

Nykvarns kommun

Dagvattenutredning Stöpplaren 3

Uppdragsnr: 1086297 Version: 2 Datum: 2024-02-26



Uppdragsgivare:	Nykvarns kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson:	Saeed Baydon
Konsult:	Norconsult AB, Hjälmaregatan 3, 211 18 Malmö
Uppdragsledare:	Johan Södergren
Teknikansvarig:	Johannes Haeggbloom
Handläggare:	Thomas Forsberg, Oscar Maxander, Caroline Dahl

2	2024-02-26	Färdig handling	CD	A.A	J.S
1	2023-08-14	Färdig handling	TF	J.H	J.S
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 Nykvarns kommun har Norconsult AB utfört denna dagvattenutredning i samband upprättandet av en ny detaljplan för området Stöpplaren 3. Planområdet är cirka 0,7 ha stort består idag av befintlig småindustri, asfalt- och grusytor samt grönområden. Den föreslagna exploateringen av området innefattar att befintliga ytor ombildas till ett äldreboende, parkeringar och öppna ytor. Tidigare utredning levererades augusti 2023 och uppdaterades utifrån ny strukturskiss i februari 2024.

I nuläget avvattnas planområdet med ytlig avrinning till ett dike som ligger söder om planområdet samt väster till en lokal lågpunkt. I förlängningen leds dagvattnet genom kommunala dagvattenledningar till recipienten Turingean som uppvisar *måttlig* ekologisk status samt *uppnår ej god* kemisk status. Det finns få mätningar av kemiska ämnen från Turingean, enligt den riskbedömning som är gjord är det dock risk för att halterna av ett eller flera prioriterade ämnen överstiger gränsvärdet för god status. Då området till stor del är obebyggt i dagsläget kommer planerad exploatering leda till ökad hårdgöringsgrad. På grund av ökad framtida nederbörd i samband med pågående klimatförändringar beräknas framtida dagvattenflöde med en klimatfaktor om 1,25. Dessa två faktorer leder till att flödet ut från planområdet ökar i samband med planerad bebyggelse.

Utan föreslagna dagvattenåtgärder i detaljplanen kommer ändringen av området att leda till både högre dagvattenflöde samt ökad föroreningsbelastning ut från området. För att utjämna det framtida dagvattenflödet vid ett 20-årsregn till befintligt flöde vid ett 5-årsregn, vilket är vad befintligt ledningsnät bedöms klara av att avleda, har den totala erforderliga fördröjningsvolymen för området beräknats till ca 86 m³. För att kunna hantera dagvattenvolymer och minska föroreningsbelastningen föreslås att dagvatten leds till torrdammar och regnbäddar innan avledning till befintligt ledningsnät.

Med föreslagna åtgärder kommer föroreningshalterna för de flesta undersökta ämnen att minska i dagvattnet men då totala flödet ökar från området kommer mängden föroreningar som sprids till recipienten att öka. Att föroreningsmängderna ökar i samband med exploatering av tidigare obebyggd naturmark är förväntat och svårt att undvika med ekonomiskt rimliga åtgärder. Då halterna till stor del är i nivå med befintlig belastning och mängderna inte bedöms vara ovanligt höga från området efter föreslagna reningsåtgärder bedöms planen inte påverka möjligheten att uppnå MKN i recipienten.

Dagvattenhanteringen inom planområdet bygger till största del på ytlig avrinning vilket ställer krav på höjdsättningen av planområdet. I samband med denna utredning har även en höjdsättning av marknivåer inom planområdet gjorts för att säkerställa att avrinning till föreslagna åtgärder är möjlig. Höjdsättningen syftar även till att säkerställa att befintliga flödesvägar inte förhindras och att inga instängda områden skapas i samband med planerad bebyggelse.

Väster om planområdet finns ett grönområde som utgör lågpunkt för ett större avrinningsområde vilket medför att det vid skyfall ansamlas stora mängder vatten i lågpunkten. Vid ett 100-års regn omfattas delar av planområdet av den större vattenansamlingen. I samband med planerad bebyggelse kommer planområdet att höjas upp för att möta marknivåer i östra delen av planområdet. Detta innebär att fördröjningsvolymen i lågpunkten minskar vilket kommer behöva kompenseras för att säkerställa att översvämningsrisken för kringliggande bebyggelse och järnväg inte försämras. Då det inte finns plats för kompensationsåtgärder inom planområdet föreslås att befintlig lågpunkt utökas utanför planområdet då kommunen äger marken. Med föreslagna kompensationsåtgärder bedöms risken för översvämnning av befintlig bebyggelse eller järnvägen inte att öka i samband med planerad bebyggelse. Kompensationsåtgärden behöver genomföras innan uppfyllnad av mark sker inom planområdet.

Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Syfte	6
1.2	Planerad exploatering/planförslag	7
1.3	Underlag	7
1.4	Förutsättningar	8
1.4.1	<i>Dagvattenstrategi</i>	8
1.4.2	<i>Dimensioneringsförutsättningar</i>	8
2	Orientering	9
2.1	Recipient	9
2.2	Skyddsvärda intressen	11
2.3	Geoteknik	12
2.4	Grundvatten	13
2.5	Markavvattningsföretag	14
2.6	Översiktlig skyfallsanalys	15
3	Befintlig dagvattenhantering	18
3.1	Befintliga dagvattenflöden	19
3.2	Befintlig föroreningsbelastning	20
4	Föreslagen dagvattenhantering	21
4.1	Framtida dagvattenflöden	21
4.2	Erforderlig fördröjningsvolym	22
4.3	Föreslaget dagvattensystem	22
4.3.1	<i>Torrdamm</i>	24
4.3.2	<i>Regnbäddar</i>	24
4.4	Förväntade framtida dagvattenföroreningar	26
4.5	Översiktlig höjdsättning	27
5	Skyfallshantering planerad bebyggelse	28
6	Slutsats	32
7	Litteraturförteckning	33

Bilagor

Bilaga 1	Föreslagen dagvattenhantering
Bilaga 2	Resultat från StormTac beräkningar

1 Inledning

På uppdrag av Nykvarns kommun har Norconsult utfört denna dagvattenutredning i samband med en ny detaljplan för området Stöpplaren 3 där ett nytt äldreboende ska upprättas. Området ligger cirka 500 m ostsydost om Nykvarn Central, planområdets ungefärliga läge redovisas i figur 1. Utredningen beskriver befintlig dagvattensituation och ger förslag på framtida dagvattenhantering i området.



Figur 1. Karta över delar av Nykvarn tillsammans med planområdets ungefärliga läge (Eniro, 2023).

Planområdet är cirka 0,6 ha och består idag av befintlig småindustri, en återvinningsstation samt asfalterade, grusbelagda och grönytor. Området begränsas av Svealandsbanan i söder, ett befintligt grönområde i väst samt befintliga fastigheter i norr och i öster, se figur 2.



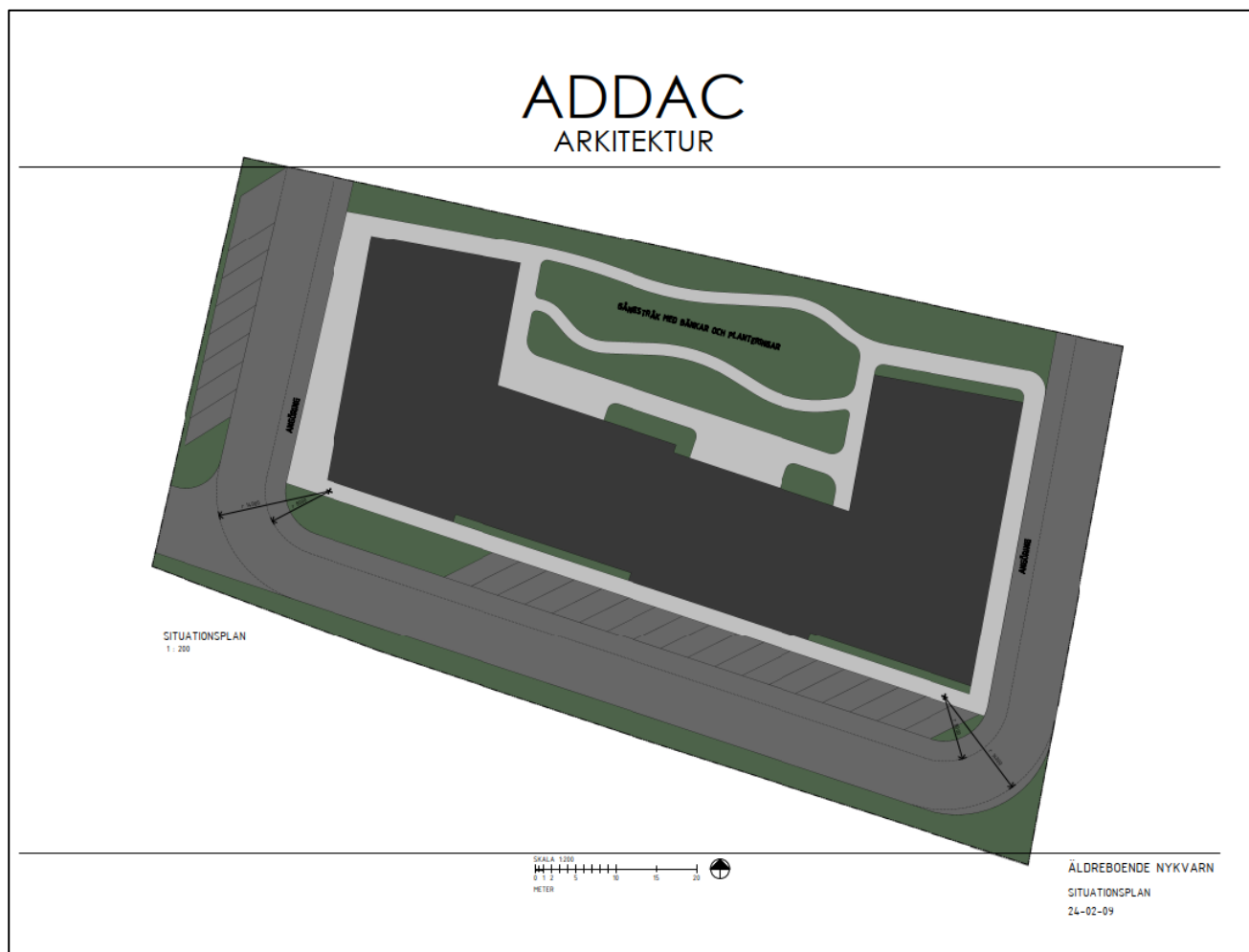
Figur 2. Planområdets ungefärliga utbredning och befintlig markanvändning (ArcMap, 2024).

1.1 Syfte

Syftet med uppdraget är att utreda de tekniska förutsättningarna för exploateringen avseende en hållbar dagvattenhantering inom planområdet. Detta innefattar beräkningar av befintliga och tillkommande dagvattenflöden, en översiktlig skyfallsanalys i verktyget Scalgo Live, förslag på systemlösningar för dagvatten- och skyfallshantering samt beräkning av förväntade föroreningar av dagvattnet och hur det kan renas med föreslagna lösningar. Föroreningsberäkningar görs för befintlig och framtida situation och utförs i StormTac.

1.2 Planerad exploatering/planförslag

Den föreslagna detaljplanen möjliggör för ett nytt äldreboende med tillkommande grönytor, parkering, väg samt andra gemensamma ytor. Situationsplan som ligger till grund för denna utredning kan ses i figur 3.



Figur 3. Situationsplan för planområdet erhållen 2024-02-09.

1.3 Underlag

Följande underlag ligger till grund för utredningen:

- Situationsplan, 2024-02-09
- Ledningsunderlag för VA i dwg, erhållen 2023-03-14
- Grundkarta i dwg, erhållen 2023-04-03
- Jordartskarta, SGU, utskrift 2023-04-14
- Grundvattenkarta, SGU, utskrift 2023-03-24
- Skyfallsanalys, Scalgo, 2024-02-20
- Geoteknisk undersökning, Sigma Civil 2023-05-05

1.4 Förutsättningar

Dagvattenutredningen utgår från principen med lokalt omhändertagande av dagvatten vilket Nykvarns kommuns riktlinjer för teknisk standard föreskriver (Nykvarns kommun, 2022) samt Svenskt vattens publikation P110.

1.4.1 Dagvattenstrategi

Nykvarns riktlinjer för dagvatten beskriver följande (Nykvarns kommun, 2022):

Allmänt gällande för dagvatten:

- *Fördröjning och rening ska alltid ske så nära källan som möjligt.*
- *Dimensionering enligt Svenskt Vatten P110, klimatfaktor minst 1,25.*

1.4.2 Dimensioneringsförutsättningar

Dagvattenanläggningar rekommenderas utformas enligt Svenskt Vattens publikation P110. För att redovisa vilka flöden som uppstår vid olika regntillfällen utförs beräkningar för regntillfällen med en återkomsttid på 5 år och 20 år. Det motsvarar dimensioneringskravet för tät bostadsbebyggelse enligt P110 på 5 år vid fylld ledning och 20 år för trycklinje i marknivå, se tabell 1.

Enligt riktlinjer (Svenskt Vatten, 2016) dimensioneras föreslagna åtgärder i det här projektet för att klara av att fördröja ett regn med återkomsttid på 20 år. I framtiden väntas klimatförändringar leda till ökade regnmängder, vilket bör beaktas vid dimensionering av nya dagvattensystem. Framtida dagvattenflöden beräknas därför med ett tillägg för en klimatfaktor om 1,25 som multipliceras med regnintensiteten för valt regn. Ingen information har erhållits om specifikt utflöde eller kapacitetsbrist i nedströms ledningsnät i samband med denna utredning. Föreslagna fördröjningsåtgärder dimensioneras därmed för att fördröja ett framtida 20-årsregn med klimatfaktor på 1,25 till befintligt 5-årsregn utan hänsyn till klimatfaktor.

