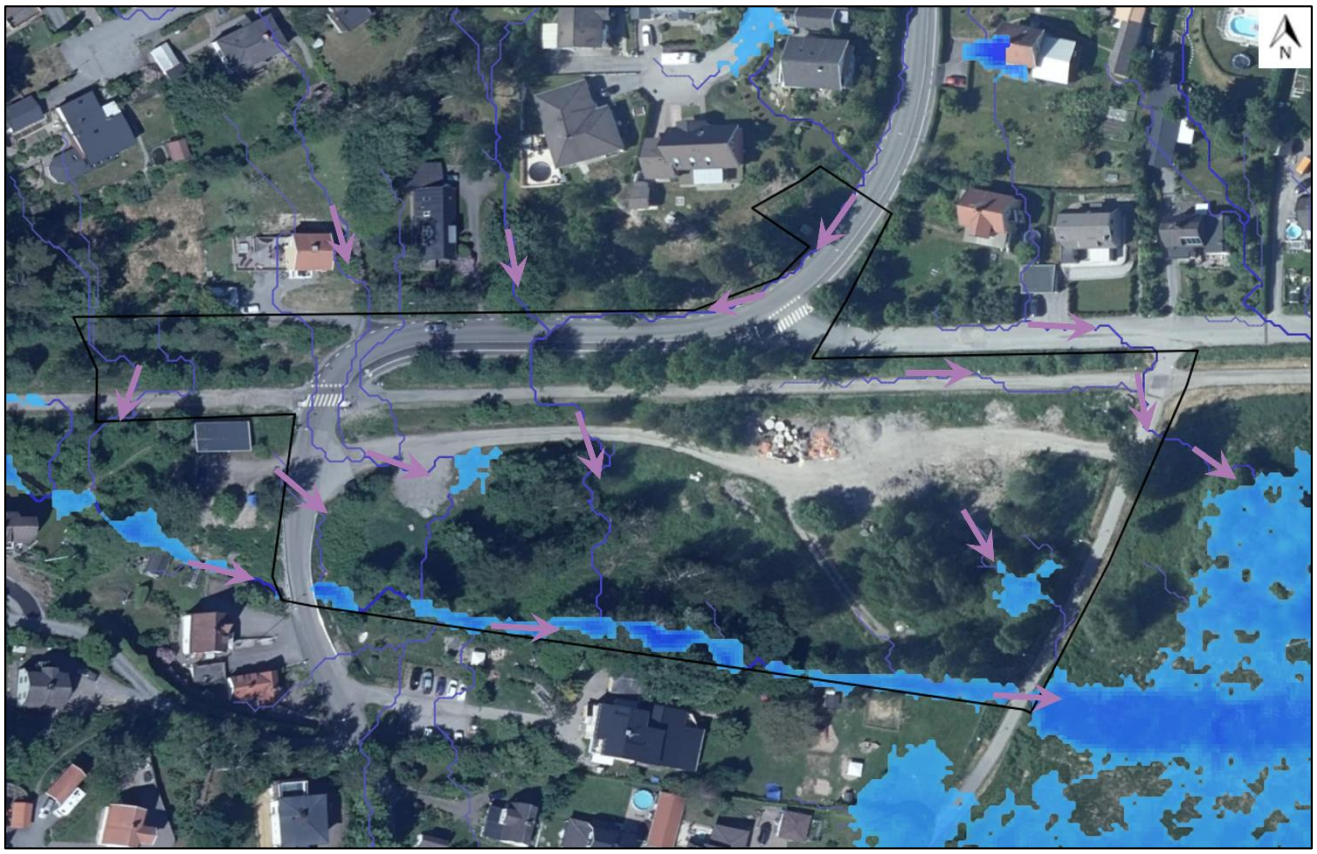
Planområdet är cirka 1,6 hektar stort, lokaliserat i västra Finspång och är idag obebyggt, se Figur 3:1. Intill dess östra gräns ligger Lillsjön som är en mindre vattensamling omgiven av torvmark och längs den södra plangränsen rinner en bäck som mynnar ut i Lillsjön. Intill både södra, västra och norra plangränsen ligger villaområden och den nordvästra plangränsen angränsar till Finspångs näst största grönområde för friluftsliv och rekreation som är utpekat av länsstyrelsen som viktigt för friluftslivet (Finspångs kommun, 2021). Genom planområdet löper Sjöviksvägen och intill dess nordöstra del går Lillsjövägen.



Figur 3:1. Planområdet och dess omgivning (Finspångs kommun, 2021)

3.1 Befintlig dagvattenhantering, avrinningsområden, flödesvägar och lågpunkter

Dagvatten från planområdet rinner idag genom naturlig avrinning från planområdets norra del mot dess södra del. Det ansluter antingen till bäcken vid planområdets södra gräns, som leder vattnet vidare mot Lillsjön, eller direkt till Lillsjön. Figur 3:2 visar naturliga rinnvägar och dess flödesriktningar genom planområdet. Mer detaljerad information om befintliga flödesvägar och befintlig markanvändning redovisas i Bilaga 1.



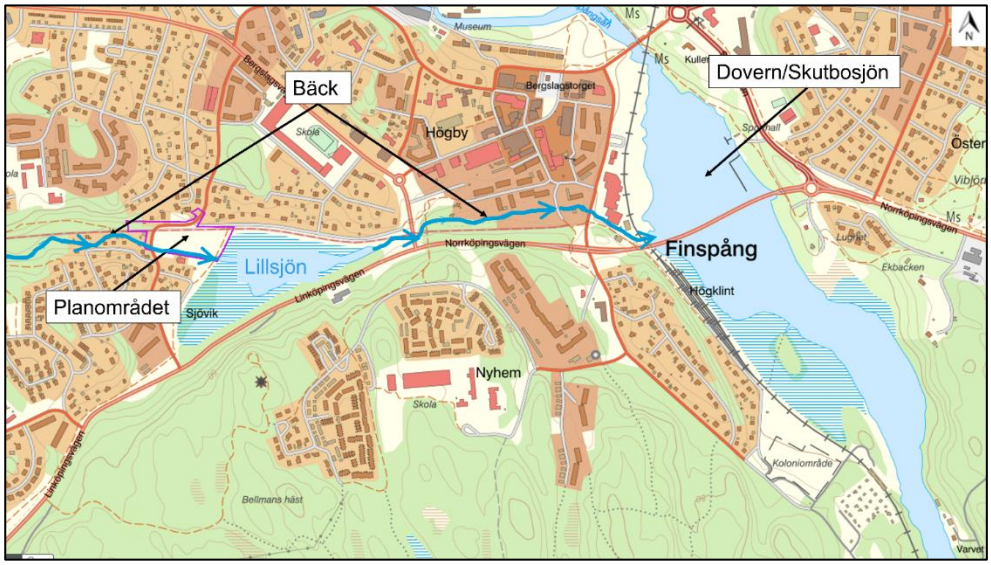
Figur 3:2. Naturliga rinnvägar genom planområdet (SCALGO Live, 2022).

Figur 3:3 visar ungefärligt avrinningsområde för planområdet, markerat i rosa. Vattnet som når planområdet flödar in norrifrån och avrinningsområdet har en yta på cirka fem hektar. Markanvändningen inom avrinningsområdet består av cirka en tredjedel hårdgjord mark, som utgörs av vägar och bebyggt område, samt av cirka två tredjedelar naturmark.

Figur 3:3. Planområdets avrinningsområde markerat i rosa (SCALGO Live, 2022).

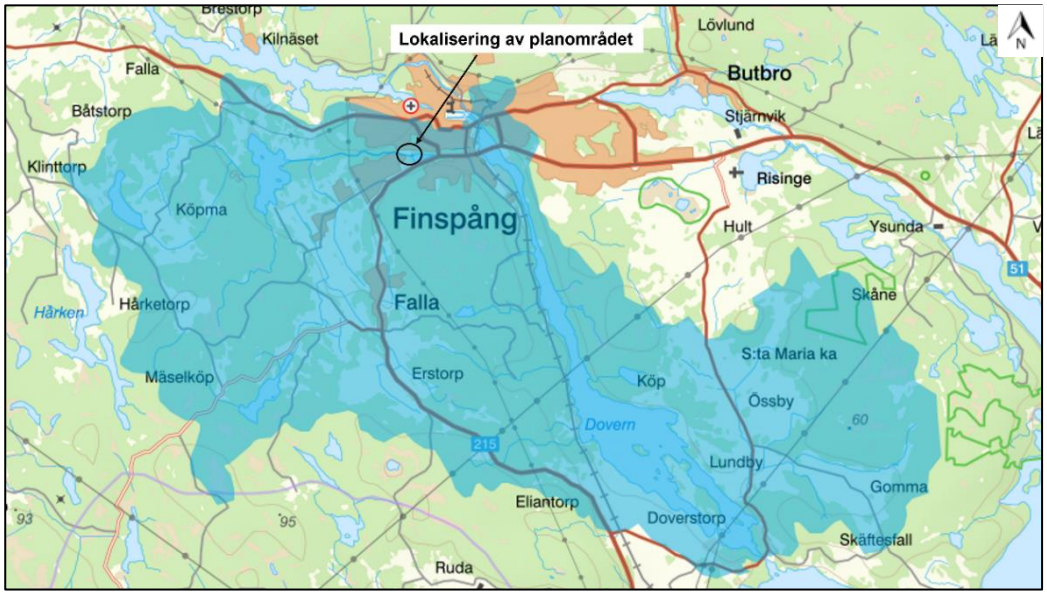
3.2 Recipienter

Den mindre bäck som går genom planområdet går via Lillsjön och mynnar till sist i vattenförekomsten Dovern. Bäcken och Lillsjön, som vatten från planområdet också rinner till, är således primära recipienter till planområdet, medan Dovern är sekundär recipient. Varken bäcken eller Lillsjön är klassade som vattenförekomster i VISS, något som däremot Dovern är (VISS, 2022b; VISS, 2022a). Figur 3:4 nedan visar aktuella recipienter.



Figur 3:4. Recipienter som vatten från planområdet flödar till (VISS, 2022b)

Planområdet ligger inom SMHI:s delavrinningsområde ”Mynnar i Dovern” som omfattar ca 62,24 km^2 och visas i Figur 3:5. Markanvändningen inom delavrinningsområdet utgörs främst av skogsmark (ca 60,5 %) och jordbruksmark (ca 18,7 %). Tätort utgör ca 4,4 % av markanvändningen (SMHI, 2022a).



Figur 3:5. Avrinningsområde till recipienten inom planområdet samt till sjön Dovern markerat i blått (SMHI, 2022a).

