



HANINGE KOMMUN

Dagvattenutredning Rudan 1:2 Jordbro företagspark

Stockholm, 2024-09-25

Status
Slutgiltig handling, Version 1.1

Datum
2024-06-25

Rev
2024-09-06

Uppdragsansvarig
Catarina Holdar

Teknikansvarig
Philip Johansson

Handläggare
Vera de Val Wiklund

Granskare
Edgar Fernandez

Datum
2024-05-28

Projekt-ID
D0169047

Mottagare
Haninge kommun
Mouna Djoudi
Rudsjöterrassen 2
136 81 Haninge
Sverige

Sammanfattning

Denna dagvattenutredning är framtagen som underlag till detaljplanen *Rudan 1:2 Jordbro företagspark* i Haninge kommun. Syftet är att utreda förutsättningar för dagvatten- och skyfallshantering samt föreslå åtgärdsförslag inom planområdet. Detaljplanen avser att ändra markanvändningen från bergtäkt och mellanlagring av bland annat jordmaterial till industri- och verksamhetsmark samt förändra en vägsträckning.

Den genom detaljplanen förändrade markanvändningen i planområdet innebär att dagvattenflöden och föroreningstransporter ökar i planområdet. Dagvattenanläggningar för rening och fördröjning bör därmed anläggas inom planområdet för att avhjälpa påverkan på recipienter och undvika översvämningsrisker.

Den föreslagna dagvattenhanteringen för planområdet består av dagvattendammar och svackdiken. Dessa har placerats inom planområdet utifrån avrinningsvägar och lågpunkter.

Med den föreslagna dagvattenhanteringen uppnås erforderlig fördröjningsvolym i samtliga delområden och föreslaget överensstämmer med den kommunala riktlinjen att 6% av den hårdgjorda ytan avsätts för dagvattenhantering.

Med föreslagen dagvattenhantering minskar de flesta av de utredda föroreningsämnena i jämfört med befintlig situation. Tre av de utredda ämnena ökar, fosfor, kadmium och kvicksilver. Ökningarna är relativt små och koncentrationerna är väl under riktvärden för ämnena. Utifrån bedömning av ekologisk kvot, beräkningarnas osäkerheter och ökningarnas storlek bedöms det att detta inte påverkar recipienternas möjlighet att uppnå MKN.

Gällande höjdsättning av planområdet bör rekommendationer i denna utredning följas för att undvika risk för vattensamlingar och översvämnningar i planområdet. Detta innebär att skapa en lutning på vägar och kvartersytor ned mot ytor som inte påverkas av översvämning och se till att inte skapa instängda lågpunkter vilka kan leda till skador. Detta är speciellt viktigt på de två kvartersytorna där ingen höjdsättning ännu är satt.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund och syfte	1
1.2 Uppdragsbeskrivning	2
2. Förutsättningar	2
2.1 Tidigare utredning	2
2.2 Dagvattenstrategi	2
2.3 Dimensionering	3
2.4 Koordinat- och höjdsystem	4
2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet	4
3. Nulägesbeskrivning	7
3.1 Natur och kulturintressen	8
3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten	9
3.3 Avrinningsområdet	11
3.4 Markavvattningsföretag	14
3.5 Befintliga ledningar	14
4. Beräknade flöden för nuläget	16
4.1 Markanvändning	16
4.2 Flödesberäkningar	17
5. Framtida utformning	18
6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan	18
6.1 Markanvändning	18
6.2 Flödesberäkningar	19
6.3 Dimensionerande volym och area	20
6.4 Föroreningsberäkningar	20
7. Dagvattenhantering	24
7.1 Höjdsättning	25
7.2 Materialval	27
7.3 Diken	27
7.4 Dammar	27
7.5 Andra hanteringsalternativ	28
8. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen	29
8.1 Föroreningsberäkningar efter rening	29
9. Slutsats	32
9.1 Förslag på vidare utredningar	32
10. Referenser	33
10.1 Skriftliga	33
10.2 Internet	33