Förutom VA-huvudmannens ansvar att hantera det dimensionerande regnet har Nykvarns Kommun, enligt P110, ett ansvar för att 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.

Tabell 1, Tabell från P110 (Svenskt Vatten, 2016)

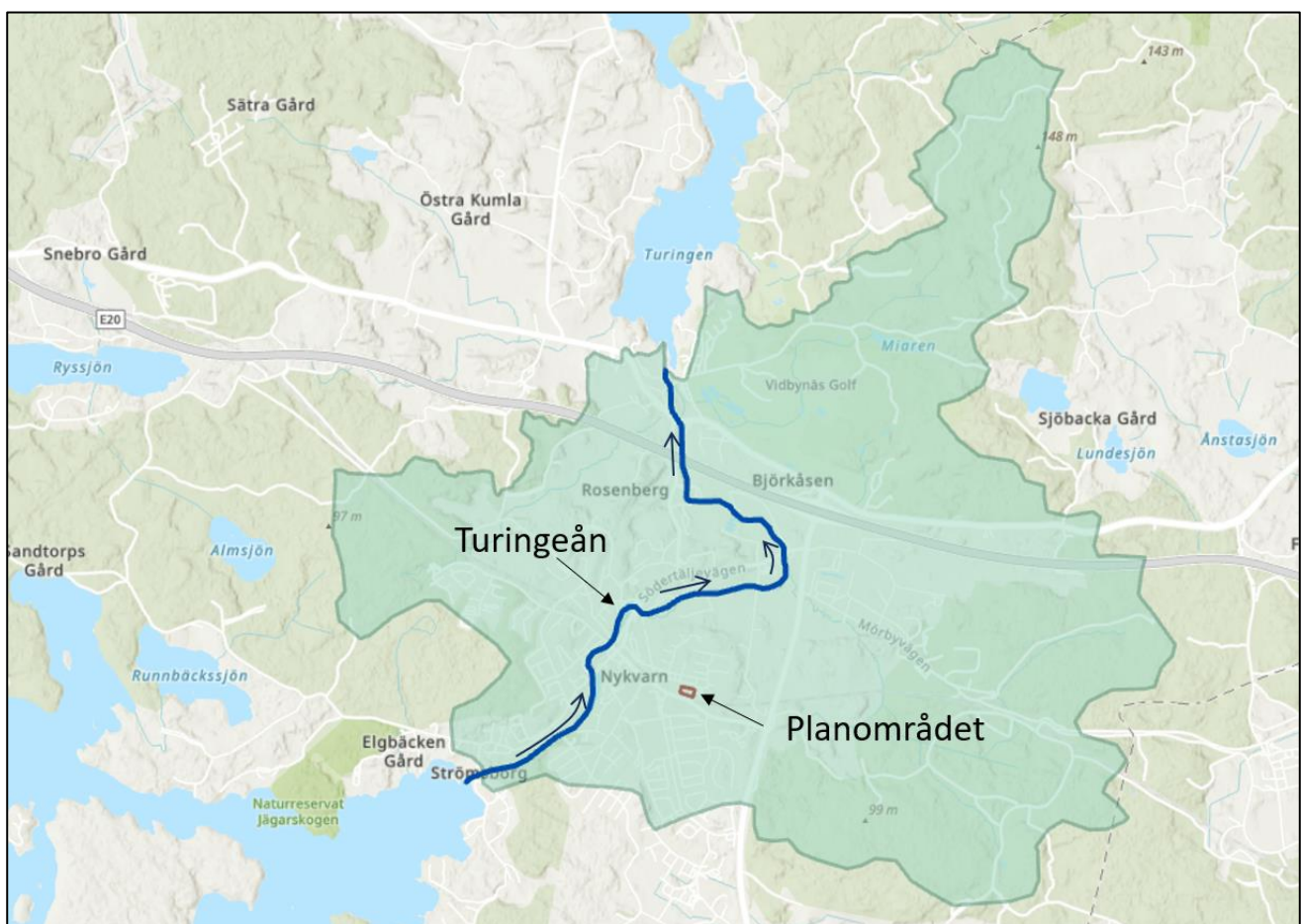
Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10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

2 Orientering

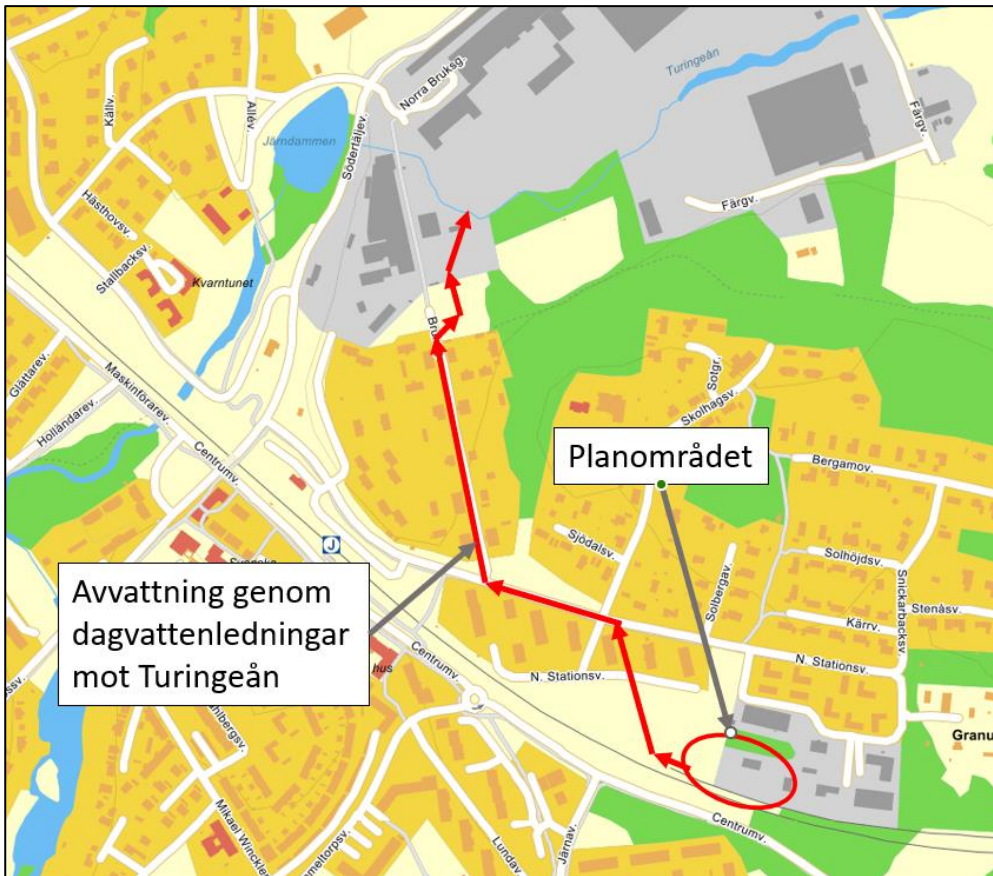
I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuella recipienter, markförhållanden och eventuella skyddsvärda områden inom och i anslutning till planområdet.

2.1 Recipient

Planområdet ingår i Turingeåns delavrinningsområde. Turingeån rinner genom Nykvarn och förbinder Norra Yngern med Turingen. Avledning från planområdet till recipienten sker via dagvattenledning med utlopp i ån. Turingeån och SMHI:s delavrinningsområde för Turingeån samt planområdets läge redovisas i figur 4 och avledningen av dagvatten från planområdet till recipienten visas i figur 5.



Figur 4. SMHI:s Delavrinningsområde för Turingeån (VISS, 2024). Läge för planområdet markerat med rött. (ArcMap, 2024)



Figur 5, Avledningen av dagvatten från planområdet till Turingeån (Eniro, 2023)

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status i EU:s vattenförekomster. Vattenförekomster är en indelning av sjöar, vattendrag och kustvatten i administrativa enheter. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomsterna.

I Sverige tar Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten beslut om 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 2015. 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, 2021 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2027.

Turingeåns ekologiska status är klassad som *måttlig* med tillförlighetsgrad "medel". Klassningen är baserad på kategorierna övergödning samt morfologiska förändringar och kontinuitet som båda visar måttlig status (VISS, 2024). MKN för ekologisk status är god ekologisk status 2045. Tidsfristen fram till 2045 beror på att det inte anses möjligt att nå god konnektivitet i vattendraget tidigare eftersom vattendraget är påverkat av vattenkraftverksamheter som inte ska omprövas förrän 2036. Därefter krävs tid för att genomföra åtgärder och för återhämtning av vattendraget.

Den kemiska statusen är klassad som *uppnår ej god*, baserad på att gränsvärdena för kvicksilver samt polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids. Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE anses överskridas i alla Sveriges vattenförekomster, baserat på en nationell analys av Havs- och vattenmyndigheten och omfattas därför av undantag. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen av denna vattenförekomst så bedöms vattenförekomsten ha "God kemisk status" (VISS, 2024).

Nuvarande status uppdelat på kvalitetsfaktorer i Turingeån redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Statusklassning i Turingeån enligt VISS (2024)

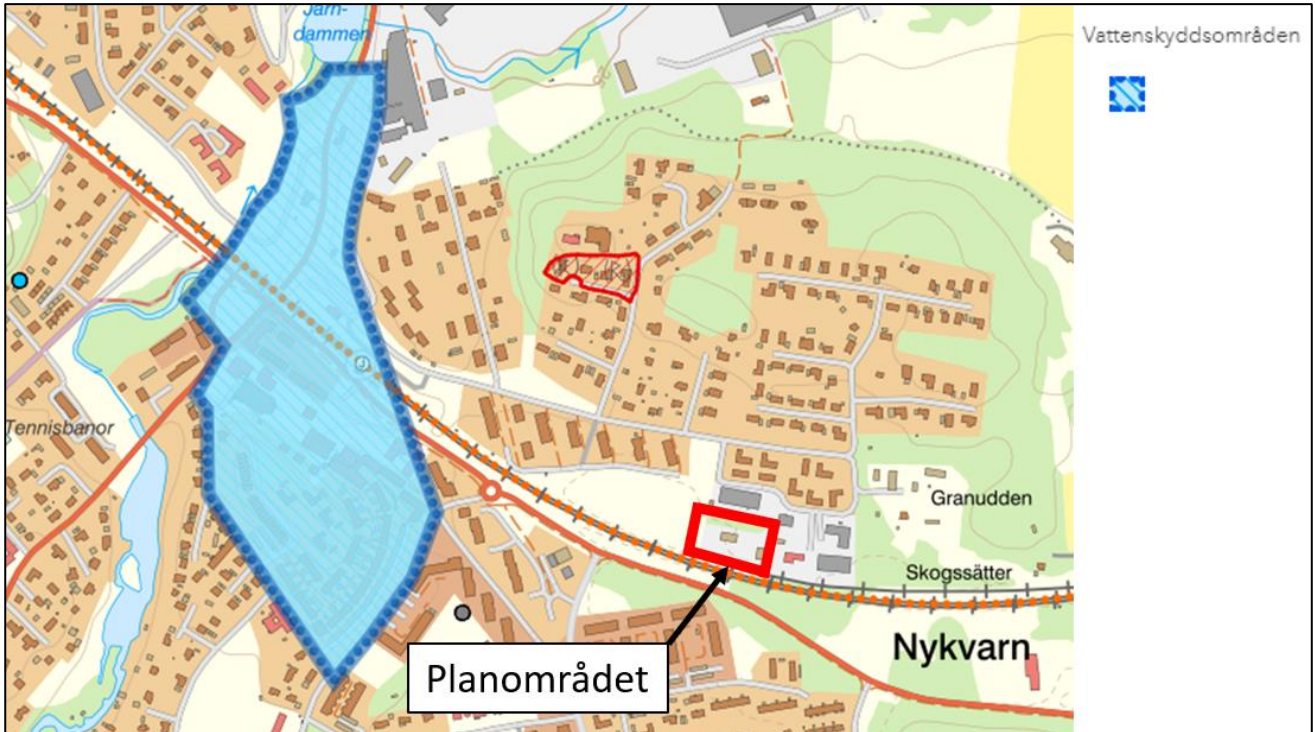
Kvalitetsfaktor	Status
Ekologisk status	Måttlig
Biologiska kvalitetsfaktorer	
<i>Påväxt-kiselalger</i>	Måttlig
<i>Bottenfauna</i>	Ej klassad
Fysikaliska kvalitetsfaktorer	
<i>Näringsämnen</i>	Ej klassad
<i>Försurning</i>	God
<i>Särskilda förorenande ämnen</i>	Ej klassad
Hydromorfologi	
<i>Konnektivitet</i>	Dålig
<i>Hydrologisk regim i vattendraget</i>	Måttlig
<i>Morfologiskt tillstånd i vattendraget</i>	Måttlig
Kemisk status	Uppnår ej god
Prioriterade ämnen	
<i>Bromerad difenyleter</i>	Uppnår ej god
<i>Kvicksilver och kvicksilverföreningar</i>	Uppnår ej god
<i>PFOS</i>	God
<i>BaP</i>	Ej klassad
<i>TBT</i>	Ej klassad

De mest betydande påverkanskällorna för Turingeån enligt VISS är:

- punktkällor såsom förorenade områden och deponier.
- diffusa källor såsom jordbruk, urban markanvändning, transport och infrastruktur, enskilda avlopp samt atmosfärisk deposition.
- barriärer som kan förändra konnektiviteten, exempelvis dammar och slussar.
- förändring av morfologiskt tillstånd

2.2 Skyddsvärda intressen

Det finns ett vattenskyddsområde väster om planområdet i Turingeåns avrinningsområde (Länsstyrelsen Stockholm, 2023), se figur 6. Enligt Kringla (Riksarkivarieämbetet, 2023) finns inga fornlämningar inom planområdet.