3.2.1 Dovern

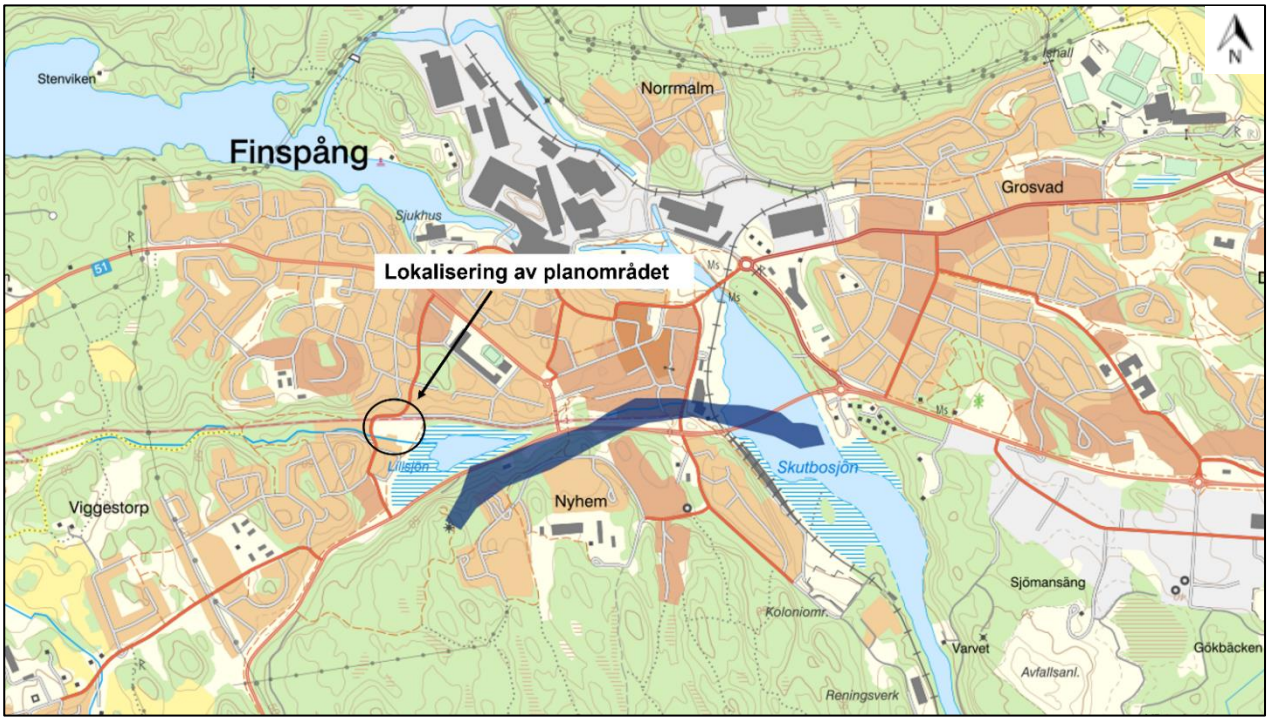
Vattenförekomsten Dovern är ca 3 km^2 stor och ligger öster om planområdet. I vattenförekomsten ingår både sjön Dovern och Skutbosjön, se Figur 3:6. Enligt den senaste statusklassningen bedöms vattenförekomsten Doverns ekologiska status vara otillfredsställande och sjön uppnår ej en god kemisk status (VISS, 2022b). Syrefattiga förhållanden och miljögifter ligger till grund för statusklassningen av den ekologiska statusen. För den kemiska statusklassningen är det höga halter av antracen, pentabromerade difenyletrar (PBDE), kvicksilver (Hg), benso(a)pyrene och tributyltenn föreningar (TBT) som ligger till grund. För kvicksilver och pentabromerade difenyletrar överskrids MKN i samtliga svenska vatten. Bedömningen av dessa två ämnen baseras därför på mätningar som visar att överskridande av kvicksilver och pentabromerade difenyletrar är ett generellt problem i Sverige.

Betydande punktkällor inom Doverns avrinningsområde är reningsverk, industri och förorenade områden. Betydande diffusa källor är urban markanvändning, transport och infrastruktur samt atmosfärisk deposition. Det finns även betydande påverkan på konnektivitet i form av dammar, barriärer och slussar för vattenkraft.

Figur 3:6. Vattenförekomsten Dovern, där både sjöarna Dovern och Skutbosjön ingår (Länsstyrelsen Östergötland, 2022).

3.2.2 Markavvattningsföretag/Vattenavledningsföretag

Lillsjön omfattas av vattenavledningsföretaget ”Lillsjöns vattenledningsföretag” (mörkblå markering i Figur 3:7) vars syfte är att sänka de högsta vattenstånden i Lillsjön samt att rensa Lillsjöbäcken för att undvika att vissa fastigheter och vägar översvämmas (Scandiaconsult AB, 1984). Om fördröjning sker av dagvattnet från de ytor som hårdgörs efter föreslagen exploatering förväntas inte planförslaget medföra en ökning av flödena till Lillsjön. Risken att vattenavledningsföretaget nedströms kommer att påverkas bör således vara liten.

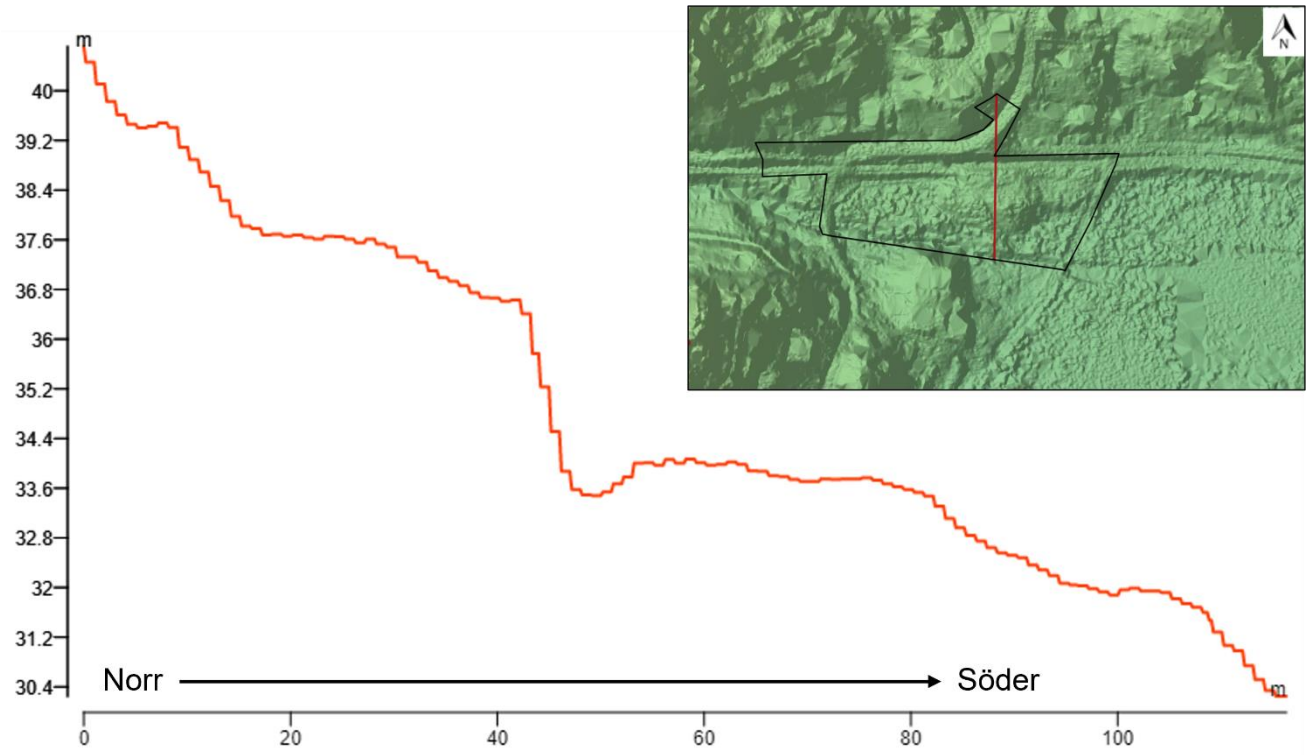


Figur 3:7. Vattenavledningsföretag vid Lillsjön markerat i mörkblått (Länsstyrelsen Östergötland, 2022).

3.3 Markförutsättningar

3.3.1 Topografi

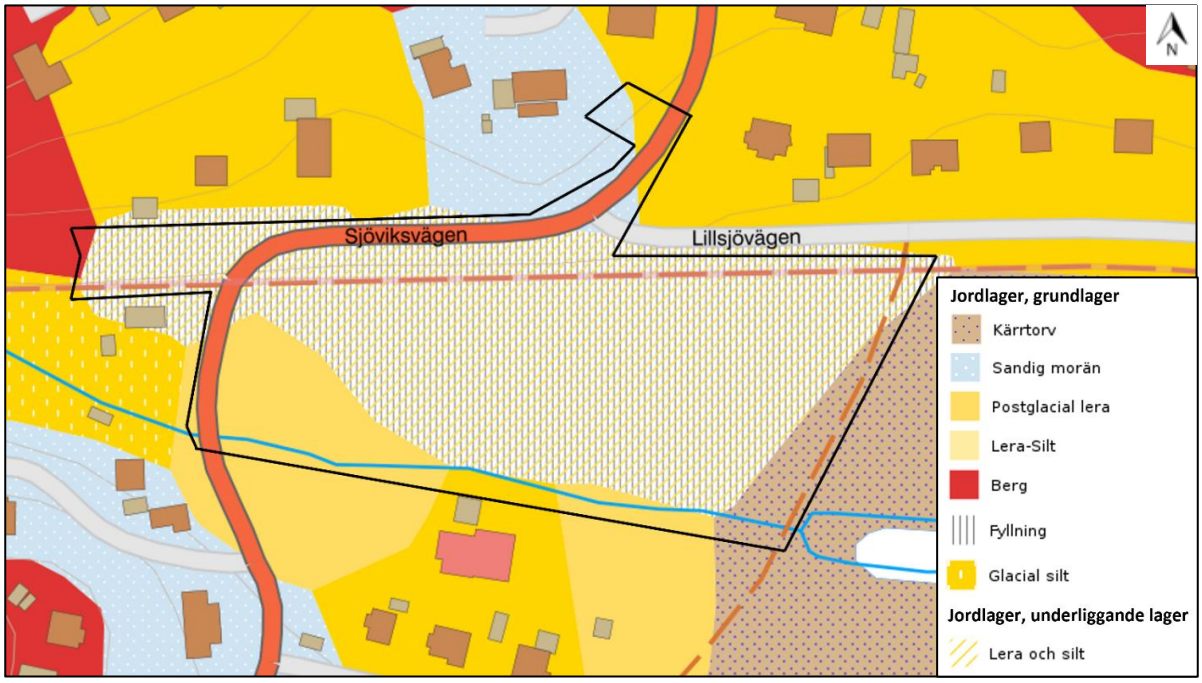
Planområdet sluttar från norr till söder med en höjdskillnad på cirka +40,71 [RH2000] i norr och cirka +30,25 [RH2000] i söder, se Figur 3:8.