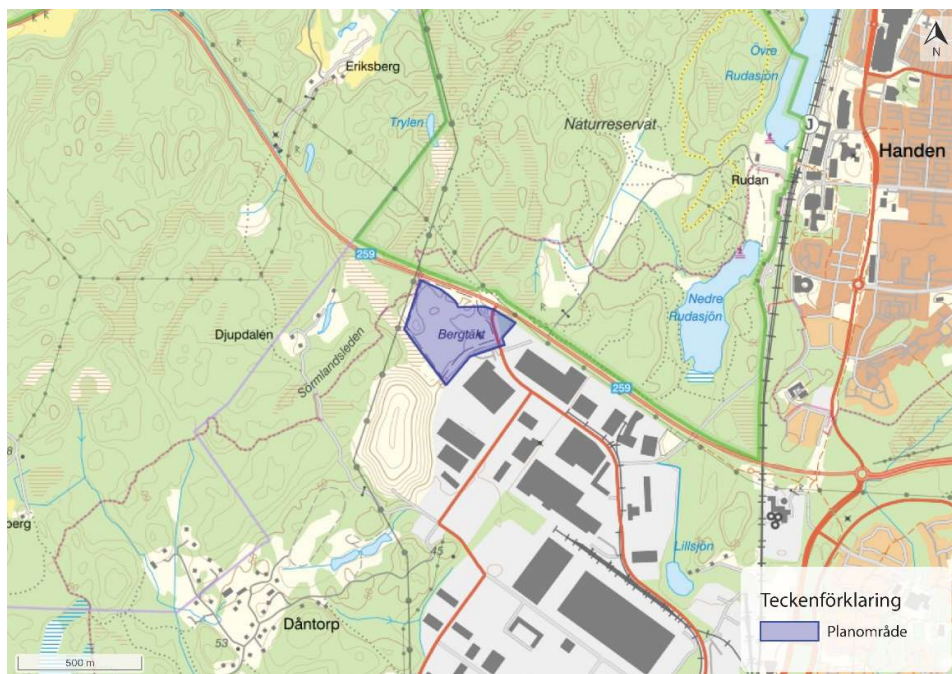
Bilagor

- Bilaga 1. StormTac Flödesschema
- Bilaga 2. StormTac Resultatrapport Befintlig situation
- Bilaga 3. StormTac Resultatrapport Planerad situation med och utan rening

1. Inledning

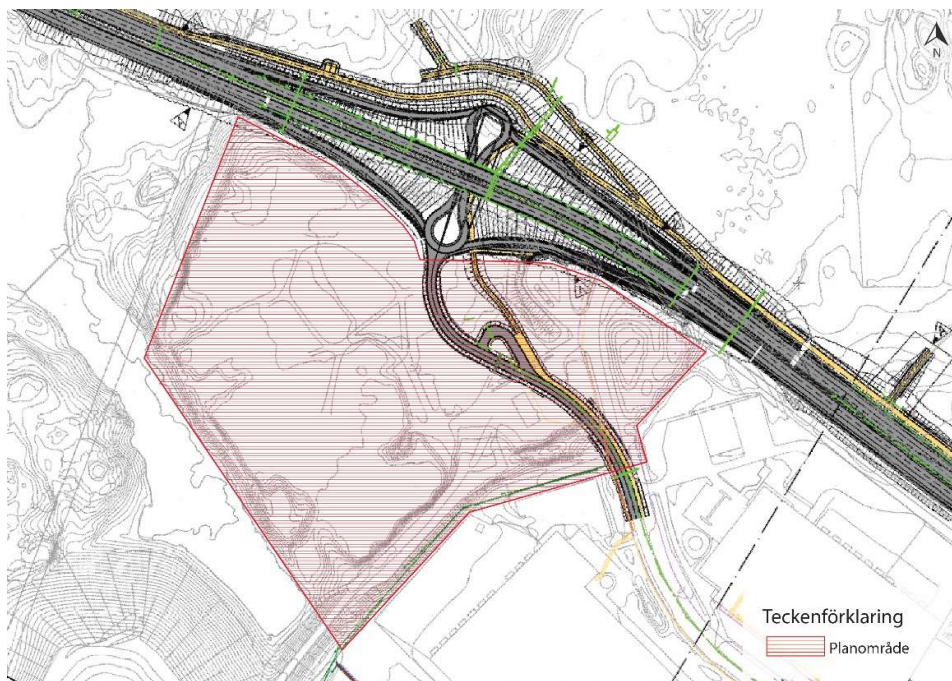
1.1 Bakgrund och syfte

AFRY har på uppdrag av Haninge kommun tagit fram en dagvattenutredning som underlag för detaljplanen Rudan 1:2 i Jordbro företagspark, Haninge kommun. Se planområdet i Figur 1-1. Idag finns verksamheter i form av en förre detta bergtäkt där det nu sker krossning- och sorteringsverksamhet samt mellanlagring och återvinning av fyllnadsjord, asfalt och betong i området. Dagvattenutredningen tas fram i anslutning till en miljökonsekvensbeskrivning för området.