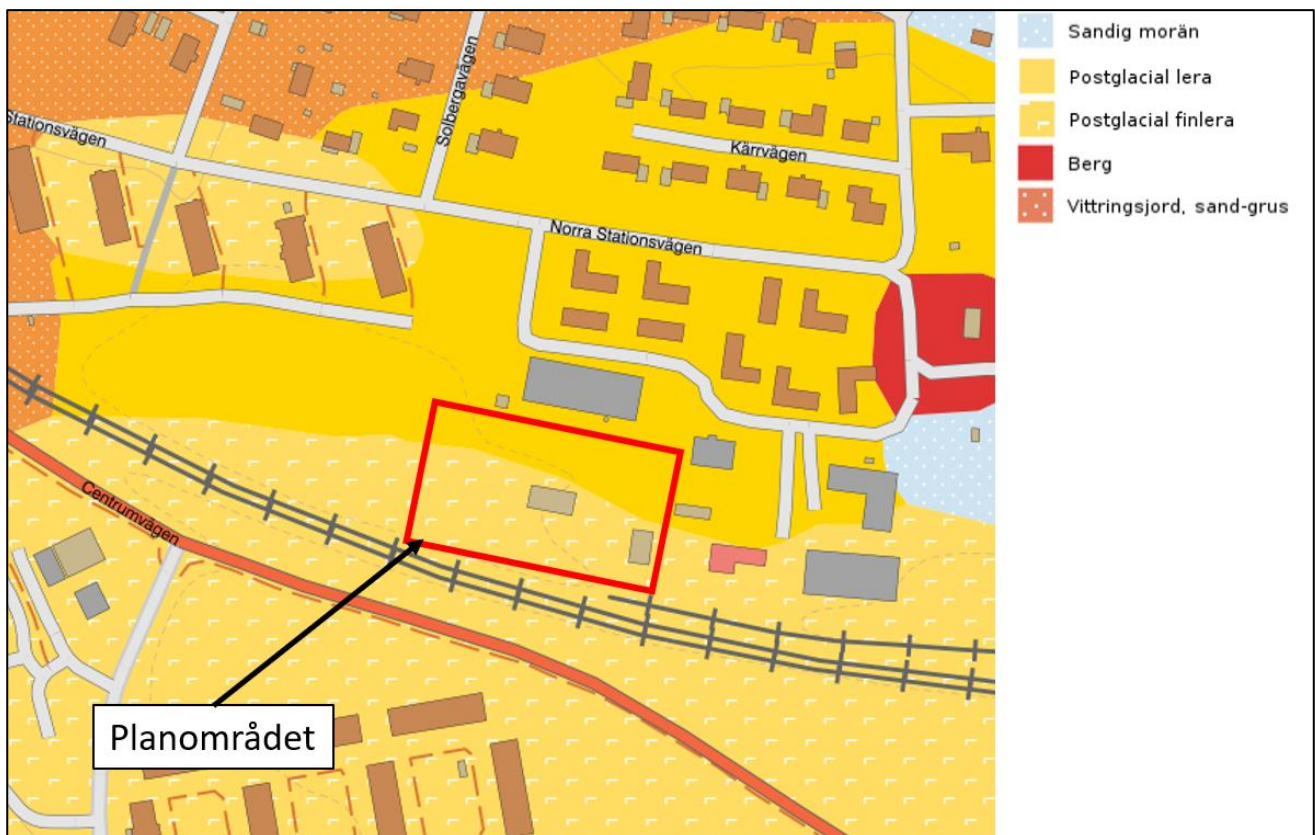
Figur 6. Vattenskyddsområde (Länsstyrelsen Stockholm, 2023).

2.3 Geoteknik

En jordartskarta över området har hämtats från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Planområdet består till största del av postglacial lera och postglacial finlera (SGU, 2023), se figur 7. Lera har en låg permeabilitet vilket betyder att infiltrationsmöjligheterna inom planområdet är begränsade.

En geoteknisk undersökning utfördes av Sigma Civil (PM Geoteknik 2018-06-29) i samband med den föregående dagvattenutredningen. Resultatet från undersökningen redovisar en jordprofil bestående av ett tunnare lager mulljord (ca 0,3 till 0,4 m) efterföljt av ett lerlager (ca 1,2 till 3 m) ovan på ett finsandlager. Finsandlagret har påträffats på ett djup mellan 1,6 och 3,5 m under markytan. Djup till förmodat berg har påträffats på 9,7 till 12,5 m under markytan (Sigma Civil, 2018).

Enligt genomförd miljöteknisk utredning av Sigma Civil förekommer inga markföroreningar inom området. Dock har det i senare utredningar enligt information från Nykvarns kommun visat sig finnas höga halter av tungmetaller i grundvattnet i området. Enligt Nykvarns kommun kommer sanering av planområdet ske innan bebyggelse.

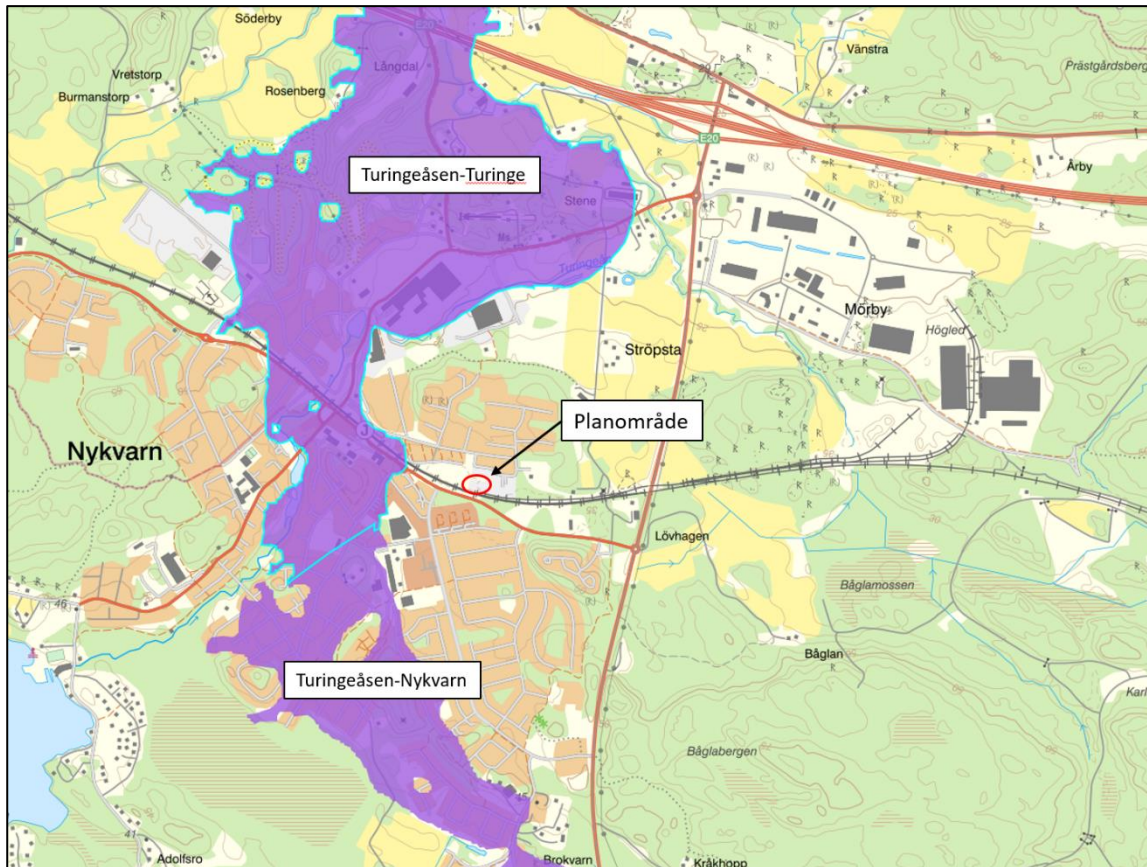


Figur 7. Jordartskarta (SGU,2023).

2.4 Grundvatten

I samband med den geotekniska undersökningen utförd av Sigma Civil installerades grundvattenrör i området. Grundvatten påträffades ca 6 m under befintlig marknivå.

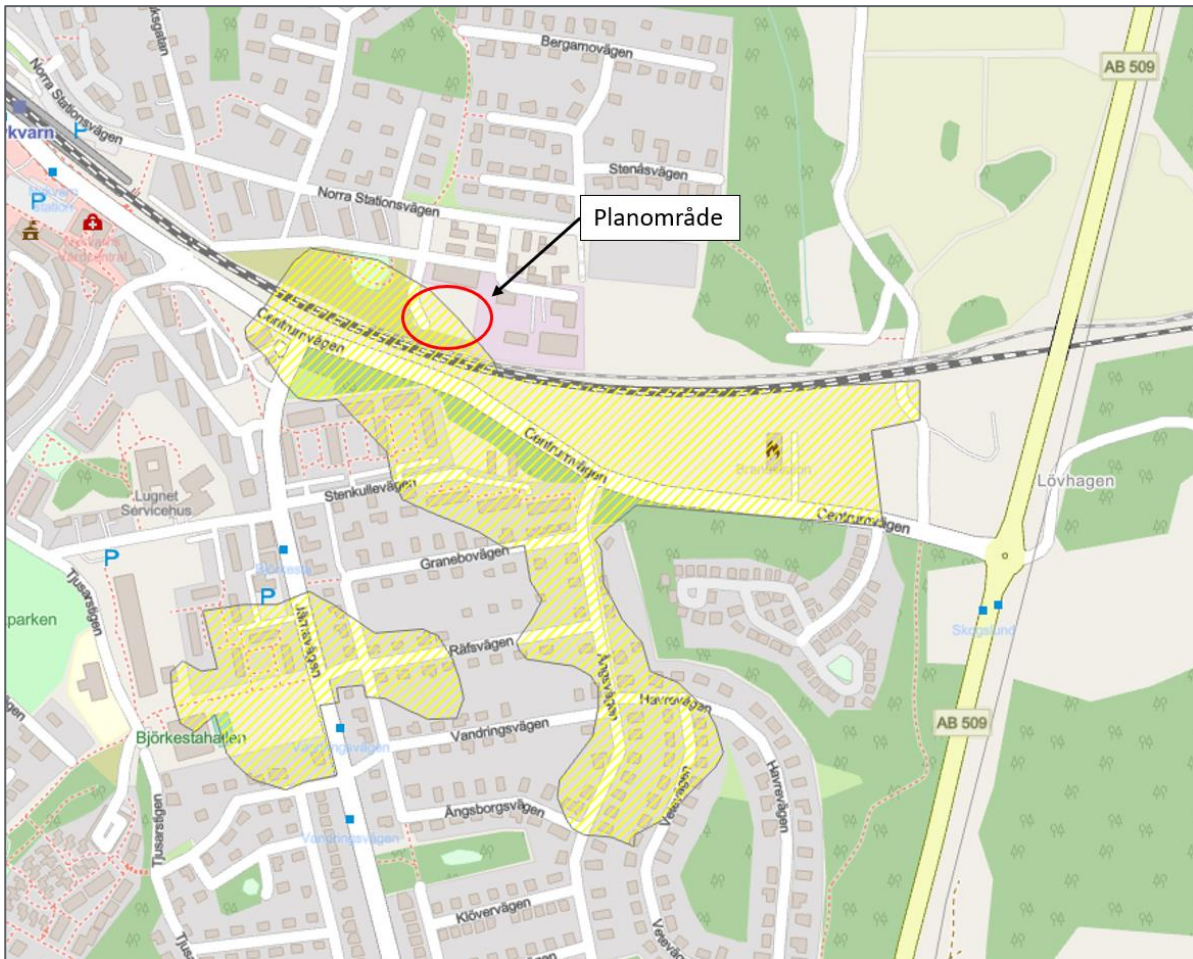
Väster om planområdet, enligt figur 8, finns två grundvattenförekomster Turingeåsen-Turinge och Turingeåsen-Nykvärn, med en area på ca 3 km² respektive 0,79 km². Båda grundvattenförekomsterna består av sand och grus, med en uttagsmöjlighet på ca 5 till 25 l/s. Den kemiska och kvantitativa statusen för båda bedöms som god (VISS, 2023).



Figur 8. Grundvattenmagasin (VISS, 2023).

2.5 Markavvattningsföretag

Markavvattningsföretaget "Ströpsta-Nibble tf, Ströpsta-Stensborg tf" (AB 3 1130) som angränsar till planområdet södra del, enligt figur 9, har sedan tidigare avvecklats (Länsstyrelsen, 2023). Således bedöms inte detaljplanen omfattas av något aktivt markavvattningsföretag.



Figur 9. Avvecklat markavvattningsföretag i området (Länsstyrelsen, 2023).