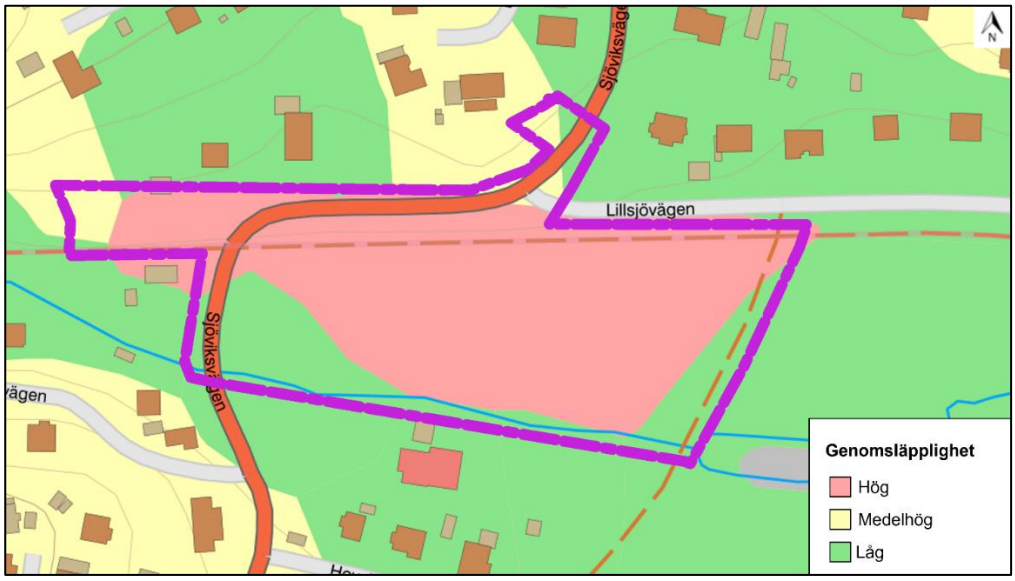
Figur 3:8. Höjdprofil för planområdet längs den röda linjen på bilden uppe i högra hörnet. X-axeln går från norr till söder, vilket innebär att x=0 är den nordligaste punkten på den röda linjen (SCALGO Live, 2022).

3.3.2 Geoteknik

Enligt SGU:s jordartskarta består planområdet till störst del av fyllning, med ett underliggande lager av lera och silt (Figur 3:9). Planområdets östra del går in i ett kärrtorvområde och jordarterna längs den södra gränsen utgörs av lera-silt och postglacial lera (SGU, 2022a). Området som utgörs av fyllning med underliggande lager av lera och silt bedöms enligt SGU (2022b) ha hög genomsläpplighet, medan resterande jordarter bedöms ha låg, se Figur 3:10.

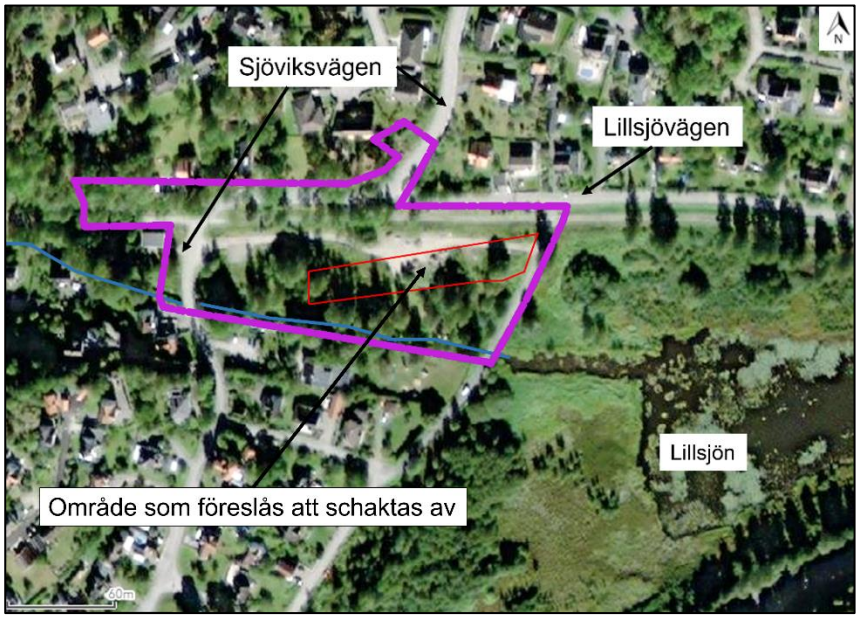


Figur 3:9. Jordartskarta 1:25 000 - 1: 100 000 (SGU, 2022a). Ungefärligt planområde markerat i svart.



Figur 3:10. Genomsläpplighet inom planområdet (SGU, 2022b).

Under 2021 gjordes en geoteknisk utredning av Sweco som visade att en stor del av området utgörs av fyllning som varierar mellan en mäktighet på 0,6 meter i den sydöstra delen till 2,6 meter vid planområdets mitt. Under fyllningen finns organisk jord och/eller lera där det organiska innehållet ökar mot områdets sydöstra delar för att i planområdets sydöstra hörn utgöras av högförmultnad torv. Lagret som följer består av lera med en maximal tjocklek på 8,5 meter. Lerans övre 5 meter är gyttjig och sulfathaltig och lerans odränerade skjuvhållfasthet är enligt utredningen extremt låg till mycket låg. I och med de lösa jordarna finns det risk för skred inom planområdet och flera delar av området bedömdes i utredningen ha otillfredsställande stabilitet och ha benägenhet att sätta sig. Därför rekommenderade Sweco (2021) att byggnader ska placeras så långt norrut det går, att grundläggning med pålning bör nyttjas samt att en del av områdets fyllning bör schaktas av för att öka stabiliteten. Figur 3:11 visar ungefärligt område som i den geotekniska utredningen föreslås schaktas av.



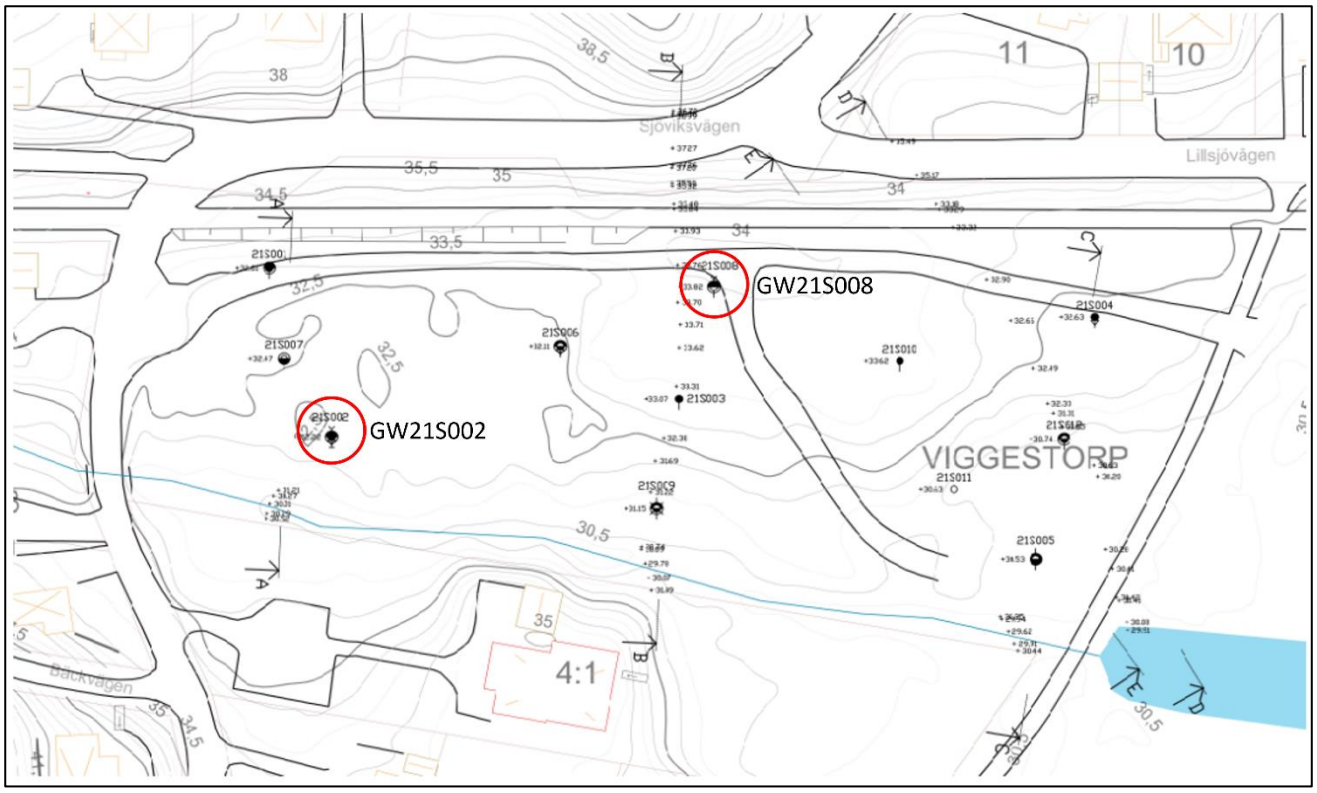
Figur 3:11. Ungefärligt område som föreslås att schaktas av (inom det röda området) (Finspångs kommun, 2022; Sweco, 2021).

3.3.3 Grundvatten

I den geotekniska utredningen har grundvattenytan uppmätts till cirka 1,2–1,6 meter under markytan i områdets sydvästra del och till cirka 3,4–3,5 meter under markytan i områdets norra del, se Figur 3:12 och Tabell 3-1 (Sweco, 2021). Fritt vatten noterades i torvområdet i planområdets sydöstra hörn. Tabell 3-1 nedan redovisar uppmätta grundvattennivåer för de två mätpunkterna, vars placering visas i Figur 3:12, samt datum för mätningarna enligt Sweco (2021).

Tabell 3-1. Uppmätta grundvattennivåer (Sweco, 2021).