Figur 1-1. Planområdet med omgivning.

Detaljplanen är i ett startskede och ämnar möjliggöra industri, kontor och verksamheter och väganslutning till den nya trafikplatsen som ansluter till Tvärförbindelse Södertörn som passerar norr om området, se Figur 1-2.



Figur 1-2. Planområdet i förhållande till den planerade trafikplatsen utmed Tvärförbindelse Södertörn.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Denna dagvattenutredning tas fram av AFRY för detaljplanen *Rudan 1:2 Jordbro företagspark* i Haninge kommun, i anslutning till framtagandet av en miljökonsekvensbeskrivning för planen. Syftet med utredningen är att utreda hur den föreslagna ändringen i markanvändning påverkar dagvatten och skyfall i området samt föreslå eventuella åtgärder som krävs för att minimera en ökad avrinning och föroreningstransport till recipienter, samt översvämningrisker.

2. Förutsättningar

2.1 Tidigare utredning

En dagvattenutredning togs fram för området år 2018 av Geosigma. Denna utredning omfattade ett något mindre utredningsområde men hade liknande förutsättningar och liknande framtida markanvändning. Utredningen kom fram till att översilningsytor, svackdiken och en dagvattendamm bör anläggas i området.

En dagvattendamm har anlagts efter att denna tidigare utredning tagits fram.

2.2 Dagvattenstrategi

Haninge kommuns dagvattenstrategi antogs av kommunfullmäktige år 2016. Dagvattenstrategin omfattar mål och riktlinjer för dagvattenhantering inom kommunen.

De fyra betydande principerna är:

- Robusta bebyggelsemiljöer
- Välmående yt- och grundvatten
- Bevarad vattenbalans
- Gemensamt ansvarstagande

Följande övergripande riktlinjer gäller för hållbar dagvattenhantering i kommunen:

- Mark motsvarande minst 6 % av den hårdgjorda ytan inom kvartersmark respektive allmän platsmark ska reserveras för infiltrationsytor för dagvatten vid ny- och ombyggnationer.
- Bebyggelsen lokaliseras och utformas så att skador på byggnader anläggningar och omgivning vid kraftiga regn minimeras.
- Utvärdering av de hydrogeologiska förhållandena ska ligga till grund för lokalisering och dimensionering av anläggningar.
- Anläggningar för dagvattenhantering utformas så att de berikar bebyggelsemiljön och gynnar den biologiska mångfalden.
- Föroreningskällorna ska minimeras.
- Dagvattnet ska i första hand omhändertas lokalt på kvartersmark.
- I andra hand ska vattenflödet utjämnas och fördröjas innan avledning till recipient.
- Fördröjning bör i första hand ske i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera.
- Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande.
- Underjordiska lösningar såsom kassettmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.
- Alla inblandade aktörer tar ansvar för dagvattenhanteringen, från den övergripande planeringen till detaljplaner, genomförande och förvaltning.

2.3 Dimensionering

Principerna för dimensioneringen är följande:

- a) Säkerhetsnivå för skador vid översvämningar är satt till ett regn med en återkomsttid på 100 år.
- b) På grund av klimatförändringar kommer nederbördsintensiteten att öka och därför har dimensionerande regn ökas med en klimatkfaktor. Klimatfaktorn i denna utredning har satts till 1,25 för regn med varaktighet upp till 60 min och till 1,2 för regn med längre varaktighet än 60 min.
- c) Dimensionering av dagvattenledningar utförs inte i denna utredning.
- d) Säkerhetsnivån för *Tät bostadsbebyggelse* har använts, se *Tabell 2-1*.

Tabell 2-1. Utdrag från P110, minimikrav på återkomsttider vid dimensionering av nya dagvattensystem.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Säkerhetsnivå 1: Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Säkerhetsnivå 2: Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Säkerhetsnivå 3: 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

- e) Utifrån utredningsområdets storlek och rekommendationer i P110 har en dimensionerande regnvaraktighet på 10 min använts.
- f) För dimensionering av fördröjning och fördröjningsmagasin har följande beräkningsmetoder använts:

För beräkning av regnintensitet har följande ekvation enligt P110 kap 4.4.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

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

Där:

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

A = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel.