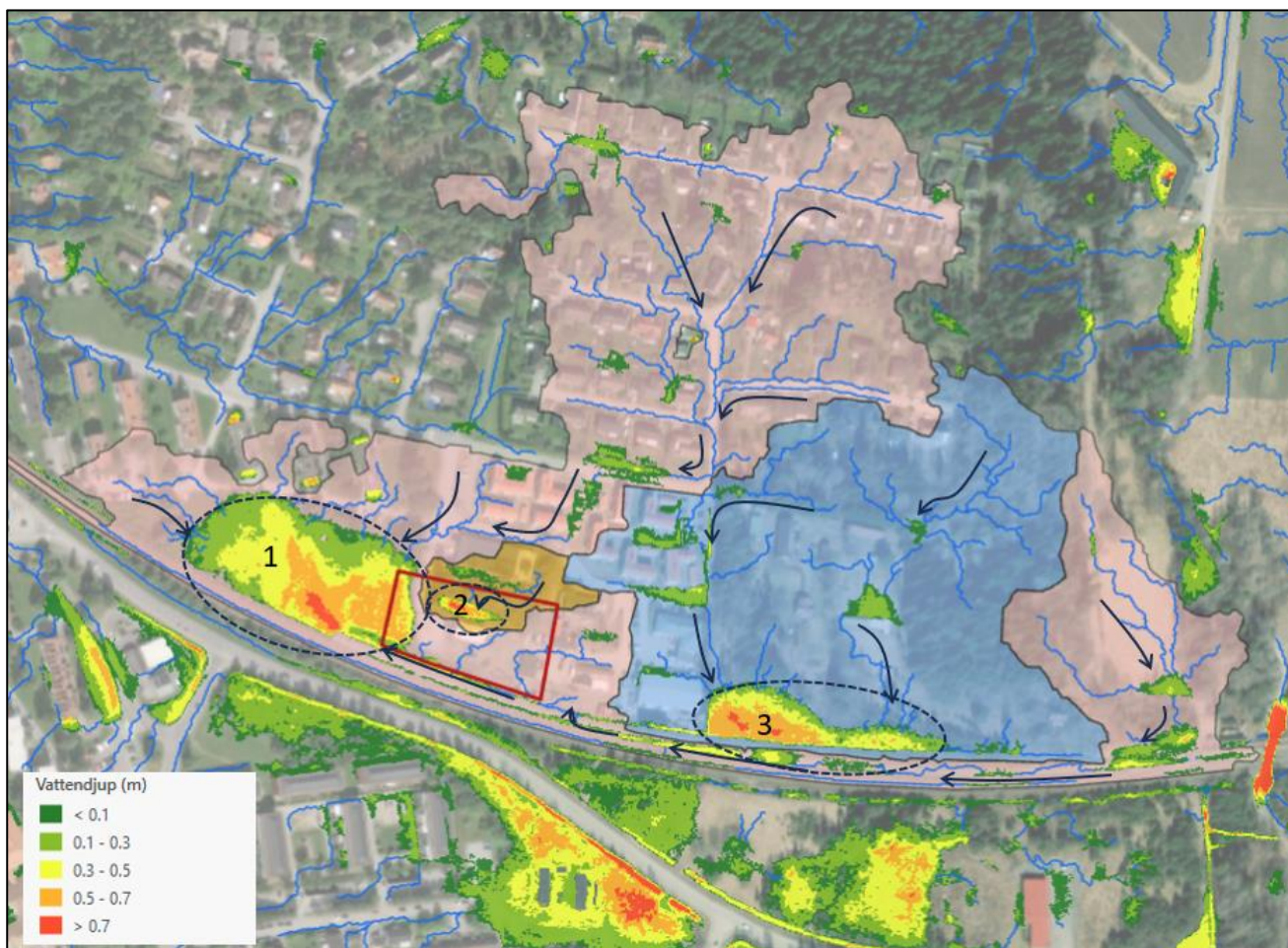
2.6 Översiktlig skyfallsanalys

I figur 10 redovisas större flödesvägar och översvämningsytor inom och i anslutning till planområdet vid ett skyfall. I figur 11 redovisas samma resultat inom och i nära anslutning till planområdet. Analysen har gjorts i Scalgo Live med en nederbörds mängd på 70 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn med 1 h varaktighet och klimatkraft 1,25. I analysen har ett schablonmässigt avdrag gjorts för ledningsnät och infiltration då en stor del av avrinningsområdet består av naturmark samt att befintlig bebyggelse är en del av kommunalt verksamhetsområde för dagvatten.

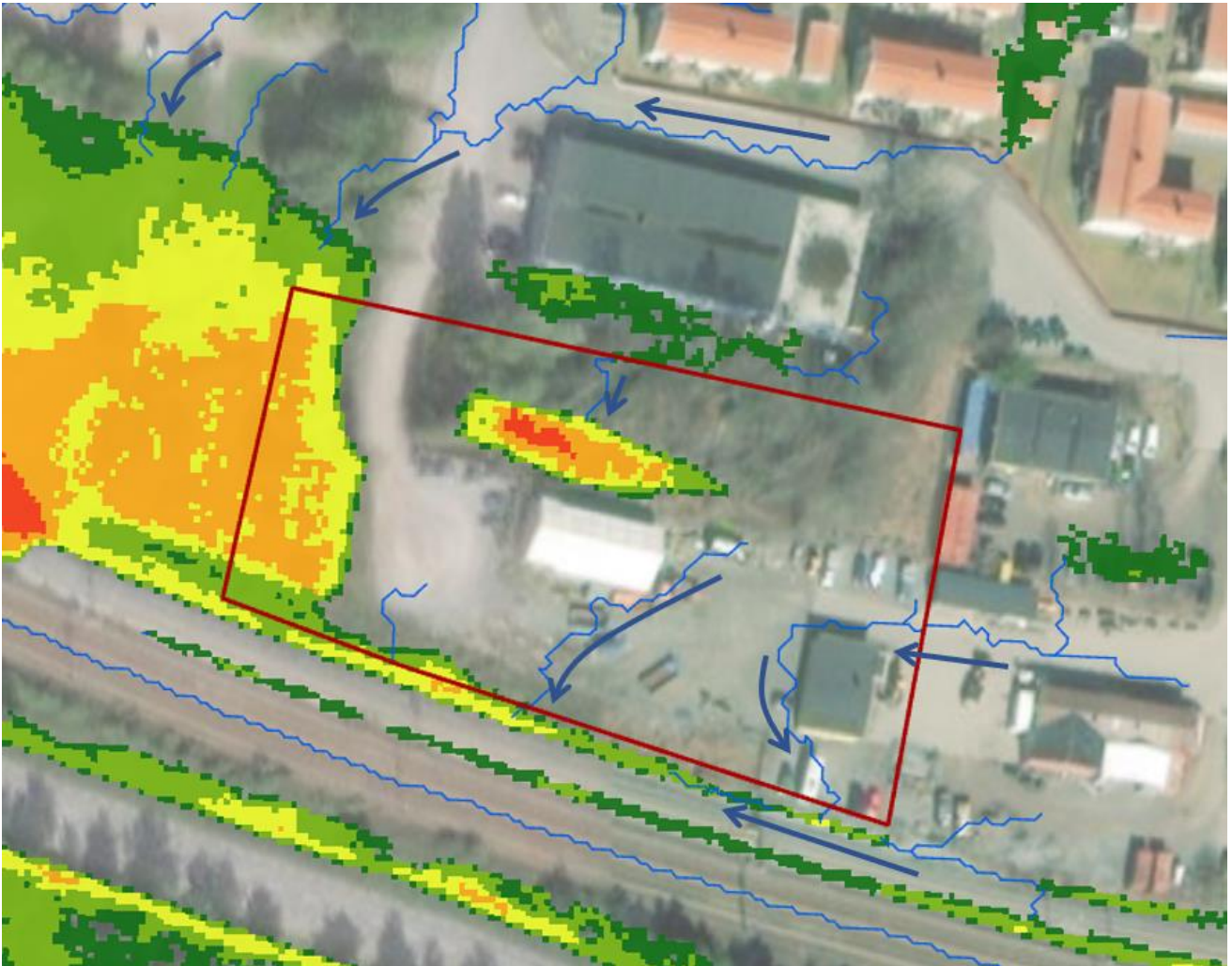
Strax väster om planområdet finns en större lågpunkt (1) som delvis har en utbredning som sträcker sig innanför planområdesgränsen. Denna lågpunkt tar emot avrinning från ett stort område norr och väster om planområdet. Lågpunkten mottar även avrinning från diket längs järnvägen söder om planområdet. Avrinningsområdet är ca 14 ha. Volymen som blir stående i lågpunkten vid en nederbörds mängd på 70 mm är ca 3 800 m³. Då järnvägen går som en barriär längs hela avrinningsområdet finns det ingen möjlighet för vattnet att ta sig vidare, så vid större nederbörd antas vattenansamlingen öka i utbredning. Som mest kan fördröjningsytan rymma en volym på 20 230 m³ innan bräddning sker norrut förbi befintlig bebyggelse och ut mot Turingeån. Översvämning eller flöde över järnvägen bedöms inte ske ens vid helt fylld lågpunkt.

I norra delen av planområdet ligger en mindre lågpunkt (2) som tar emot avrinning från fastigheten precis norr om planen. Lågpunkten rymmer som mest ca 200 m³ och avrinner sedan till lågpunkt 1.

Väster om planområdet intill järnvägen finns ytterligare en lågpunkt (3). Till denna lågpunkt avrinner till största del naturmark öster om planområdet. Avrinningsområdet är ca 6 ha stort och lågpunkten rymmer ca 1 500 m³ vid 70 mm nederbörd. Vid större regn bräddar lågpunkten till diket längs järnvägen och vatten avrinner då mot lågpunkt 1.



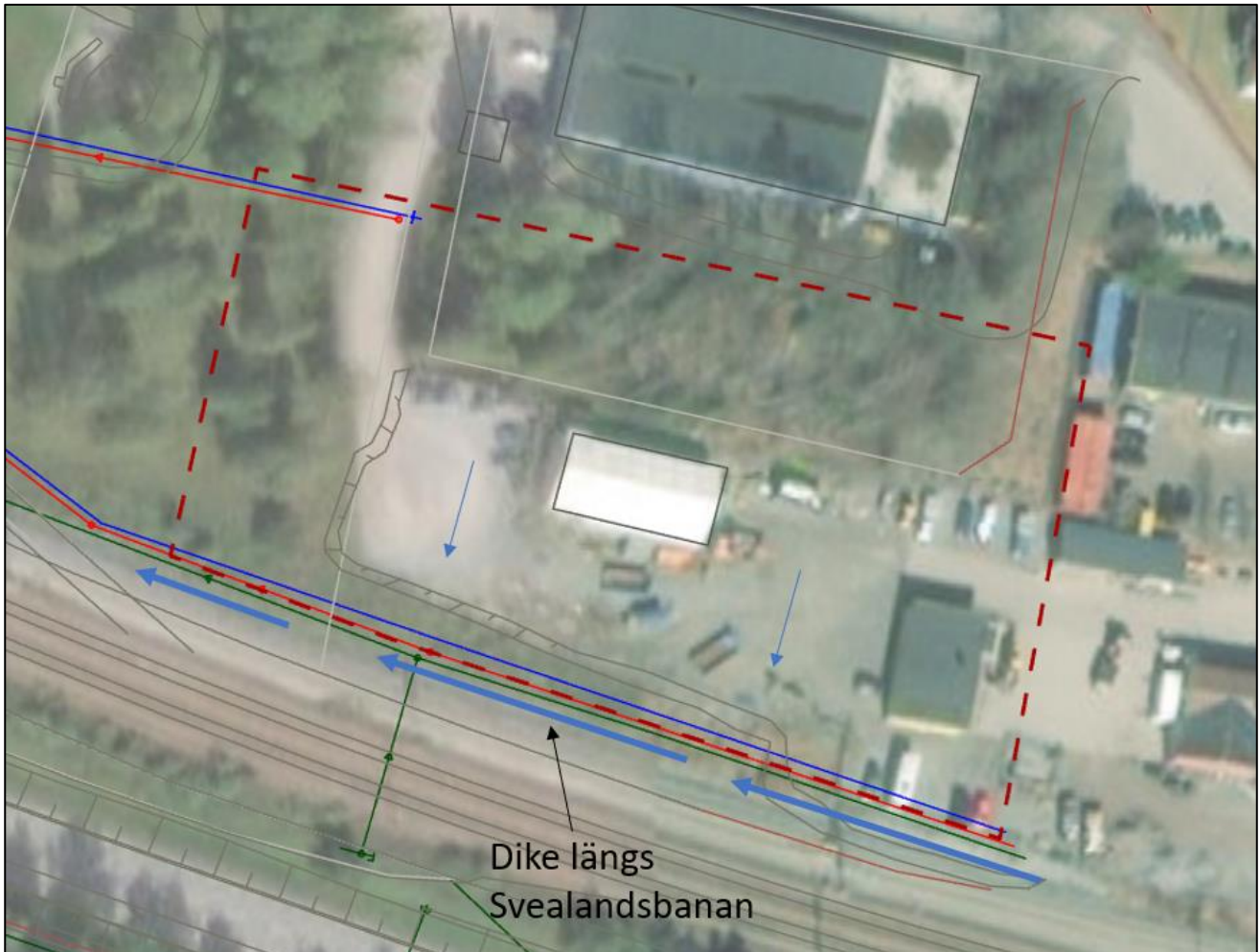
Figur 10. Översiktlig skyfallsanalys av området vid 70 mm nederbörd vid befintlig markanvändning (Scalgo Live, 2024).



Figur 11. Översiktlig skyfallsanalys i nära anslutning till planområdet vid 70 mm nederbörd vid befintlig markanvändning (Scalgo Live, 2024)

3 Befintlig dagvattenhantering

Befintlig bebyggelse inom planområdet utgörs av en grusplan med en returstation där en mindre del är alsfalterad samt grönområden. Planområdet har ingen avsedd intern avvattning med brunn eller dike, men strax söder om planområdet ligger ett dike som löper utmed Svealandsbanan dit planområdets dagvatten rinner. I södra delen av planområdet går ett stråk av befintliga VA-ledningar vilket kan ses i figur 12.



Figur 12. VA-stråk inom planområdet

3.1 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av dimensionerande flöden har skett med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P104, enligt följande formel:

$$Q = A \times \varphi \times i \times k_f$$

Q = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

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

k_f = klimatkoefficient [-]

Det dimensionerande flödet från avrinningsområdet erhålls då hela området bidrar med avrinning, alltså då den tidsmässigt mest avlägsna punkten inom avrinningsområdet bidrar med avrinning. 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. Exempelvis används vanligen avrinningskoefficienten 0,9 för tak, 0,8 för asfaltsytor och 0,1 för grönytor. Använda avrinningskoefficienter redovisas i tabell 3.