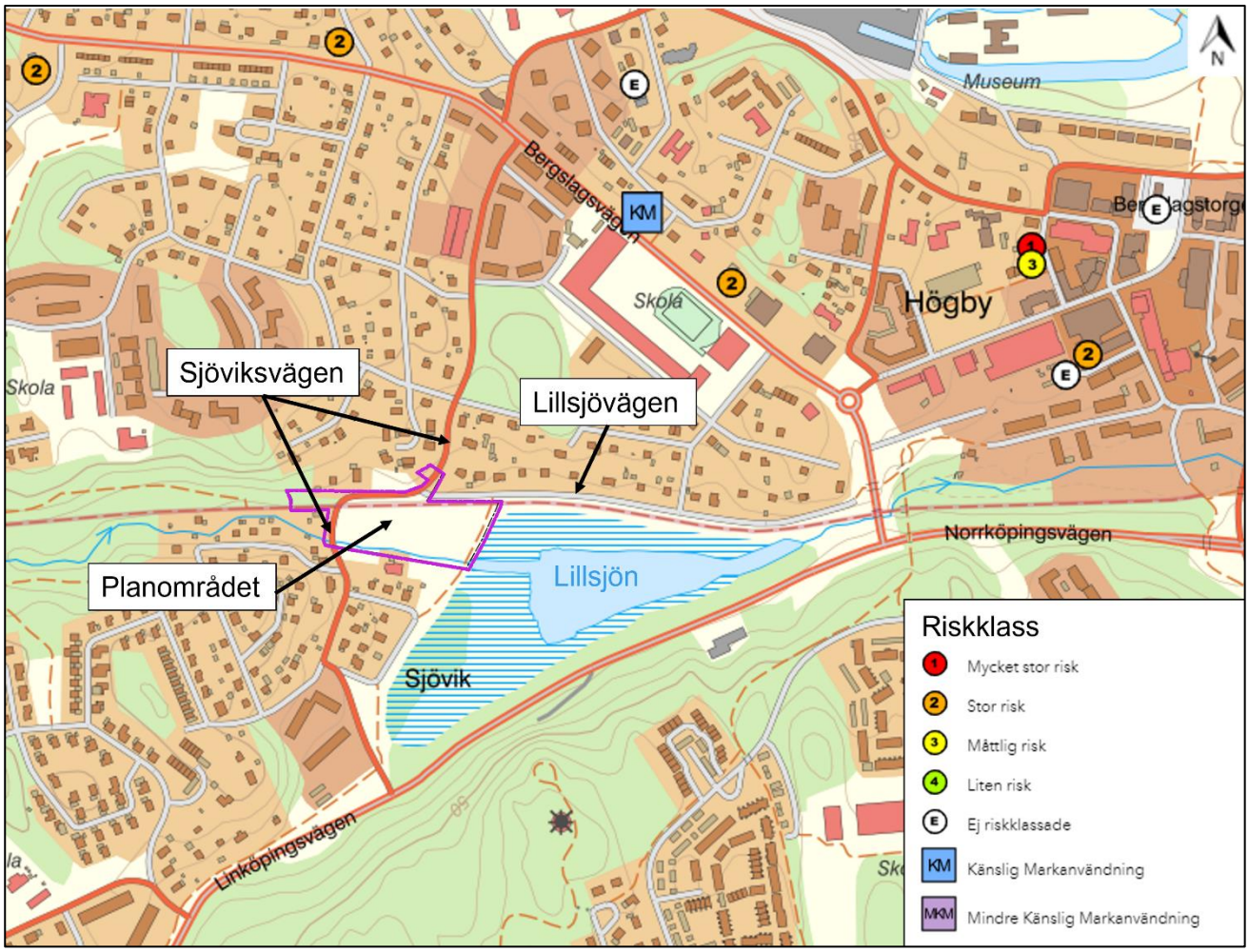
Mätpunkt	Markhöjd	Djup under markyta [m]	Datum
GW21S002	+32,22 [RH2000]	1,2 1,2 1,6	21-03-08 21-03-15 21-10-08
GW21S008	+33,83 [RH2000]	3,5 3,4	21-10-01 21-10-08



Figur 3:12. Placering av mätpunkter för rundvattenmätning (Sweco, 2021).

3.3.4 Förorenade områden

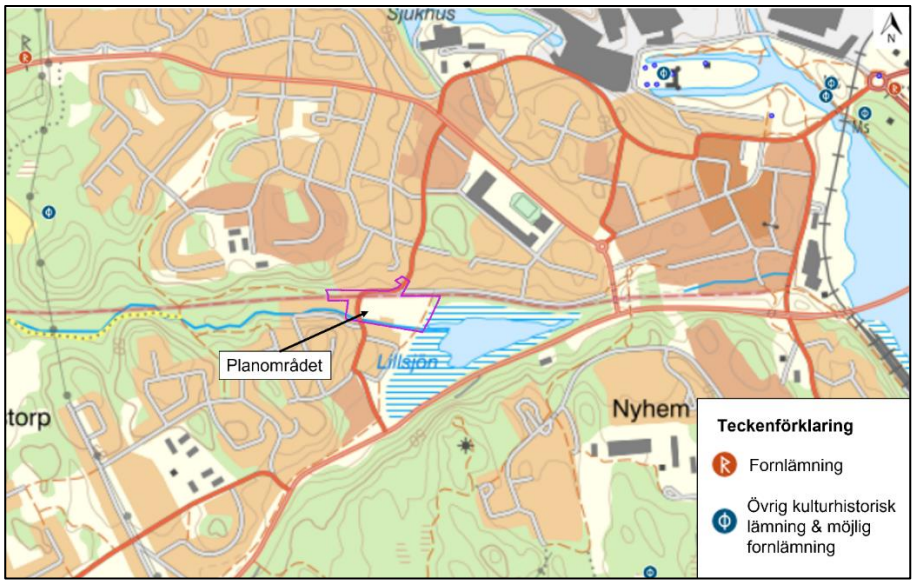
Enligt Länsstyrelsen Östergötland (2022) finns inga förorenade områden inom planområdet, se Figur 3:13.



Figur 3:13. Förorenade områden enligt Länsstyrelsen Östergötland (2022).

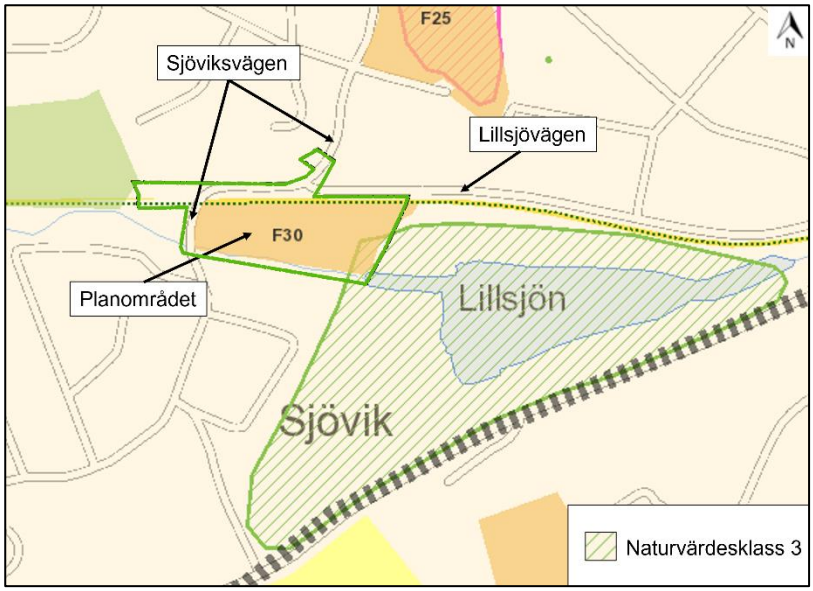
3.4 Skyddsvärda intressen

Det finns inga kulturhistoriska lämningar inom planområdet, se Figur 3:14 (Riksantikvarieämbetet, 2022).



Figur 3:14. Fornlämningar (Riksantikvarieämbetet, 2022).

Det finns ingen utpekad skyddsvärd natur inom planområdet (Naturvårdsverket, 2022). Däremot är Lillsjön angiven i kommunens översiktsplan att ha naturvärdesklass 3 och utpekad som ett naturområde av kommunalt intresse (Finspångs kommun, 2021). Lillsjön är en i princip helt igenvuxen mindre vattensamling på cirka 8,47 hektar och dess naturvärde ligger främst i dess högvuxna vegetation och välutvecklade buskage som gynnar ett flertal småfågelarter och troligen även våtmarksfåglar. Dock förekommer inga fynd av rödlistade eller fridlysta arter.

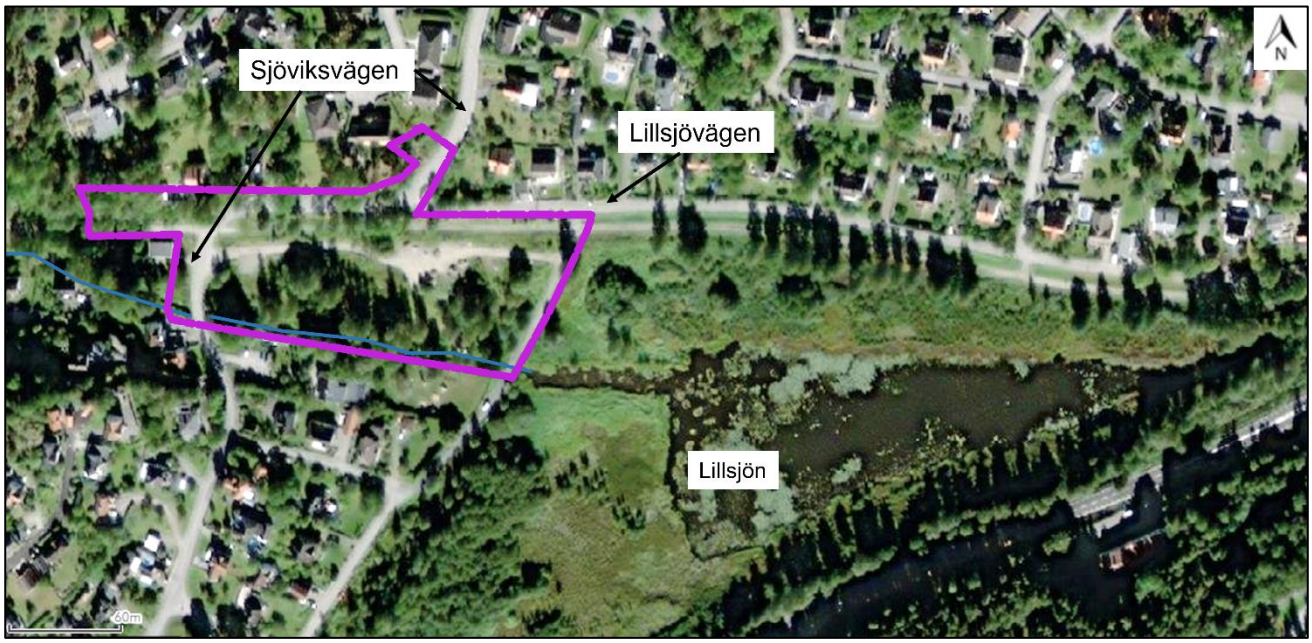


Figur 3:15. Område kring Lillsjön som är av kommunalt intresse och har naturvärdesklass 3 (Finspångs kommun, 2021).