Tabell 3. Avrinningskoefficienter

Markanvändning	φ	Area (ha)	Reducerad Area (ha)
Tak	0,9	0,02	0,02
Asfalt (väg/GC-bana/parkering)	0,8	0,02	0,02
Grusytor	0,2	0,31	0,06
Grönyta	0,1	0,32	0,03
Totalt	-	0,67	0,13

Den dimensionerande rinntiden inom området sätts lika med regnvaraktigheten, varvid det dimensionerande flödet (Q) erhålls. Rinntiden för avrinningsområdet har bedömts vara 3 minuter efter de olika marktyperna och områdets storlek. Dock säger Svenskt Vatten P110 (2016) att dimensionerande nederbördstid sätts till minst 10 minuter. I tabell 4 finns återkomsttider och regnintensiteter och i tabell 5 finns, areor, reducerade areor samt flöden för regn med 5 och 20 års återkomsttid.

Tabell 4. Återkomsttider och regnintensitet (Svenskt Vatten, 2016)

Återkomsttid (år)	Intensitet (l/s ha)
5	181
20	286

Tabell 5. Befintliga dagvattenflöden.

	Area (ha)	Red area (ha)	Q ₅ -årsregn (l/s)	Q ₂₀ -årsregn (l/s)
Befintlig markanvändning	0,67	0,13	23,5	37

3.2 Befintlig föroreningsbelastning

Verktöget StormTac har använts för att beräkna föroreningsbelastningen i planområdet. I StormTac används schablonvärden för koncentrationer av olika föroreningar. Schablonvärdena är baserade på markanvändningstyp och är framtagna i första hand med hjälp av serier med flödesproportionell provtagning och enskilda provtagningar. Mätningarna är till stor del från svenska förhållanden men vissa mätserier är från andra länder. Årsmedelflödet i StormTac är baserat på en nederbördsmängd på 600 mm/år. De värden som StormTac anger är ett viktat standardvärde baserat på litteraturstudier. Då föroreningshalterna är baserade på statistik från liknande markanvändningar bör resultatet tolkas med varsamhet. Resultaten från föroreningsberäkningar kan ses i tabell 6.

Tabell 6. Beräkningsresultat från StormTac för befintlig situation (StormTac, 2024)

Ämne	Hela planområdet	
	Koncentration (µg/l)	Årlig mängd (kg/år)
P	72	0,09
N	1400	1,7
Pb	2,8	0,003
Cu	11	0,013
Zn	28	0,03
Cd	0,2	0,00021
Cr	1,8	0,0021
Ni	1,6	0,0019
Hg	0,01	0,000016
SS	13000	15
Olja	150	0,18
BaP	0,008	0,000010
PBDE 47	0,0002	0,00000018
PBDE 99	0,0002	0,0000002
PBDE 209	0,02	0,00002

4 Föreslagen dagvattenhantering

Föreliggande exploateringsförslag förändrar markanvändningen och ger en större hårdgöringsgrad inom planområdet samt leder till ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Exploateringen medför ett behov av fördröjning och rening av dagvatten och det behovet kan mötas på flera olika sätt. Föreslaget principalsystem baseras på att det ska gå att omhänderta den erforderliga fördröjningsvolymen och samtidigt inte riskera att försämra statusen hos recipienten eller äventyra uppnåendet av satta miljö kvalitetsnormer. Nedan följer förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de lokala förutsättningarna inom planområdet samt förväntade klimatförändringar.

4.1 Framtida dagvattenflöden

Beräkningar av framtida dagvattenflöden har baserats på situationsplan i figur 3. Precis som för det befintliga dagvattenflödet har det framtida dagvattenflödet utan föreslagna åtgärder beräknats med hjälp av rationella metoden. Markanvändningen för den planerade exploateringen skiljer sig åt från befintlig situation med en större hårdgöringsgrad på grund av tak- och asfaltsyta. Dimensionerande rinntid bedöms fortsatt vara 3 minuter, men likt den befintliga situationen sätts dimensionerande rinntid till 10 minuter. En klimatkoefficient på 1,25 har inkluderats för att anpassa beräkningarna till förväntade ökade nederbörds mängder på grund av pågående klimatförändringar efter Nykvarns kommun tekniska handbok (Nykvarns kommun, 2022). Avrinningskoefficienterna som använts för flödesberäkningarna ses i tabell 7. Återkomsttider och regnintensitet som har multiplicerats med en faktor om 1,25 redovisas i tabell 8 och beräknade framtida dagvattenflöden för ett 5- och 20-årsregn visas i Tabell 9.

Tabell 7. Avrinningskoefficienter

Markanvändning	ϕ	Area (ha)	Reducerad Area (ha)
Tak	0,9	0,20	0,18
Asfalt (väg/GC-bana/parkering)	0,8	0,18	0,14
Parkering	0,8	0,05	0,04
Grusytor	0,2	0,09	0,02
Grönyta	0,1	0,15	0,02
Totalt		0,67	0,40

Tabell 8. Återkomsttider och regnintensitet

Återkomsttid (år)	Intensitet (l/s ha)
5	226
20	358

Tabell 9. Framtida dagvattenflöde.

	Area (ha)	Red area (ha)	Q ₅ -årsregn (l/s)	Q ₂₀ -årsregn (l/s)
Planerad markanvändning	0,67	0,39	90	142

4.2 Erforderlig fördröjningsvolym

För att säkerställa att dagvattenflödet från planområdet inte ökar behöver dagvattnet fördröjas. Den erforderliga magasinvolymen och den dimensionerande regntiden har beräknats enligt Svenskt Vatten Publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Beräkningarna baseras på rationella metoden.

För att kunna hantera framtida 20-års regn samt den ökade föroreningsbelastningen i området delas planområdet upp i två delavrinningsområden utifrån hur dagvattnet föreslås hanteras, ett i norr och ett i söder. De två delavrinningsområdena avleds sedan till samma anslutningspunkt i södra delen av planområdet. Det norra delområdet utgörs av den planerade byggnaden samt grönytor och gångvägar norr om byggnaden. Det södra delområdet utgörs av planerade vägar och parkeringsplatser runt den planerade byggnaden.

Det tillåtna utflödet från planområdet har ansatts till 11 l/s respektive 12,5 l/s för det norra respektive södra avrinningsområdet, vilket motsvarar det flöde som genereras av ett regn med 5 års återkomsttid vid befintlig markanvändning. Den maximala erforderliga magasinvolymen som krävs för att inte överskrida utsläppskravet vid ett framtida 20-årsregn med klimatfaktor på 1,25 redovisas i tabell 10 nedan.

Tabell 10. Erforderlig fördröjningsvolym

Delområde	Reducerad area (ha)	Tillåtet utflöde (l/s)	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)
Norr	0,20	11	46
Söder	0,19	12,5	40
Totalt	0,39	23,5	86

4.3 Föreslaget dagvattensystem

Nedan följer ett förslag på dagvattensystem som är baserat på den preliminära situationsplanen och bör ses som ett principförslag över placering och utformning av föreslagna åtgärder. Principlösning på dagvattensystem kan ses i figur 13 samt i sin helhet i Bilaga 1.

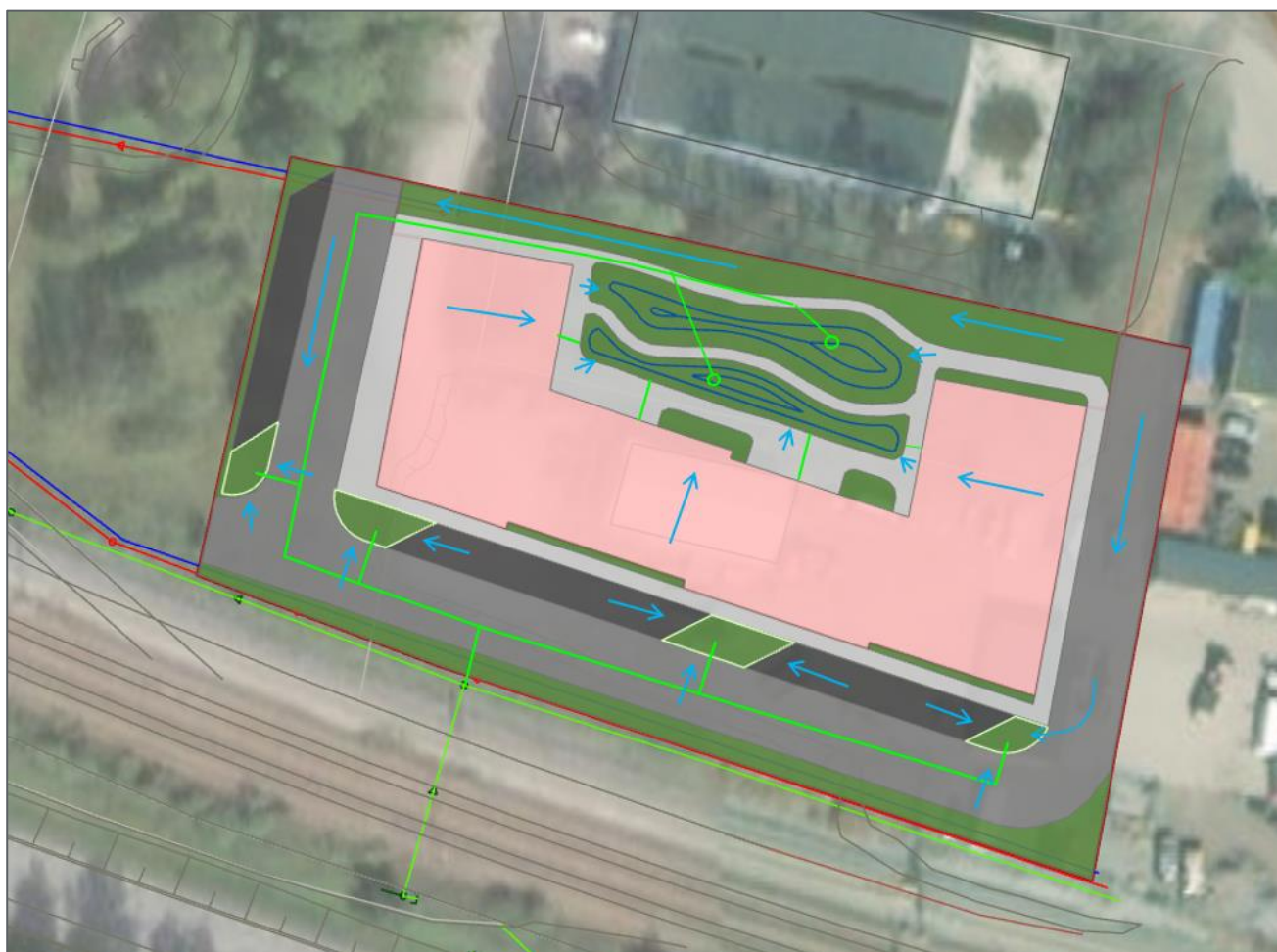
I den norra delen föreslås att regn som faller på grönytor och grusbelagda ytor avleds mot planerade grönytor i norra delen av planområdet. För att öka möjligheten att ta hand om dagvatten föreslås att grönytorna görs nedsänkta. Även avrinningen från taket föreslås avledas i ytliga rännor från stuprör till de nedsänkta grönytorerna. Grönytorerna kan förses med ett makadamlager under växtsubstratet för att öka infiltrationen och minska risken för att grönytan blir vattensjuk. Ytan föreslås även förses med en dränledning som avleder dagvatten till ledningsnätet. Vid större regn kan ytorna även tömmas via kupolbrunnar. Kupolbrunnarna bör anläggas i slänten ovan bottennivå om man vill möjliggöra för infiltration

Grönytan närmst planerad bebyggelse är ca 180 m² stor. Med ett genomsnittligt fördröjningsdjup på 30 cm uppnås tillräcklig fördröjningsvolym för att inte öka flödet ut från planområdet. Med ett makadamlager under planerad grönyta kan fördröjningsvolymen ökas ytterligare om behov finns vid vidare utformning av ytorna.

I det södra delområdet kommer dagvattnet som faller på planerade asfalts- och parkeringsytor att rinna ytligt tillnedsänkta regnbäddar där vattnet infiltrerar genom växtsubstratet. Avledning från regnbäddarna sker i första hand via dräneringsledningar men även här föreslås bräddbrunnar för att öka avledningen vid större regn. Regnbäddarna utgör en total yta på ca 150 m². Med ett ytligt fördröjningsdjup på ca 0,3 m uppnås tillräcklig fördröjningsvolym för det södra avrinningsområdet. Utöver denna volym sker även fördröjning i filtermaterialet vilket innebär att ytterligare fördröjningsvolym finns tillgänglig. Hur stor denna volym är beror på hur djupa bäddarna görs och vilket substrat som används. Denna volym har inte tillgodosåknats då det inte finns någon detaljerad utformning av regnbäddarna i detta skede.

Planerade ledningar från föreslagna fördröjnings och reningsanläggningar ansluter till befintligt ledningsnät i planområdets södra del. Vattengång vid anslutningspunkten ligger på +31,92.

Ingen infiltration av dagvattnet föreslås till underliggande jordlager då detta inte blir en effektiv metod i och med de lågpermeabla jordarterna som finns i området utan samtliga anläggningar förses med dräneringsledningar. Med föreslagna åtgärder bedöms inga föroreningar ledas till grundvattnet från planområdet.



Figur 13. Principlösning för dagvattensystem inom planområdet

4.3.1 Torrdamm

Grönytorna i norra delen av planområdet föreslås utformas som skålade ytor där vatten kan bli stående vid regn men som sedan töms helt efter regntillfället. Denna typ av fördröjningsytor kallas vanligen för torrdammar och kan utformas på många olika sätt. Vanligast är att det enbart är nedsänkta gräsytor med det är även möjligt med perenner, buskar eller träd på ytorna så länge de klarar perioder med stående vatten.