4 Markanvändning

4.1 Befintlig markanvändning

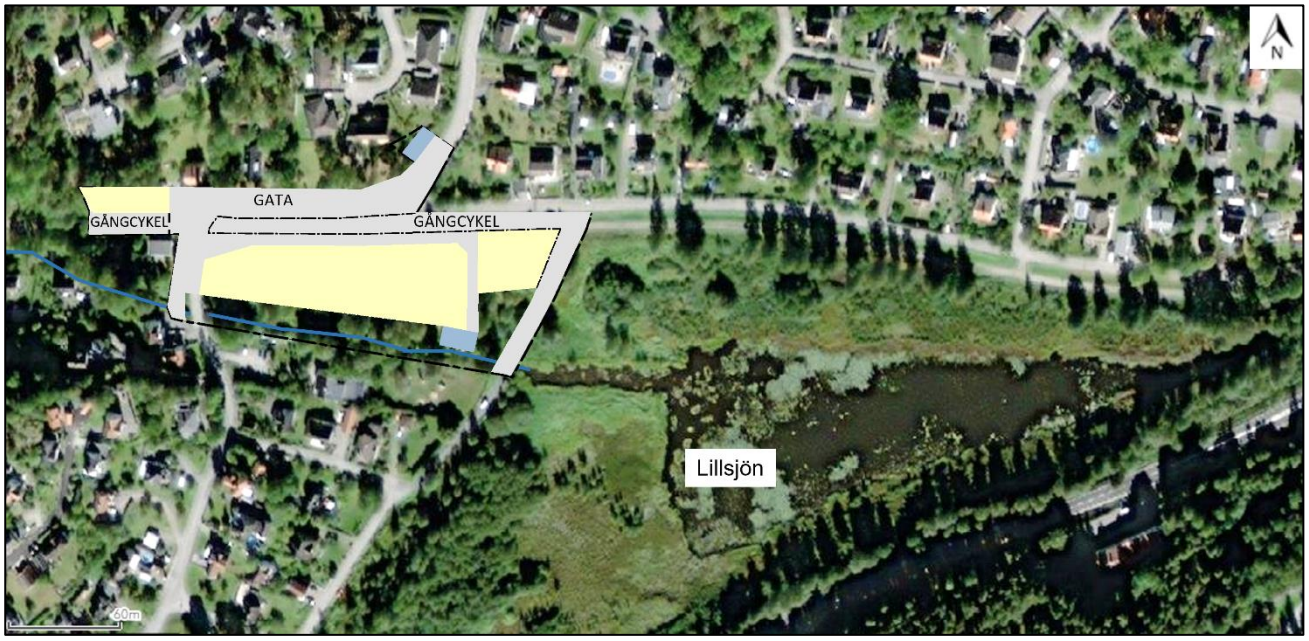
Planområdet, som redovisas i Figur 4:1, är idag obebyggt och dess norra del används som en upplagsyta genom vilken en grusväg löper. Längst i norr och väst går Lillsjövägen och Sjöviksvägen och nedanför bilvägen i norr går en gång- och cykelväg av grus på en före detta banvall. Cykelvägen löper även längs planområdets östra gräns. Majoriteten av markanvändningen utgörs idag av naturmark. Genom den södra delen rinner en mindre bäck vilken är omgiven av träd och växtlighet och som mynnar ut i Lillsjön som angränsar till planområdet i öster.



Figur 4:1. Planområdet och ungefärligt läge för bäcken (blå linje) (Finspångs kommun, 2022).

4.2 Planerad bebyggelse

Planområdet föreslås att bebyggas med ca 10–40 bostäder. Planens syfte är att skapa ett bostadsområde bestående av villor, radhus och flerbostadshus, men exakt vilken form av bostäder det ska vara är inte beslutat än. Figur 4:2 visar inom vilka områden som byggnader föreslås att placeras (gula områden) och var gata, gång- och cykelvägar föreslås (grå områden). De blå områdena föreslås vara pumpstation respektive transformatorstation.



Figur 4:2. Områden inom planområdet där byggnader föreslås (gula områden) och var gata, gång- och cykelvägar föreslås (grå områden). De blå områdena föreslås vara pumpstation respektive transformatorstation. Övrig mark föreslås vara naturmark (Finspångs kommun, 2022)

5 Beräkningar

Följande avsnitt redovisar beräknad markanvändning, dagvattenflöden samt föroreningsberäkningar.

5.1 Befintlig och framtida markanvändning

Figur 5:1 och Figur 5:2 nedan redovisar vilken markanvändning som har antagits vid flödes- och föroreningsberäkningar.

Figur 5:1. Befintlig markanvändning.

I planförslaget är det angivet att kvartersmarken ska utgöras av 30 % byggnader. Därför antogs 70 % av kvartersmarken vara gårdsyta inom kvarter, se Figur 5:2. Vidare separerades de ytor som i figuren är gråmarkerade utefter om de var angivna att vara gata eller gång och cykelväg. De områdena som föreslås vara pumpstation respektive transformatorstation antogs i beräkningarna ha motsvarande egenskaper gällande avrinning och föroreningsbelastning som en gång och cykelväg. Ytan av de områdena är därför inkluderade i ytan för markanvändningen gång och cykelväg.

Figur 5:2.Framtida markanvändning enligt planförslaget.

Tabell 5-1 visar befintlig markanvändning och framtida markanvändning efter föreslagen exploatering. I tabellen redovisas beräknad area av olika typ av markanvändning och vilka avrinningskoefficienter som har använts vid flödesberäkningar och föroreningsberäkningar för respektive markanvändning. Dessutom redovisas den beräknade reducerade arean, vilket är den yta som bidrar till avrinning. Den beräknas genom att multiplicera avrinningskoefficienten med den totala arean. Markanvändningen för föreslagen framtida exploatering redovisas uppdelat i kvartersmark och allmän platsmark. Flödesberäkningarna för framtida dagvattenflöden efter föreslagen exploatering har gjorts uppdelat på kvartersmark och allmän platsmark, men det är de totala flödena som jämförs med befintliga flöden, se mer utförlig beskrivning i avsnitt 2.3.1.

Tabell 5-1. Beräknad area med olika markanvändning, använda avrinningskoefficienter för respektive markanvändning samt den beräknade reducerade arean.

Befintlig markanvändning				Framtida markanvändning				
Mark-användning	**Area [m²]**	**Avrinnings-koefficient**	**Reducerad area [m²]**	**Mark**	**Mark-användning**	**Area [m²]**	**Avrinnings-koefficient**	**Reducerad area [m²]**
Väg	1 710	0,8	1 368	**Kvarters-mark**	**Tak**	1 795	0,9	1 616
Blandat grönområde	11 115	0,15	1 667		**Gårdsyta inom kvarter**	4 180	0,45	1 881
Gång och cykelväg, grusad	1 345	0,4	538	**Allmän platsmark**	**Vägar**	4 120	0,80	3 296
Grusad väg	2 155	0,5	1 078		**Gång och cykelväg**	3 120	0,8	2 496
Summa	**16 325**		**4 651**		**Blandat grönområde**	3 110	0,15	467
					Summa	**16 325**		**9 755**

5.2 Flöden

I Tabell 5-2 presenteras beräknade totala flöden för befintlig och framtida markanvändning för både 5-årsregn och 20-årsregn (beräkningsmetod för flödesberäkningar redovisas i avsnitt 2.3.1). Flöden för framtida markanvändning redovisas även uppdelat på föreslagen kvartersmark respektive allmän platsmark. För att beräkna flödet användes rinntiden 10 minuter. För framtida flöden användes även en klimatfaktor på 1,25 vid beräkningarna. Det framtida dagvattenflödet beräknas bli ungefär 2,6 gånger större jämfört med befintlig situation.

Tabell 5-2. Beräknade flöden för 5-årsregn och 20-årsregn utifrån både befintlig och föreslagen framtida markanvändning. Framtida markanvändning är dessutom uppdelad på kvartersmark och allmän platsmark.

Befintliga flöden		Framtida flöden		
5-årsregn [l/s]	**20-årsregn [l/s]**		**5-årsregn [l/s]**	**20-årsregn [l/s]**
84	133	**Kvartersmark**	79	125
		Allmän platsmark	142	224
		Totalt	**221**	**349**

5.3 Föroreningar

Efter exploatering av området kommer föroreningsinnehållet i dagvattnet att förändras. Exploateringen får, som presenterats i avsnitt 2.2.1, inte innebära att recipientens status försämras eller försvåra att MKN kan uppnås. Föroreningsbelastningen för planområdet har beräknats för tre olika fall: befintligt, framtida utan rening samt framtida efter rening. Följande avsnitt redovisar resultatet för de två fallen befintligt och framtida utan rening, medan avsnitt 8.2 redovisar resultatet för samtliga tre fall. För beräkningar av föroreningsmängder användes för samtliga tre fall årsmedelflödet som beräknats med area, avrinningskoefficient och årlig medelnederbörd, som enligt nederbördsdata från SMHI är 600 mm (SMHI, 2022b). Ytan för planområdet är indelad efter markanvändningen i Tabell 5-1. Tabell 2-1 i avsnitt 2.3.2 visar de förväntade föroreningskoncentrationerna från olika markområden enligt StormTac (2022).

Tabell 5-3 redovisar resultat av beräknade föroreningsmängder (kg/år) och föroreningshalter (µg/l) för befintlig markanvändning samt för framtida markanvändning före rening. Samtliga föroreningsmängder som ökar jämfört med befintlig markanvändning är i Tabell 5-3 markerade med rött och de som minskar eller förblir oförändrade är markerade i grönt.

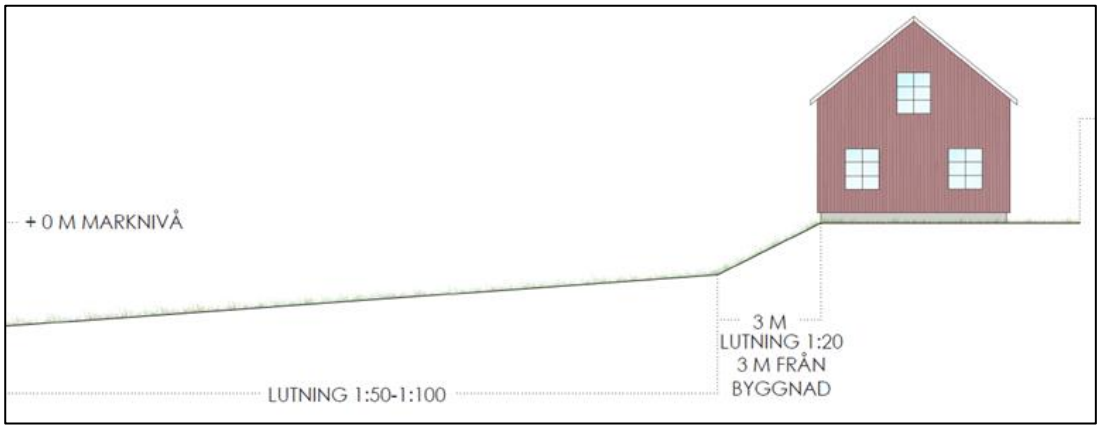
Tabell 5-3. Resultat av beräknade föroreningsmängder (kg/år) och föroreningshalter (µg/l) för befintlig markanvändning samt för framtida markanvändning före rening. Röd markering innebär att föroreningsbelastningen ökar med föreslagen förändrad markanvändning, medan grön innebär att den minskar eller förblir oförändrad.

Ämne	Föroreningsmängder (kg/år)		Föroreningshalter (µg/l)	
	Befintlig	Framtida före rening	Befintliga	Framtida före rening
P	0,34	0,82	91	120
N	4,9	10	1 300	1 500
Pb	0,017	0,027	4,6	4,1
Cu	0,049	0,1	13	15
Zn	0,09	0,17	24	26
Cd	0,001	0,0024	0,27	0,37
Cr	0,027	0,05	7,2	7,5
Ni	0,016	0,031	4,2	4,6
SS	150	230	40 000	34 000
PAH16	0,00047	0,0018	0,12	0,27
BaP	0,0001	0,00016	0,027	0,024
TBT	0,000006	0,000011	0,0016	0,0017
Hg	0,00015	0,00026	0,041	0,039
PBDE 47	0,00000061	0,0000012	0,00016	0,00018
PBDE 99	0,00000075	0,0000015	0,0002	0,00023
PBDE 209	0,000057	0,0001	0,015	0,015

6 Översvämningsrisker och skyfallshantering

6.1 Höjdsättning

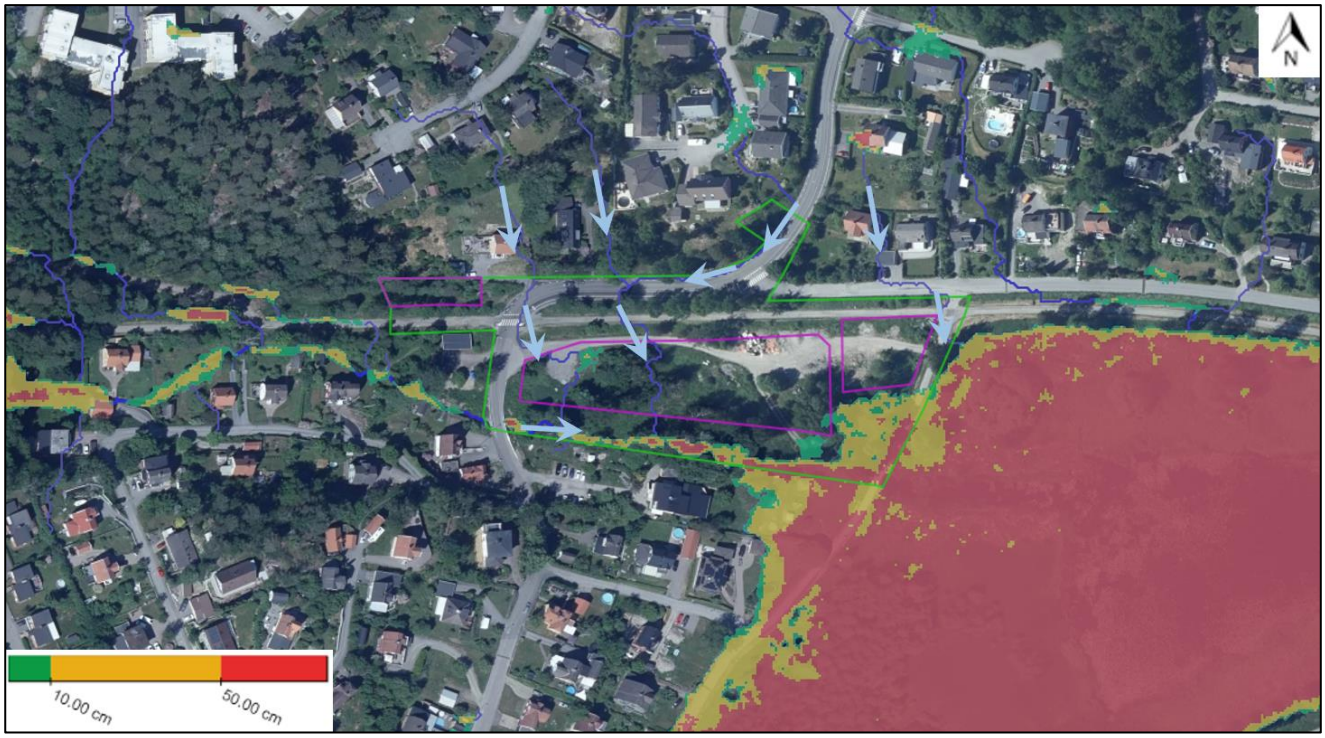
Området bör höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid ett 100-årsregn inte skadar byggnader. Gator och fastigheter ska i möjligaste mån harmonisera med varandra. Kvartersmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dränvatten samt spillvatten ska kunna erhållas, se Figur 6:1. Lägsta golvnivå föreslås anläggas i enlighet med Svenskt Vattens publikation P105, närmast byggnaden (3 m) ska marken ha en lutning på 1:20 och längre ut en flackare lutning 1:50-1:100 (Svenskt Vatten, 2011). Eftersom planområdet sluttar från norr till söder kommer dock bland annat gatan och cykelvägen hamna högre än kvartersmark. Därför är rinnvägarna genom området viktiga att ta hänsyn till för att säkerställa att byggnader inte skadas vid ett 100-årsregn.



Figur 6:1. Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult).

6.2 Översvämning vid skyfall

Med hjälp av SCALGO Live har en översiktlig skyfallsanalys utförts för planområdet i syfte att göra en översiktlig bedömning av hur planområdet kan komma att påverkas av skyfall både innan och efter föreslagna åtgärder. Som regnvolym har 105 mm använts, vilket motsvarar ett 100-årsregn med sex timmars varaktighet. I skyfallsanalysen för det framtida scenariot har markanvändningen ändrats enligt detaljplaneförslaget och den föreslagna avschaktningen har inkluderats. Vid ett skyfall med 105 mm regnvolym kommer planområdet efter föreslagen exploatering att översvämmas enligt vad som visas i Figur 6:2. Planområdets gräns är i figuren markerad i grönt och föreslagen kvartersmark är markerad i rosa. De gröna ytorna i figuren har ett maximalt djup på 10 cm, de gula är mellan 10 och 50 cm djupa och de röda ytorna är över 50 cm djupa. Som Figur 6:2 visar kommer planområdet att översvämmas längs bäcken och i den sydöstra delen som ligger närmast Lillsjön. Delar av bäcken och området vid plangränsen i planområdets sydöstra del kommer att uppnå ett vattendjup på 50 cm eller mer, men majoriteten av de områden som översvämmas kommer att ha ett maximalt djup på 30 cm.



Figur 6:2. Översvämmat område utifrån framtida förhållanden inom planområdet vid en regnvolym på 105 mm. Större flödesvägar är utmärkta i mörkblått och flödesriktningen är markerad med pilar (SCALGO Live, 2022).

Majoriteten av de områden som föreslås att bebyggas ligger utanför de områden som förväntas översvämmas vid ett skyfall. Vatten kommer att flöda genom planområdet från norr till söder och bäcken rinner från väst till öst, vilket är markerat i Figur 6:2 med pilar. I figuren visas även de större flödesvägarna, vilka är utmärkta i mörkblått. Dessa bör tas extra hänsyn till då området bebyggs eftersom föreslagen bebyggelse kan riskera att blockera dessa större flödesvägar om inte hänsyn tas till dem. Blockering av flödesvägarna bör undvikas genom att antingen undvika att upprätta byggnader där de större flödena går eller genom att säkerställa att vattnet leds genom planområdet på annat sätt.

7 Föreslagen dagvattenhantering

7.1 Föreslagen dagvattenhantering

Då föreslaget exploateringsförslag innebär ett ökat föroreningsinnehåll i dagvattnet och ett ökat dagvattenflöde behöver dagvattenhantering som bidrar till rening av dagvattnet anläggas inom planområdet. Vidare förväntas framtida klimatförändringar att leda till ändrade dagvattenflöden, vilket ger ytterligare anledning till att inkludera dagvattenlösningar inom planområdet. För att omhänderta dagvatten från planområdet föreslås diken att anläggas längs med vägar och kvarter enligt Figur 7:1. Dikena föreslås att utformas med funktionerna hos en regnbädd, vilket innebär att de likt en regnbädd utgörs av flera olika lager av filtermaterial som vattnet renas igenom. En mer utförlig beskrivning av utformningen av föreslagen dagvattenhantering presenteras i avsnitt 7.3 och i avsnitt 7.2 nedan presenteras principlösningar för öppna diken respektive regnbäddar. Bilaga 2 redovisar mer utförlig information om hur dagvatten är tänkt att ledas till de föreslagna dagvattenlösningarna.

Figur 7:1. Skiss på placering av dagvattenlösningar.

7.2 Principlösningar för dagvattenhantering

Nedan redovisas principlösningar för öppna diken och regnbäddar. Föreslagen dagvattenhantering kommer dock att vara en kombination av dessa två.

7.2.1 Öppna diken

Öppna diken är ett sätt att dränera och avvattna vägar och åkermark och kan även användas som reningsanläggningar vid förorenat dagvatten och snömagasinering. Diken används till stor del för att upprätthålla bärighet och tjältålighet i vägkonstruktionen, bidra till trafiksäkerhet samt möjliggöra sikt och viltskydd. Beroende på syftet kan de öppna dikena varieras i utformning. Öppna diken kan anordnas exempelvis vid åkermarker och i anslutningar till vägar (Vägverket, 2003). Figur 7:2 visar ett exempel på ett öppet dike i jordbrukslandskap.

Figur 7:2. Öppet dike i jordbrukslandskap (foto Norconsult).

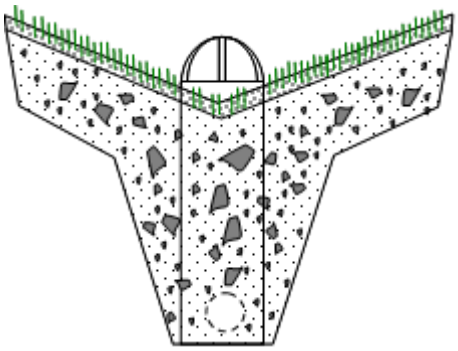
Användningsområdet för öppna diken är att upprätthålla en god växtproduktion vid försämrad jorddränering eller att avvattna vägbanor och omkringliggande ytor. Genom att anlägga diken kan dessutom grundvattennivån sänkas och ytvatten ledas bort (Vägverket, 2003; Ahlgren, Djodjic, & Löfgren, 2020).

7.2.1.1 Utformning

Diken är oftast utformade med en V-formad tvärsektion, men vid stora vattenmängder kan de vara trapetsformade och beroende på syftet kan vägdiken vara brantare eller bredare. Vägdiken ska följa kraven i ATB VÄG och dikesbotten ska ligga minst 0,3 m över vägens terrassyta. Vägytan ska vara minst 0,5 meter över dikesdjupet och besitta en god hydraulisk kontakt med diket i överbyggnaden. Dikets längsgående lutning ska vara minst 5 ‰ (SGI, 2001). Exempel på ett vägdike kan ses i Figur 7:3.

Figur 7:3. Vägdike i Tyskland (Foto: Norconsult).

Det finns olika konstruktioner för öppna diken, exempelvis skärningsdiken, dagvattendike och täckdike. Det kan även förekomma dräneringssystem i dikena, se Figur 7:4.