För att öka reningseffekten kan torrdammen förses med ett upphöjt utlopp och ett dränerande lager i botten. På så sätt blir dagvattnet i första hand stående på ytan och får filtrera ner genom växtsubstratet innan det når ledningsnätet vilket bidrar till en ökad avskiljning av föroreningar via infiltration och sedimentering. Med ett underliggande makadamlager för dränering ökar även fördröjningsvolymen då vatten även kommer fördröjas i det dränerande lagret, likt en stenkista.

Ett dränerande lager i botten på anläggningen minskar även risken för att marken blir vattensjuk om de naturliga jordarna är täta med låg infiltrationskapacitet.

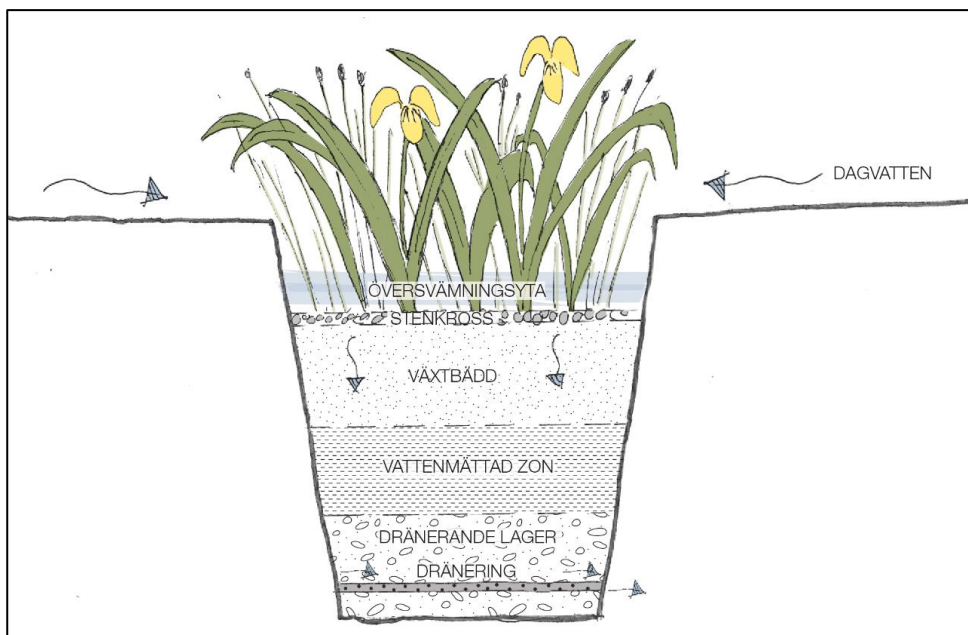
4.3.2 Regnbäddar

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 fuktåliga gräsarter och örter men även mindre träd och buskar. Viktigt är att växterna både är toleranta mot perioder med stående vatten och torka. Exempel på nedsänkta regnbäddar visas i figur 14.



Figur 14. Exempel på nedsänkta regnbäddar (Foton: Norconsult)

Regnbädden utformas med en nedsänkning från omkringliggande marknivå samt ett underliggande filtermaterial. I botten anläggs en dräneringsledning som ansluts till dagvattensystemet genom en brunn med sandfång. Minsta anläggningsdjup är vanligtvis cirka en meter. Regnbädden kan även förses med en bräddbrunn som kan avleda vatten från ytan vid kraftigare regn. 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 rännalar eller via brunnar. Figur 15 visar en principskiss för utformning av en regnbädd.



Figur 15. Principskiss för utformning av regnbädd (Norconsult)

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

Rening av dagvatten sker främst när dagvatten passerar regnbäddens filtermaterial. Växtligheten bidrar också 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.

En regnbädd behöver underhållas löpande med ogrärensning/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 torra kan stödbevattning behövas.

Både regnbäddar och torrdammar kan utformas för att 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. 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 11.

Tabell 11. 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

4.4 Förväntade framtida dagvattenföroreningar

De framtida dagvattenföroreningarna är beräknade på samma sätt som för befintliga föroreningar med hjälp av verktyget StormTac. Markanvändningen har utgått från en preliminär situationsplan som presenteras i figur 3. Reningsprocesserna utgår från föreslaget dagvattensystem, alltså en torrdamm för det norra avrinningsområdet och regnbäddar i det södra avrinningsområdet. I tabell 12 visas framtida föroreningshalter och föroreningsmängder för hela planområdet. Dessa resultat går att jämföra med beräknade befintliga halter och mängder i tabell 6.

Tabell 12. Beräkningsresultat från StormTac för framtida situation i hela planområdet (StormTac, 2024)

Ämne	Koncentration [µg/l]	Förändring mot befintlig situation	Årlig mängd [kg/år]	Förändring mot befintlig situation
P	39	-46%	0,10	16%
N	850	-39%	2,3	35%
Pb	1,7	-39%	0,005	32%
Cu	8,9	-19%	0,024	85%
Zn	26	-7%	0,071	109%
Cd	0,2	6%	0,0005	129%
Cr	2	11%	0,005	157%
Ni	1,5	-6%	0,004	105%
Hg	0,01	-21%	0,00003	75%
SS	10000	-23%	27	80%
Olja	98	-35%	0,3	44%
BaP	0,004	-46%	0,00001	15%
PBDE 47	0,00007	-56%	0,0000002	0%
PBDE 99	0,000082	-54%	0,0000002	0%
PBDE 209	0,0054	-64%	0,00002	-17%

Till stor del minskar föroreningshalterna i dagvatten från planområdet efter exploatering med föreslagna dagvattenåtgärder jämfört med befintlig belastning, undantaget kadmium och krom. Dock bedöms mängden av nästan samtliga föroreningar som förs med dagvattnet att öka. Det är i princip oundvikligt att till rimlig kostnad nå samma föroreningsmängder som befintlig markanvändning då tidigare obebyggda ytor exploateras eftersom avrinningen från området ökar med ökad hårdgöringsgrad. I detta fall ökar hårdgöringsgraden från 21 % till 53 % med föreslagen utformning. Detta leder till att en större volym dagvatten transporteras till recipienten och därmed även en större mängd föroreningar även om halterna inte ökar eller till och med minskar.

De dagvattenlösningar som föreslås i denna utredning bedöms vara rimliga sett till föroreningsbelastningen som förväntas från planerad bebyggelse och den miljönytta som kan uppnås via dagvattenledning. Ytterligare åtgärder för rening och fördröjning bedöms inte ge betydande skillnad i utgående mängder av undersökta föroreningar och anses därför inte motiverade med hänsyn till miljönyttan. Därtill utgör planområdet en liten andel av recipientens totala avrinningsområde, ca 0,03 %, och till följd av den utspädning som sker i

recipienten bedöms inte möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormer för ytvatten i recipienten äventyras av föreslagna exploatering.

Vid planerad bebyggelse föreslås strypning av utgående dagvattenflöden till befintligt 5-årsregn vilket innebär att maxflödet till recipienten från planområdet inte kommer att öka.

Föreslagna åtgärder föreslås avvattnas med dräneringsledningar till planerat ledningsnät och inte tömmas genom infiltration ner till grundvattnet. Detta skulle kunna vara en åtgärd för att minska mängden föroreningar som leds till den ytliga recipienten men skulle i stället öka transport ner till grundvattnet. På grund av de täta jordarterna samt höga halter av tungmetaller i grundvattnet har ökad infiltration inte övervägts som alternativ. Därmed bedöms inte den kvalitativa statusen i grundvattenförekomsten påverkas. En ökad del av ytan hårdgörs men sett till grundvattenförekomstens totala tillrinningsområde är denna ökning liten och bedöms inte ha negativ påverkan på totala tillrinningen till grundvattenförekomsten och därmed inte ha negativ påverkan på den kvantitativa statusen.

4.5 Översiktlig höjdsättning

Enligt Svenskt Vattens publikation P110 ska höjdsättning av ny bebyggelse ske på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader (Svenskt Vatten, 2016). Samtidigt ska gator och fastigheter i möjligaste mån harmonisera med varandra. Den framtida höjdsättningen får inte medföra en försämring för intilliggande områden gällande översvämningsrisk, detta enligt boverkets regler. Höjdsättningen av området bör ske på ett sådant sätt att huvudsakliga skyfallsflöden ska kunna fortgå någorlunda likt befintligt.

Noggrann höjdsättningen av planområdet är viktigt då planområdet ligger i närheten av, och delvis inom, ett område påverkat av översvämning vid skyfall. Området ska höjdsättas så att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader eller att instängda områden skapas. Tomtmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten samt spillvatten skall kunna erhållas.

I nuläget avrinner även delar av angränsande fastigheter till planområdet och vidare mot den större lågpunkten i väster. Detta behöver tas i beaktning vid ny höjdsättning så att avledning av dessa fastigheter inte försämras i samband med planerad bebyggelse. Styrande för höjdsättningen har även varit att ingen avrinning från planområdet ska ske till det dike som går längs järnvägen i söder.

Förslag på höjdsättning av området för att uppnå ovan principer redovisas i bilaga 1 och påverkan på flödesvägar och fördröjningsvolym beskrivs i avsnitt 5. Färdig golvnivå bör sättas till +35,15 eller högre för att säkerställa att planerad bebyggelse inte riskerar att påverkas negativt vid skyfall och den översvämningsyta som angränsar till planområdet.

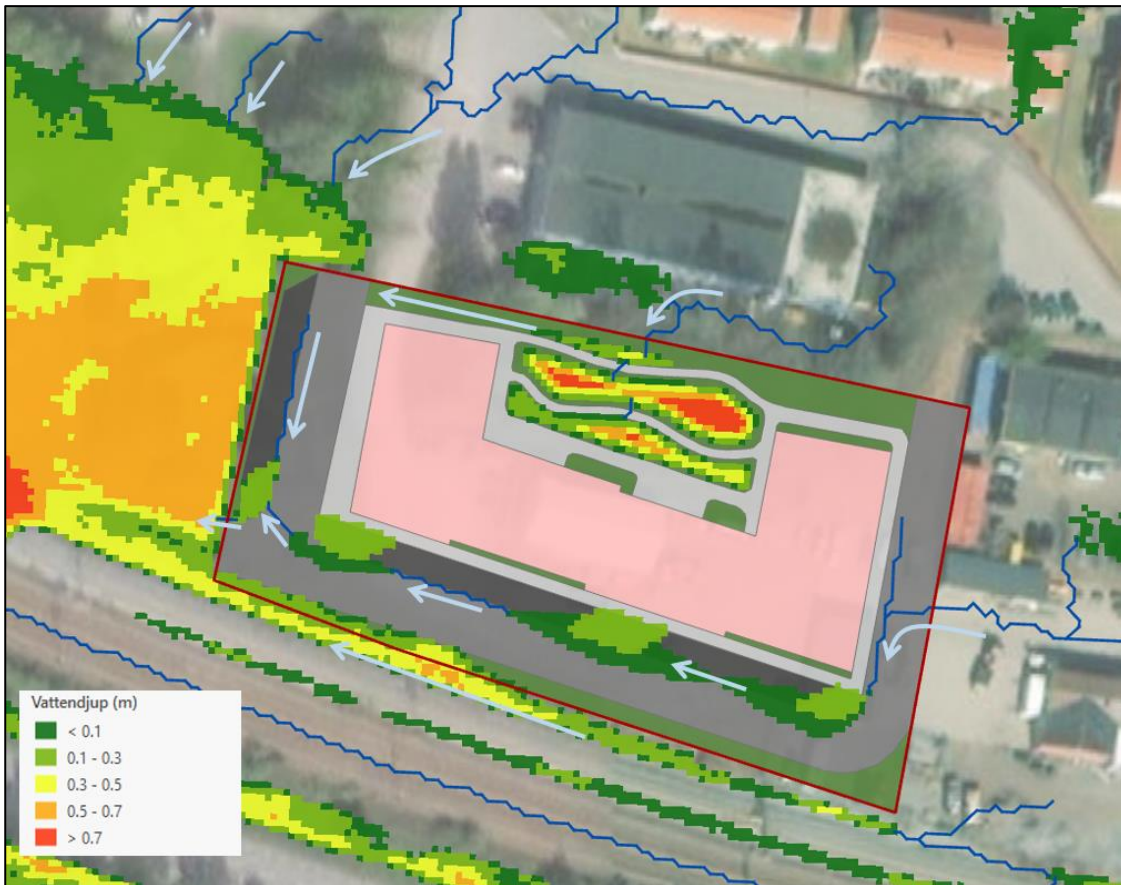
5 Skyfallshantering planerad bebyggelse

I samband med denna utredning har ett förslag på höjdsättning tagits fram, se bilaga 1. Denna höjdsättning har importerats till Scalgo Live för att säkerställa att planerad bebyggelse inte påverkar befintliga avrinningsvägar eller lågpunkter på ett sätt som skulle kunna förvärra översvämningsrisken för befintlig eller planerad bebyggelse. Ingen information har funnits om nivåer på anslutande vägar till planområdet. I samband med höjdsättning av dessa behöver korsande avrinningsvägar vid skyfall norr om planområdet beaktas. Flödesvägar och lågpunkter vid 70 mm nederbörd i samband med planerad bebyggelse redovisas i Figur 16.

Ny höjdsättning möjliggör fortsatt avrinning från fastigheten norr om planområdet. Befintlig lågpunkt i planområdets norra del (nummer 2 i Figur 10) ersätts med de nedsänkta grönytor som föreslås norr om planerad byggnad. Dessa kan totalt rymma ca 200 m³ innan bräddning sker i ett lågstråk i fastighetens norra kant vidare västerut, sedan söderut och slutligen ut mot översvämningsytan väster om planområdet, precis som i dagsläget.

Fastigheten öster om planområdet kan fortsatt avrinna över planområdet och vidare västerut mot den större lågpunkten väster om planområdet precis som i dagsläget. På grund av låg lutning från öster till väster inom planområdet kommer vatten bli stående på en liten del av vägytan och parkeringarna i anslutning till regnbäddarna i södra delen innan det bräddar vidare västerut till den större lågpunkten. Som mest handlar det om ett vattendjup på 5–10 cm vilket inte bedöms utgöra ett hinder för framkomligheten inom planområdet.