Figur 7:4. Dike med dräneringssystem (Foto Norconsult).

7.2.1.2 Dikesrensning

Ett dikes funktion är att ansamla överflödigt vatten från vägbana och åkermark. För att uppnå sitt syfte bör diken rensas med jämna mellanrum. Det är viktigt att dikesreningar planeras i form av när på året de ska utföras samt på vilket sätt som olika diken behöver rensas. Syftet med rensningen är att upprätthålla dikets hydrauliska funktion och möjliggöra vattengångens ursprungliga vattendjup. Däremot ska dikesrensning enbart göras när det behövs eftersom dikesrensning generellt innebär att vegetation tas bort och då vegetationen fastlägger föroreningar kan borttagning av vegetation leda till negativa konsekvenser för föroreningsbelastningen. Borttagning av vegetation kan även hindra smådjur och växter från att återetablera sig i diket. Om dikesslåtter utförs bör det övervägas att samla upp vegetation. Anledningen är att kvarlämnat slåtter långsiktigt kommer att försämra funktionen på diket samt öka skötselbehovet (SGI, 2001).

7.2.1.3 Hållbarhet och mervärden

Diken har möjlighet att bidra med mervärden som biologisk mångfald av arter som lever i ängsmarker, bland träd och i alléer samt en variationsrik flora längs vägarna som bidrar med foder för djur. För att detta ska uppnås är valet av vilka växter som ska gynnas i dikena och skötseln av dem till stor del avgörande. Används slåtter som skötselform kan dikena bidra med livsrum för ängsarter. Främjas blommande växter kan de gynna pollinerare. Vidare kan diken bidra med estetik och upplevelse för trafikanter samt till trafiksäkerhet. Anläggning av diken kan också bidra med att uppnå vissa miljömål enligt agenda 2030 och ekosystemtjänst, se Tabell 7-1 (SGI, 2001).

Tabell 7-1. Miljömål som diken kan bidra till att uppfylla samt ekosystemtjänster som diken kan bidra med.

Miljömål, Agenda 2030	Ekosystemtjänster, Boverket
God hälsa och välbefinnande	Naturligt kretslopp
Ekosystem och biologisk mångfald	Vattenrening
	Biologisk mångfald
	Pollinering

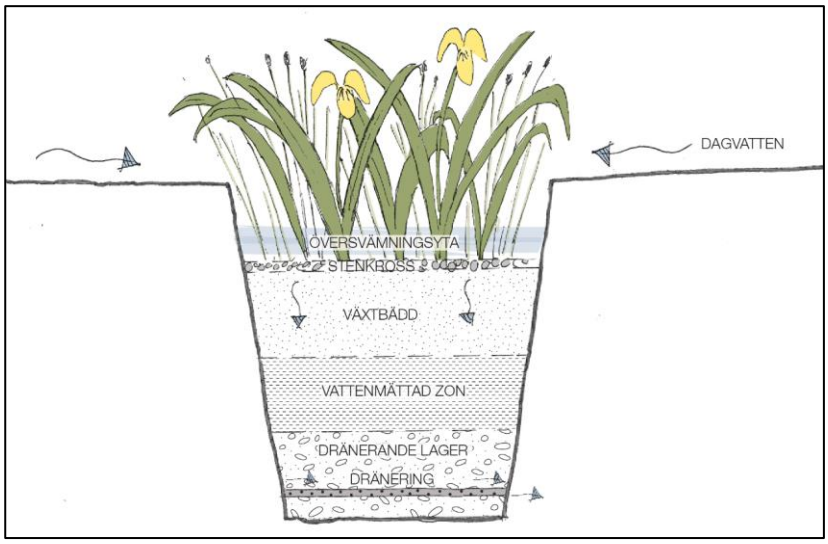
7.2.2 Regnbäddar

Regnbäddar kan beskrivas som planteringsytor för fördröjning och rening av dagvatten. Dessa kan anläggas inom exempelvis bostadsgårdar eller i anslutning till vägar och parkeringar där man vill få in ett estetiskt inslag i samband med dagvattenhantering. Lämpliga växter för regnbäddar kan vara fukttåliga gräsarter och örter men även mindre träd och buskar. Exempel på nedsänkta regnbäddar visas i Figur 7:5.

Figur 7:5. Exempel på nedsänkta regnbäddar (Foton: Norconsult).

7.2.2.1 Utformning

Regnbädden utformas med en nedsänkning från omkringliggande marknivå samt ett underliggande filtermaterial. I bottnen anläggs en dräneringsledning. Minsta anläggningsdjup är vanligtvis cirka en meter. Regnbädden kan utformas med tät eller öppen botten beroende på underliggande marks infiltrationskapacitet samt eventuell risk för föroreningsspridning till grundvattnet. Dagvatten kan avledas till regnbädden ytligt via exempelvis ränndalar eller via brunnar. Figur 7:6 visar en principskiss för utformning av en regnbädd.



Figur 7:6. Principskiss för utformning av regnbädd (Norconsult)

7.2.2.2 Fördröjning och rening

Nedsänkningen samt det filtrerande materialet skapar en fördröjningsvolym. Fördröjningsvolymen är därmed beroende av nivån på nedsänkningen samt filtermaterialets porositet och infiltrationshastighet.

Rening av dagvatten sker främst när dagvatten passerar regnbäddens filtermaterial. Växtligheten bidrar även både till rening och till att upprätthålla infiltrationskapaciteten. Stora delar av de partikelbundna föroreningarna kan fångas upp i en regnbädd men även viss avskiljning av lösta föroreningar sker.

7.2.2.3 Drift och underhåll

En regnbädd behöver underhållas löpande med ogräsrensning/växtskötsel samt rensning av inlopp och eventuellt bräddavlopp. Om regnbädden förses med ett sedimentfång före inloppet behöver detta tömmas regelbundet. Bäddens ytskikt behöver då och då bytas ut eller luckras upp för att bibehålla en god funktion. Vid torka kan stödbevattning behövas.

7.2.2.4 Hållbarhet och mervärden

En regnbädd kan bidra till mervärden både för miljön och människan. Mer växtlighet i städerna är estetiskt tilltalande och kan exempelvis bidra till att främja biologisk mångfald samt till bättre luftkvalitet. Beroende på vilka växter som planteras i regnbädden kan den även främja pollinering. Anläggande av växtbäddar kan även bidra till att uppnå vissa miljömål enligt agenda 2030 samt till ett antal ekosystemtjänster. Några av dessa redovisas i Tabell 7-2.

Tabell 7-2. Exempel på miljömål samt ekosystemtjänster som en regnbädd kan bidra till att uppnå.

Miljömål, Agenda 2030	Ekosystemtjänster, Boverket
God hälsa och välbefinnande	Vattenrening
Hållbara städer och samhällen	Luftrening
Bekämpa klimatförändringar	Naturligt kretslopp
Ekosystem och biologisk mångfald	Mentalt välbefinnande
	Biologisk mångfald
	Pollinering

7.3 Föreslaget dagvattensystem

Det dagvattensystem som föreslås för både allmän platsmark och kvartersmark består av diken med funktioner som liknar de hos en regnbädd. Dikena föreslås bestå av flera olika lager som ska avskilja föroreningar från dagvattnet, likt utformningen i Figur 7:6. Det dränerande lagret (se principskiss i Figur 7:6) föreslås bestå av makadam, vilket antas ha en porositet på 30 %. Beräknade dimensioner av dagvattenanläggningarna redovisas under respektive rubrik. Generella förutsättningar som är viktiga att ta hänsyn till vid utformning av dagvattenlösningarna är att grundvattnet är relativt ytligt på vissa ställen inom planområdet, speciellt i planområdets södra del se Figur 3:12, och att det är låg genomsläpplighet på vissa ställen, se Figur 3:10. Där grundvattnet är ytligt kan dikena behöva tätas med till exempel en tät duk. Där jordarterna har låg genomsläpplighet kan dräneringsledningar i dikena behövas för att leda bort vattnet och undvika att vattnet bli stående i dikena. Vidare utredningar gällande grundvattennivåer och jordarternas genomsläpplighet bör utföras inför att mer detaljerade beskrivningar av dikenas utformning tas fram.

7.3.1 Allmän platsmark

Föreslagen dagvattenlösning på allmän platsmark är i form av diken med en släntlutning på 1:3 och dräneringsrör. Dikena föreslås att placeras enligt Figur 7:1. För att uppnå erforderlig rening av dagvattnet är dikena beräknade att ha en volym på 100 m^3 och en total längd på 405 meter samt vara 1,2 meter breda. Vidare föreslås dikenas totala djup vara 0,6 meter uppdelat i en översvämningszon på 10 cm följt av ett 20 cm tjockt filtermaterial, ett 7 cm tjockt materialavskiljande lager och ett 20 cm tjockt lager med makadam.

7.3.2 Kvartersmark

Föreslagen dagvattenlösning även på kvartersmark är i form av diken med en släntlutning på 1:3 och dräneringsrör i botten. Dikena föreslås placeras enligt Figur 7:1. För att uppnå erforderlig rening av dagvattnet är dikena beräknade att ha en volym på 54 m^3 och en total längd på 180 meter samt vara 1,5 meter breda. Vidare föreslås dikenas totala djup vara 0,60 meter uppdelat i en översvämningszon på 10 cm följt av ett 20 cm tjockt filtermaterial, ett 7 cm tjockt materialavskiljande lager och ett 20 cm tjockt lager med makadam.

8 Flöden och föroreningar efter fördröjning och rening

8.1 Flöden efter fördröjning

Det har inte funnits något fördröjningskrav att anpassa dagvattenlösningarna till, så föreslagna dagvattenlösningar har i första hand dimensionerats i syfte att uppnå kravet på rening, vilket innebär att föroreningsbelastningen inte ska öka jämfört med befintliga förhållanden. Dock kommer föreslagna dagvattenlösningar även att bidra med fördröjning av dagvattnet. Enligt föreslagen volym på dagvattenlösningarna – 100 m^3 på allmän platsmark och 54 m^3 på kvartersmark - beräknas, enligt StormTac, dagvattenlösningarna att fördröja dagvattenflödena till 26 l/s på allmän platsmark och 16 l/s på kvartersmark för 5-årsregn, vilket innebär ett totalt flöde på 42 l/s och en fördröjning på cirka 50 % jämfört med befintligt flöde. För ett 20-årsregn beräknas dagvattenlösningarna fördröja dagvattenflödena till 83 l/s på allmän platsmark och 49 l/s på kvartersmark, vilket innebär ett totalflöde på 132 l/s och en fördröjning på cirka 0,8 % jämfört med befintligt flöde. Tabell 8-1 visar beräknade totala flöden för 5-, och 20-årsregn för befintlig markanvändning och för framtida markanvändning med och utan fördröjning.

Tabell 8-1. Beräknade totala flöden för befintlig markanvändning och för framtida markanvändning efter föreslagen exploatering före och efter fördröjning.