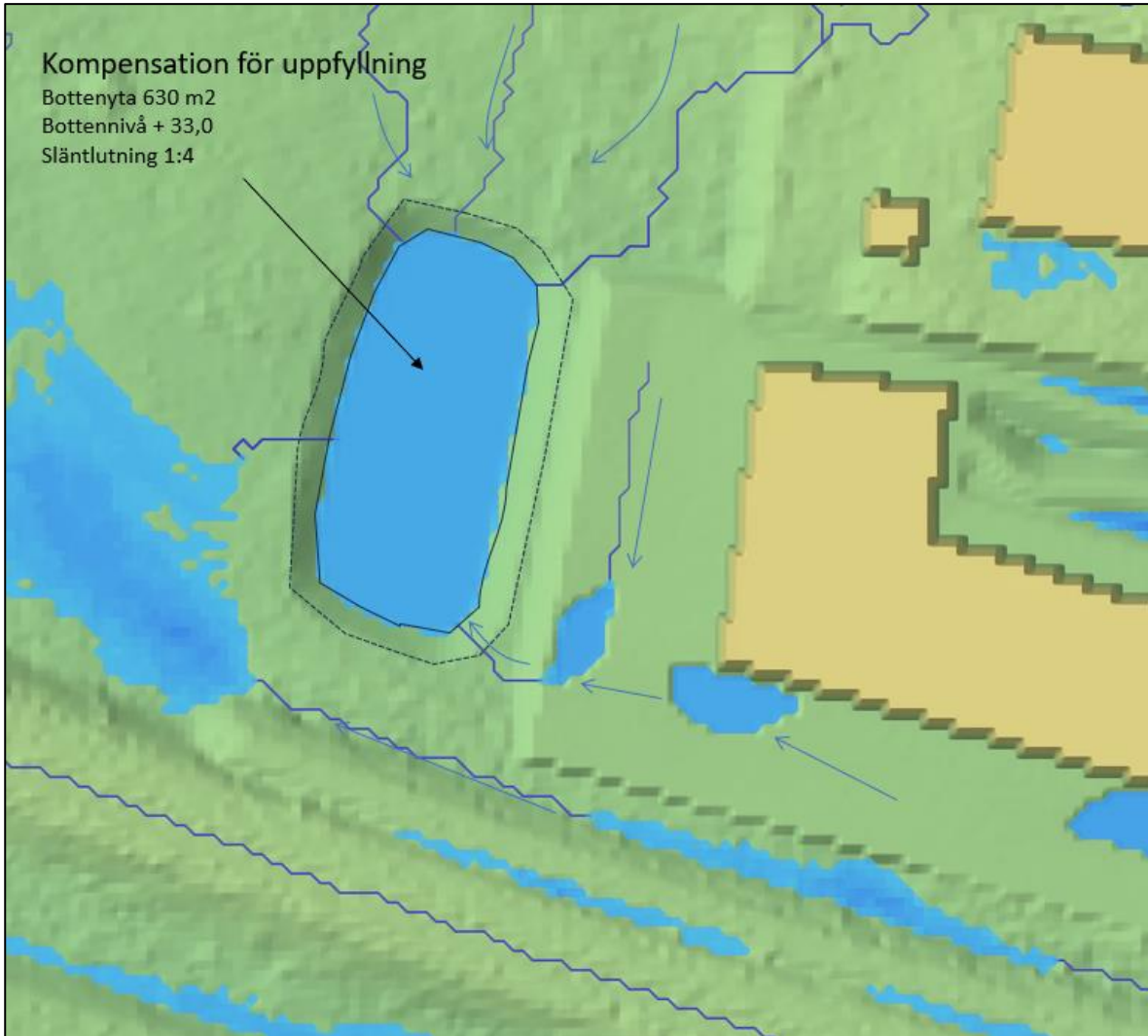
Ingen avrinning sker från planområdet mot diket längs järnvägen vilket innebär en minskad belastning på diket jämfört med dagsläget.



Figur 16. Flödesvägar och lågpunkter inom och i anslutning till planområdet vid planerad bebyggelse utan kompensationsåtgärd (Scalco, 2024).

I samband med planerad bebyggelse kommer marknivåerna i den västra delen inom planområdet att höjas för att möta befintliga nivåer i planrådets östra del, samt för att säkerställa att planerad bebyggelse kan anläggas med en golvnivå som inte riskerar översvämning vid skyfall. Detta innebär en minskad översvämningens volym i lågpunkten väster om planområdet (nummer 1 i Figur 10) och därmed en ökad risk för översvämning av befintliga byggnader om inga ytterligare åtgärder vidtas. För att detta inte ska ske behöver den bortbyggda volymen kompenseras genom att öka fördröjningsvolymen på annat ställe. Att utöka fördröjningsvolymerna inom planområdet för att även inkludera denna volym bedöms inte möjligt med föreslagna bebyggelse.

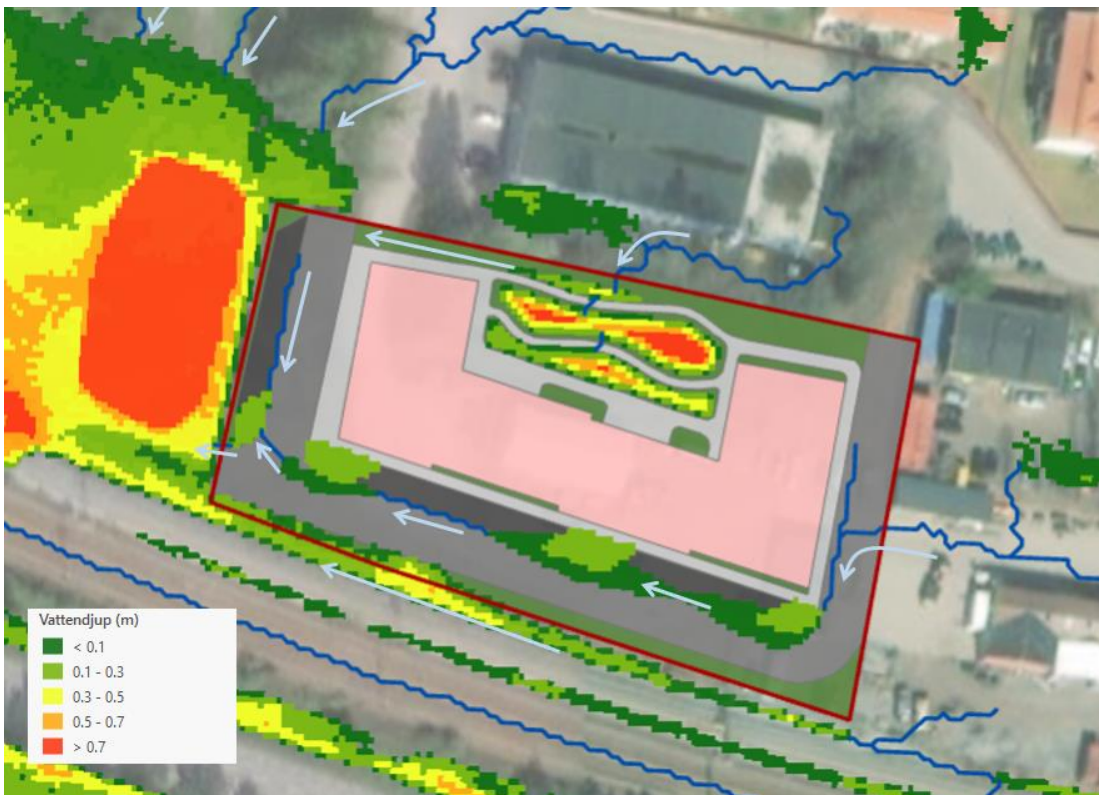
Marken väster om planområdet där lågpunkten ligger ägs av Nykvarns kommun. Det innebär att de har rådighet över marken och därför föreslås att den befintliga lågpunkten utökas utanför planområdesgränsen för att kompensera för volymen som byggs bort. Totalt minskar den maximala fördröjningsvolymen i lågpunkten med ca 790 m³ vid utfyllnad och bebyggelse av planområdet. Förslag på yta för att kompensera detta visas i Figur 17. Detta är enbart en princip för att visa att kompensation är möjlig och utformning av ytan bör göras i samband med vidare gestaltning av området.



Figur 17. Exempel på kompensationsyta för ökad fördröjning i samband med att delar av befintlig lågpunkt byggs bort

Genom att gräva ut en del av grönytan väster om planområdet till en bottennivå på ca +33 kan fördröjningsvolymen i befintlig lågpunkt öka. Detta innebär ett djup på ca 1 m jämfört med befintliga marknivåer. Grundvattennivåer har konstaterats ca 6 m under marknivå vid föreslagen yta varför det inte bedöms finnas risk för grundvatteninträning. Ytan som i redovisas i Figur 17 har en bottenyta på ca 630 m² samt slänter 1:4 och rymmer då ca 790 m³ vilket kompenserar för den volym som byggs bort. Ytan kan även göras djupare för att minska ytbehovet eller så kan den göras grundare med flackare slänter västerut men kräver då att en större yta tas i anspråk. Den kan också anläggas på andra ställen i lågpunkten.

Kompensationsåtgärden behöver vara genomförd innan uppfyllnad av marken i planområdets västra del görs för att säkerställa att ingen försämring sker. Med planerad kompensation för bortbyggd del av lågpunkten väster om planen kommer samma volymer kunna fördröjas som i dagsläget vilket innebär att översvämningsrisken intill järnvägen inte förvärras. Resultat från analys i Scalgo Live med samma förutsättningar som ovan men inkluderat föreslagen kompensationsåtgärd kan ses i Figur 18.



Figur 18. Flödesvägar och lågpunkter inom och i anslutning till planområdet vid planerad bebyggelse med kompensationsåtgärd (Scalgo, 2024).

Hur stor del av den befintliga lågpunkten som faktiskt fylls upp vid skyfall går inte att bedöma med säkerhet enbart utifrån analys i Scalgo då denna analysmetod endast på ett förenklat sätt kan bedöma avledning via ledningsnät och infiltration. Presenterad kompensationsvolym utgår därför från ett worst case scenario att hela lågpunkten fylls. Med föreslagen kompensationsåtgärd bedöms inte vattennivåerna öka på grund av planerad bebyggelse och påverkan på järnvägen bedöms inte förvärras jämfört med dagsläget. Då det finns planer från kommunen på att även bebygga ytterligare delar av lågpunkten väster om planområdet rekommenderas det att en skyfallsmodell tas fram i samband med detta arbete för att på ett säkrare sätt bedöma hur stora delar som är möjliga att bebygga utan att förvärra för omkringliggande områden.

6 Slutsats

Enligt dimensioneringsförutsättningarna skall planområdet fördröja ett framtida 20-års regn till ett befintligt 5-års regn. Fördröjningsvolymen beräknas bli 46 m³ och 40 m³ för delavrinningsområde norr respektive söder. Detta på grund av att hårdgörningsgraden inom planområdet ökar efter planerad exploatering samt att höjd tas för ökad nederbörd i samband med klimatförändringar.

För norra delområdet föreslås en torrdamm på planerad grönyta vilket gör att flödeskravet kan uppnås och fördröjningsvolymen hanteras.

För södra delområdet föreslås dagvattenhantering med regnbäddar som var och för sig tar hand om en mindre del av planområdet genom ytlig avrinning och sedan fördröjer och renar dagvattnet.

Med föreslagen dagvattenhantering kommer halterna av i dagvatten vanligt förekommande föroreningar ut från planområdet till stor del att minska vid genomförd exploatering jämfört med dagens situation, undantaget krom och kadmium. Mängden av samtliga föroreningar kommer dock att öka eftersom totala volymen dagvatten som avrinner ökar. Trots det bedöms planens genomförande inte påverka statusen i recipienten på ett otillåtet negativt sätt och inte heller äventyra möjligheterna att uppnå eller följa gällande miljö kvalitetsnormer.

Ett förslag på höjdsättning har tagits fram för att säkerställa att avrinning till föreslagna dagvattenåtgärder är möjlig samt att planerad bebyggelse inte försämrar avrinningen från kringliggande bebyggelse vid skyfall. Vid skyfall kommer området väster om planområdet att översvämmas och risk finns för att dessa vattenmängder kan komma att påverka planområdet vilket måste tas i beaktning. Då höjning av marken inom planområdet föreslås har kompensation för bortbyggda fördröjningsvolymerna föreslagits utanför planområdet. Denna åtgärd är en förutsättning för att bebyggelse inom planområdet ska vara möjlig och behöver vara genomförd innan bebyggelse påbörjas.

Planerad exploatering bedöms medföra en minskning av dagvattenflöden till diket längs järnvägen då planerad höjdsättning innebär att ingen ytlig avrinning sker direkt till diket från planområdet. Inte heller vid skyfall sker någon direktavrinning från planområdet till diket. Med planerad kompensation för bortbyggd del av lågpunkten väster om planen kommer samma volymer kunna fördröjas som i dagsläget vilket innebär att översvämningsrisken intill järnvägen inte förvärras.

7 Litteraturförteckning

Eniro. (den 12 04 2023). *Eniro.se*. Hämtat från Eniro: <https://kartor.eniro.se/?c=59.177084,17.438355&z=18&l>

Länsstyrelsen Stockholm. (den 24 04 2023). *Geoportal*. Hämtat från Digital Miljöatlas: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=e00b68a27e474926930a2197683733ea>

Nykvarns kommun. (den 15 12 2022). Riktlinjer för teknisk standard.

Riksarkivarieämbetet. (den 24 04 2023). *Kringla*. Hämtat från <https://www.kringla.nu/kringla/sok?omrade=17.42903798450749,59.174252207899734,17.44407981266301,59.18018927828316&sokFlik=1>

Scalگو. (den 11 05 2023). Hämtat från <https://scalگو.com>

SGU. (den 14 04 2023). *Kartvisare*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html?zoom=594213.5843577324,6402574.30147067,596814.7895601429,6404154.904631876>

StormTac. (2024). Hämtat från http://www.stormtac.com/?page_id=2049

Svenskt Vatten. (2016). *P110*. Stockholm.

VISS. (den 20 02 2024). Hämtat från VISS.se: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA99856459>

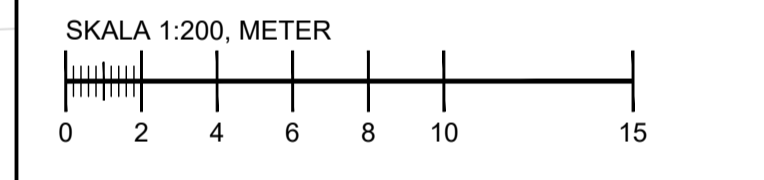


FÖRKLARINGAR

- FASTIGHETSGRÄNS
- KANTLINJE
- AVGRÄNSNINGSLINJE
- ANGRING/PARKERING
- 0/060 CENTRUMLINJE LOKALGATA
- DIKE/HÖJDKURVA
- FÖRESLAGET LÄGE PÅ DAGVATTENLEDNING
- PIL ILLUSTRERAR TYLEDES AVRINNING AV DAGVATTEN
- NEDSTIGNINGSBRUNN
- ⊗ KUPOLSILSBRUNN
- + 00.00 FÖRESLAGEN MARKHÖJD
- FG +35.15 FÖRESLAGEN LÅGSTA FÄRDIG GOLVHÖJD
- KÖRBANA
- GANGBANA
- PARKERINGSYTA
- NEDSANKTA REGNBÄDDAR
- GRÖNYTA/DIKE/DAMM
- TAK

BEFINTLIGA LEDNINGAR

- VATTEN
- DAGVATTEN
- SPILLVATTEN



KOORDINATSYSTEM
 PLAN: SWEREF 99 18 00
 HÖJD: RH 2000

BET	ANT	ANDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

GRANSKNINGSHANDLING



DAGVATTENUTREDNING STÖPPLAREN 3



UPPDRAG NR	RITAD AV	GRANSKARE
1086297	M. KLACAR	A. AXEL
DATUM	ANSVARIG	
2024-02-22	J.SÖDERGREN	

DAGVATTENHANTERING, PRINCIPLÖSNING STÖPPLAREN 3

PLAN	SKALA	NUMMER	BET
	A1: 1:200 A3: 1:400	BILAGA 1	

Anslutning av framtida dagvattennät till befintligt VG +31.92

StormTac Web v24.1.2

Filnamn: Stöpplaren rev 2024_2

Datum: 2024-02-21

Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter Φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	Φ_v	ϕ	A1 Hela bef	A2 Hela plan	A3 Norra bef	A4 Norra planerat	A5 Södra bef	A6 Södra plan	A10 Hela med rening	Tot
Grusyta	0.20	0.20	0.31	0.090	0.16	0.050	0.15	0.047	0	0.81
Takyta	0.90	0.90	0.020	0.20	0.0060	0.20	0.012	0	0	0.44
Gräsyta	0.10	0.10	0.32	0.15	0.18	0.095	0.15	0.058	0	0.95
Asfaltsyta	0.80	0.85	0.020	0.18	0.0050	0	0.018	0.18	0	0.40
Parkering	0.80	0.85	0	0.050	0	0	0	0.040	0	0.090
Uppströms 1	0.58	0.58	0	0	0	0	0	0	0.35	0.35
Uppströms 3 (Södra)	0.59	0.65	0	0	0	0	0	0	0.32	0.32
Totalt	0.43	0.44	0.67	0.67	0.35	0.35	0.32	0.32	0.67	3.3
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.13	0.40	0.059	0.20	0.069	0.19	0.39	1.4
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.13	0.41	0.059	0.20	0.070	0.20	0.41	1.5

Övriga dimensionerande indata

		A1 Hela bef	A2 Hela plan	A3 Norra bef	A4 Norra planerat	A5 Södra bef	A6 Södra plan	A10 Hela med rening
Återkomsttid	år	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Klimatfaktor	f_c	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00	1.25	1.25
Rinnsträcka	m	600	600	600	600	700	600	600
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10	10	10	12	10	10

1.2 Utdata

Flöden

		A1 Hela bef	A2 Hela plan	A3 Norra bef	A4 Norra planerat	A5 Södra bef	A6 Södra plan	A10 Hela med rening	Tot
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	m ³ /år	1200	2700	580	1400	620	1300	2700	10000
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.038	0.086	0.018	0.044	0.020	0.041	0.085	
Medelavrinning	l/s	0.39	1.2	0.18	0.61	0.21	0.57	1.2	
Dim. flöde	l/s	37	150	17	72	18	72	150	

Dim. flöde total 510 l/s vid Dim. regnvaraktighet 10 min

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

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
A1	Hela bef	0.086	1.7	0.0034	0.013	0.034	0.00021	0.0021	0.0019	0.000016	15	0.18	0.0000096	0.00000018	0.00000022	0.000018
A2	Hela plan	0.20	4.4	0.016	0.051	0.15	0.0011	0.013	0.010	0.000070	70	0.93	0.000049	0.00000049	0.00000061	0.000041
A3	Norra bef	0.043	0.81	0.0015	0.0058	0.015	0.000087	0.00088	0.00077	0.0000072	7.5	0.074	0.0000041	0.000000082	0.00000010	0.0000087

A4	Norra planerat	0.078	2.2	0.0060	0.026	0.093	0.00074	0.0031	0.0052	0.0000058	27	0.028	0.000012	0.00000025	0.00000031	0.000021
A5	Södra bef	0.044	0.91	0.0019	0.0069	0.018	0.00012	0.0013	0.0011	0.0000098	7.8	0.11	0.0000056	0.000000093	0.00000012	0.0000093
A6	Södra plan	0.12	2.1	0.0095	0.023	0.052	0.00034	0.0092	0.0049	0.000060	36	0.85	0.000034	0.00000024	0.00000029	0.000019
A10	Hela med rening	0.10	2.3	0.0045	0.024	0.071	0.00048	0.0054	0.0039	0.000028	27	0.26	0.000011	0.00000018	0.00000022	0.000015
	Total	0.68	14	0.043	0.15	0.43	0.0031	0.035	0.028	0.00020	190	2.4	0.00013	0.0000015	0.0000019	0.00013

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.20	4.3	0.013	0.044	0.13	0.00091	0.010	0.0084	0.000059	57	0.73	0.000038	0.00000045	0.00000056	0.000039

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

Jämförelse mot riktvärde där gränsmärkade/fetstilla cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
A1	Hela bef	72	1400	2.8	11	28	0.17	1.8	1.6	0.014	13000	150	0.0080	0.00015	0.00018	0.015
A2	Hela plan	75	1600	6.1	19	55	0.40	4.8	3.8	0.026	26000	340	0.018	0.00018	0.00023	0.015
A3	Norra bef	74	1400	2.6	10.0	26	0.15	1.5	1.3	0.013	13000	130	0.0071	0.00014	0.00017	0.015
A4	Norra planerat	57	1600	4.4	19	67	0.53	2.2	3.8	0.0042	20000	20	0.0090	0.00018	0.00023	0.015
A5	Södra bef	71	1500	3.0	11	29	0.19	2.1	1.8	0.016	13000	190	0.0091	0.00015	0.00019	0.015
A6	Södra plan	91	1700	7.3	17	40	0.26	7.0	3.7	0.047	28000	650	0.026	0.00018	0.00023	0.015
A10	Hela med rening	39	850	1.7	8.9	26	0.18	2.0	1.5	0.011	10000	98	0.0043	0.000066	0.000082	0.0054
	Total	65	1400	4.1	14	41	0.29	3.3	2.7	0.019	18000	230	0.012	0.00014	0.00018	0.013
	Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	0.030	40000	400	0.030			

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A10
Maximalt utflöde	Q _{out}	200	200	200	11	200	13	200
Klimatfaktor	f _c	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00	1.25	1.25

3.2 Utdata

Flödesutjämning

		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A10
Erforderlig utjämningsvolym	V _{d,max}	0	0	0	53	0	49	0

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Renings effekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
A1	Hela bef	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	Hela plan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	Norra bef	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A4	Norra planerat	16	37	53	31	33	44	47	49	25	42	-23	45	67	67	67
A5	Södra bef	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A6	Södra plan	68	57	82	75	83	81	59	73	60	69	73	87	60	60	60
A10	Hela med rening	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
A1	Hela bef	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	Hela plan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	Norra bef	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A4	Norra planerat	0.013	0.82	0.0032	0.0081	0.031	0.00033	0.0014	0.0026	0.0000014	11	-0.0064	0.0000055	0.00000017	0.00000021	0.000014
A5	Södra bef	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A6	Södra plan	0.080	1.2	0.0078	0.017	0.043	0.00027	0.0054	0.0036	0.000037	25	0.62	0.000029	0.00000014	0.00000018	0.000012
A10	Hela med rening	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0.093	2.1	0.011	0.025	0.074	0.00060	0.0069	0.0061	0.000038	36	0.62	0.000035	0.00000031	0.00000039	0.000026

Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
A1	Hela bef	0.086	1.7	0.0034	0.013	0.034	0.00021	0.0021	0.0019	0.000016	15	0.18	0.0000096	0.00000018	0.00000022	0.000018
A2	Hela plan	0.20	4.4	0.016	0.051	0.15	0.0011	0.013	0.010	0.000070	70	0.93	0.000049	0.00000049	0.00000061	0.000041
A3	Norra bef	0.043	0.81	0.0015	0.0058	0.015	0.000087	0.00088	0.00077	0.0000072	7.5	0.074	0.0000041	0.000000082	0.00000010	0.0000087
A4	Norra planerat	0.065	1.4	0.0028	0.018	0.062	0.00041	0.0016	0.0026	0.0000043	16	0.035	0.0000069	0.000000083	0.00000010	0.0000069
A5	Södra bef	0.044	0.91	0.0019	0.0069	0.018	0.00012	0.0013	0.0011	0.0000098	7.8	0.11	0.0000056	0.000000093	0.00000012	0.0000093
A6	Södra plan	0.038	0.91	0.0017	0.0056	0.0087	0.000065	0.0037	0.0013	0.000024	11	0.23	0.0000045	0.000000093	0.00000012	0.0000077
A10	Hela med rening	0.10	2.3	0.0045	0.024	0.071	0.00048	0.0054	0.0039	0.000028	27	0.26	0.000011	0.00000018	0.00000022	0.000015
	Total	0.58	12	0.032	0.12	0.36	0.0025	0.028	0.022	0.00016	150	1.8	0.000092	0.0000012	0.0000015	0.00011

Summa belastning kg/ha/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
A1	Hela bef	0.13	2.6	0.0050	0.019	0.050	0.00031	0.0032	0.0028	0.000025	23	0.27	0.000014	0.00000026	0.00000032	0.000027
A2	Hela plan	0.30	6.6	0.025	0.075	0.22	0.0016	0.019	0.015	0.00011	100	1.4	0.000074	0.00000074	0.00000092	0.000061
A3	Norra bef	0.12	2.3	0.0043	0.017	0.044	0.00025	0.0025	0.0022	0.000021	22	0.21	0.000012	0.00000024	0.00000029	0.000025
A4	Norra planerat	0.19	4.0	0.0081	0.052	0.18	0.0012	0.0046	0.0076	0.000012	46	0.100	0.000020	0.00000024	0.00000030	0.000020
A5	Södra bef	0.14	2.8	0.0058	0.021	0.055	0.00036	0.0041	0.0034	0.000030	24	0.36	0.000017	0.00000029	0.00000036	0.000029
A6	Södra plan	0.12	2.8	0.0052	0.017	0.027	0.00020	0.012	0.0040	0.000074	34	0.70	0.000014	0.00000029	0.00000036	0.000024
A10	Hela med rening	0.15	3.4	0.0067	0.036	0.11	0.00071	0.0080	0.0059	0.000042	40	0.39	0.000017	0.00000026	0.00000033	0.000022

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
A1	Hela bef	72	1400	2.8	11	28	0.17	1.8	1.6	0.014	13000	150	0.0080	0.00015	0.00018	0.015
A2	Hela plan	75	1600	6.1	19	55	0.40	4.8	3.8	0.026	26000	340	0.018	0.00018	0.00023	0.015
A3	Norra bef	74	1400	2.6	10.0	26	0.15	1.5	1.3	0.013	13000	130	0.0071	0.00014	0.00017	0.015
A4	Norra planerat	47	1000	2.0	13	45	0.30	1.2	1.9	0.0031	11000	25	0.0050	0.000060	0.000075	0.0050
A5	Södra bef	71	1500	3.0	11	29	0.19	2.1	1.8	0.016	13000	190	0.0091	0.00015	0.00019	0.015
A6	Södra plan	30	700	1.3	4.3	6.7	0.050	2.9	1.00	0.018	8500	180	0.0035	0.000072	0.000089	0.0059
A10	Hela med rening	39	850	1.7	8.9	26	0.18	2.0	1.5	0.011	10000	98	0.0043	0.000066	0.000082	0.0054
	Total	56	1200	3.1	12	34	0.23	2.7	2.1	0.015	15000	170	0.0087	0.00011	0.00014	0.010
	Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	0.030	40000	400	0.030			

Exportera utdata till Qgis. Filen som skapas är i formatet CSV (kommaseparerad) och är testad med Qgis men kan fungera i liknande programvaror. (Man kan även läsa in filen som data -> Från text/CSV i Excel)

Exportera: Summa belastning kg/år efter rening

Exportera: Summa belastning kg/ha/år efter rening

Exportera: Summa föroreningshalt µg/l efter rening

Tillbaka till rapportval