Befintliga flöden		Framtida flöden utan fördröjning			Framtida flöden med fördröjning	
5-årsregn [l/s]	**20-årsregn [l/s]**		**5-årsregn [l/s]**	**20-årsregn [l/s]**	**5-årsregn [l/s]**	**20-årsregn [l/s]**
84	133	**Kvartersmark**	79	125	16	49
		Allmän platsmark	142	224	26	83
		Totalt	**221**	**349**	**42**	**132**

8.2 Föroreningar efter rening

Föroreningar i dagvattnet efter rening är beräknade på samma sätt som för befintligt förhållande och framtida förhållanden utan rening, se avsnitt 2.3.2 och 5.3. Skillnaden mellan beräkningarna för framtida förhållanden utan rening och med rening är att föreslagna dagvattenlösningar (se avsnitt 7) är inkluderade i StormTac i beräkningarna för framtida förhållanden med rening.

I Tabell 8-2 redovisas beräknad föroreningsmängd och föroreningshalt för befintlig markanvändning samt för föreslagen framtida markanvändning både med och utan rening enligt föreslagna dagvattenlösningar. I tabellen visas även den procentuella rening av dagvattnet från föreslagen markanvändning utan rening som behövs för att nå kravet om icke försämring av föroreningar i dagvattnet (”behov rening”). Om rening inte behövs är det markerat som ett streck (-). Vidare redovisas den procentuella rening som uppnås med hjälp av föreslagna dagvattenlösningar (”nådd rening”). I tabellen innebär röd markering att föroreningsbelastningen ökar med föreslagen förändrad markanvändning, medan grön innebär att den minskar eller förblir oförändrad jämfört med belastningen från befintliga förhållanden. Samtliga föroreningsnivåer klarar kravet på att inte överskrida befintliga föroreningsnivåer i dagvattnet.

Tabell 8-2. Föroreningsmängd och föroreningshalt för befintlig markanvändning samt föreslagen framtida markanvändning både med och utan rening enligt föreslagna dagvattenlösningar. Beräkningarna är gjorda enligt vad som beskrivs i avsnitt 2.3.2 och 5.3. Även den procentuella rening av framtida markanvändning som behövs (”behov rening”) samt som uppnås med hjälp av dagvattenanläggningarna (”uppnådd rening”) redovisas. Röd markering innebär att föroreningsbelastningen ökar med föreslagen förändrad markanvändning, medan grön innebär att den minskar eller förblir oförändrad jämfört med befintlig föroreningsbelastning.

Ämne	Föroreningsmängd (kg/år)					Föroreningshalter (µg/l)				
	Befintlig	Framtida före rening	Framtida efter rening	Behov rening	Nådd rening	Befintlig	Framtida före rening	Framtida efter rening	Behov rening	Nådd rening
P	0,34	0,82	0,25	59 %	70 %	91	120	38	24 %	68 %
N	4,9	10	4,5	51 %	55 %	1 300	1 500	680	13 %	55 %
Pb	0,017	0,027	0,0066	37 %	76 %	4,6	4,1	1	-	76 %
Cu	0,049	0,1	0,027	51 %	73 %	13	15	4	13 %	73 %
Zn	0,09	0,17	0,035	47 %	79 %	24	26	5,3	8 %	80 %
Cd	0,001	0,0024	0,0005	58 %	79 %	0,27	0,37	0,075	27 %	80 %
Cr	0,027	0,05	0,021	46 %	58 %	7,2	7,5	3,1	4 %	59 %
Ni	0,016	0,031	0,0083	48 %	73 %	4,2	4,6	1,2	9 %	74 %
SS	150	230	66	35 %	71 %	40 000	34 000	9 900	-	71 %
PAH16	0,00047	0,0018	0,00026	74 %	86 %	0,12	0,27	0,04	56 %	85 %
BaP	0,0001	0,00016	0,000028	38 %	83 %	0,027	0,024	0,0042	-	83 %
TBT	0,000006	0,000011	0,0000047	45 %	57 %	0,0016	0,0017	0,0007	6 %	59 %
Hg	0,00015	0,00026	0,00011	42 %	58 %	0,041	0,039	0,016	-	59 %
PBDE 47	0,00000061	0,0000012	0,00000051	49 %	58 %	0,00016	0,00018	0,000076	11 %	58 %
PBDE 99	0,00000075	0,0000015	0,00000063	50 %	58 %	0,0002	0,00023	0,000095	13 %	59 %
PBDE 209	0,000057	0,0001	0,000042	43 %	58 %	0,015	0,015	0,0063	-	58 %

Tabell 8-2 visar att samtliga beräknade föroreningsmängder och föroreningshalter minskar efter rening i föreslagna åtgärder. Därmed bedöms exploateringen inte bidra till en försämrad möjlighet att uppnå MKN i Dovern.

9 Slutsatser

- Den föreslagna exploateringen beräknas medföra ett ökat dagvattenflöde från cirka 84 l/s till cirka 220 l/s för ett 5-årsregn och från cirka 133 l/s till cirka 350 l/s för ett 20-årsregn samt en ökad föroreningsbelastning till följd av planerad markanvändning.

- Föreslagna dagvattenlösningar innebär en fördröjningsvolym på 100 m^3 på allmän platsmark och 54 m^3 på kvartersmark och bedöms fördröja dagvattenflödet för ett 5-årsregn till ett totalt flöde på 42 l/s som innebär en fördröjning med cirka 50 % jämfört med befintligt flöde samt ett totalflöde på 132 l/s och en fördröjning på cirka 0,8 % jämfört med befintligt flöde för ett 20-årsregn.

- Föreslagna dagvattenlösningar bedöms uppnå en hög reningseffekt över tid förutsatt att en skötselplan för dessa upprättas. Därmed bedöms exploateringen med föreslagna dagvattenlösningar uppnå kravet om att statusen för ytvattenförekomsten Dovern ej försämras.

- Om hänsyn tas till de större flödesvägar som går genom planområdet bedöms inte föreslagen bebyggelse bidra till att nya områden jämfört med idag översvämmas vid ett skyfall eller att befintlig bebyggelse påverkas annorlunda av översvämning vid skyfall jämfört med vad den gör idag. Tas hänsyn till flödesvägarna och rekommendationerna om höjdsättning som föreslås i denna dagvattenutredning uppskattas inte heller planområdet riskera att drabbas i någon större utsträckning av skyfall efter föreslagen exploatering.

- Generella förutsättningar som är viktiga att ta hänsyn till vid utformning av dagvattenlösningarna är att grundvattnet är relativt ytligt på vissa ställen, speciellt i områdets södra del, och att det är låg genomsläpplighet på vissa ställen. Där jordarterna har låg genomsläpplighet kan dräneringsledningar i dikena behövas för att leda bort dagvattnet och undvika att vattnet bli stående i dikena. Där grundvattnet är ytligt kan tätning av dagvattenlösningarna behövas.

- Aktuell dagvattenutredning är översiktlig eftersom detaljerad information om planförslaget inte funnits tillgänglig. Utredningen föreslås därför att kompletteras i ett senare skede för att säkerställa en möjlighet att genomföra en god dagvattenhantering. Bland annat behöver en mer exakt placering av dagvattenlösningarna och områdets höjdsättning utredas närmre samt hur dagvattenlösningarna på bästa sätt ska ansluta till exempelvis befintliga dagvattenledningar. Områdets geologiska förutsättningar och grundvattennivåer kan också behöva utredas närmre då mer detaljerat utformande av dagvattenlösningarna ska beslutas.

10 Litteraturförteckning

Ahlgren, J., Djodjic, F., & Löfgren, S. (2020). *Åtgärder för att förbättra fosforrentention i öppna diken i riskområden i jordbrukslandskapet runt Östersjön. BalticSea2020*. Hämtat från https://balticsea2020.org/images/Bilagor/20111015%20slutrapport%20tgrder%20i%20ppna%20diken.pdf

Eniro. (den 16 fabruari 2022). *Finspång*. Hämtat från https://kartor.eniro.se/?c=58.709785,15.781088&z=14

Finspångs kommun. (2017). *VA-plan för Finspångs kommun.*

Finspångs kommun. (den 17 februari 2021). *Översiktsplan - Finspångs kommun*. Hämtat från https://ext-gisapp.finspang.se/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=bc1eb4c70942475ca9d66f7841a42718

Finspångs kommun. (den 1 mars 2022). *Karta*. Hämtat från https://finspang.se/kommunochpolitik/kommunfakta/karta.4.1db648081677d277bea922.html

Länsstyrelsen Östergötland. (den 25 februari 2022). *Östgötakartan*. Hämtat från https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=57213faf51ad4e918140e23a11a47dc0

Naturvårdsverket. (den 21 fabruari 2022). *Skyddad natur*. Hämtat från https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/

Riksantikvarieämbetet. (den 21 februari 2022). *Fornsök*. Hämtat från https://app.raa.se/open/fornsok/

SCALGO Live. (2022). Hämtat från https://scalgo.com/live/sweden?res=0.5&ll=15.759682%2C58.705693&lrs=sweden%2Fsweden%3Aortho%3A3006%3Ase125%2Csweden%2Fnose%3Abasemap%3Acurrent%3Astreetsplaces&tool=none&wsinfo=workspace-custom-185443%2Cworkspace-custom-185443webmap.landuse.sweden-landuse.

Scandiaconsult AB. (1984). *Handlingar tillhörande tillståndsbeslut angående Lillsjöns vattenavledningsföretag år 1984 i Finspångskommun, upprättade vid förrättning enl kap 12 vattenlagen.*

SGI. (2001). *Multifunktionella diken*. Hämtat från https://www.sgi.se/globalassets/publikationer/varia/pdf/sgi-v505-ver2.pdf

SGU. (den 23 fabruari 2022a). *Jordarter 1:25 000 - 1:100 000*. Hämtat från https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html

SGU. (den 23 fabruari 2022b). *Genomsläpplighet*. Hämtat från https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-751562.775624,6120299.579575,1931310.775624,7649590.420425

SMHI. (den 23 februari 2022a). *Modelldata per område*. Hämtat från https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/

SMHI. (den 3 mars 2022b). *Månads-, årstids- och årskartor*. Hämtat från https://www.smhi.se/data/meteorologi/kartor/normal/arsnederbord-normal

StormTac. (2022). *StormTac Database v. 2022-02-09*. Hämtat från http://data.stormtac.com/_adv/show_swc.php

Svenskt Vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering - Råd vid planering och utformning.* Stockholm: Svenskt Vatten.

Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten .* Stockholm: Svenskt Vatten.

Sweco. (2021). *PM Geoteknik - Lillsjövägen, Finspångs kommun.*

Vägverket. (2003). *Vägdikens funktion och utformning - En beskrivning av multifunktionella diken*. Hämtat från https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/11120/RelatedFiles/2003_103_vagdikenas_funktion_och_utformning.pdf

VISS. (den 21 februari 2022a). *WA33159469*. Hämtat från https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33159469

VISS. (den 21 fabruari 2022b). *Dovern*. Hämtat från https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA20040443