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

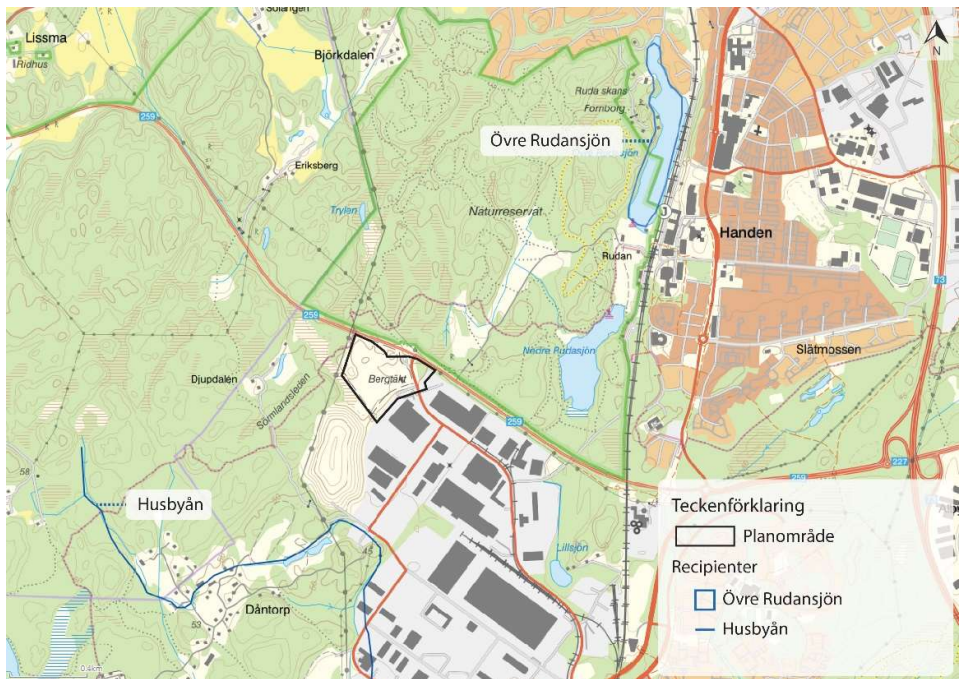
2.4 Koordinat- och höjdsystem

Utredningen använder koordinatsystemet SWEREF 99 18 00, och höjdsystemet RH2000.

2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet

Planområdet avrinner i olika riktningar, se vidare i avsnitt 3.3. Recipienterna är Husbyån SE655850-163256 som tillhör huvudavrinningsområdet Kustområde - SE62063, och Övre Rudansjön SE656324-163315 som tillhör

huvudavrinningsområdet Tyresån - SE62000, se Figur 2-1. Status och miljö kvalitetsnormer, MKN, presenteras i Tabell 2-2.



Figur 2-1. Recipienter för planområdet.

Tabell 2-2. VISS statusklassificering av recipienterna.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status	MKN	Status	MKN
Husbyån SE655850-163256	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus 2027
Övre Rudansjön SE656324-163315	God ekologisk status	God ekologisk status	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Husbyåns måttliga ekologiska statur beror på bristande konnektivitet och övergödning. Konnektivitet gäller till exempel dammar och vägtrummor som stänger av eller hindrar fri passage och spridning av djur och växter i vattensystemen. Övergödning gäller höga halter av näringsämnena fosfor och kväve. Den kemiska statusen, uppnår ej god, beror på höga nivåer av ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), Kvikksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE). Gränsvärdena för Hg och PBDE överskrids i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av Hg och PBDE till mark och vatten. Medräknas inte dessa så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det PFOS som gör att god kemisk status alltså inte uppnås i vattenförekomsten.

Även Övre Rudansjöns kemiska status, uppnår ej god, beror på höga nivåer av ämnena kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE). Medräknas dessa inte så bedöms vattenförekomsten ha god kemisk status. Övre Rudansjön ingår i skyddade områden för badvatten och dricksvatten.

2.5.1 Miljökvalitetsnorm för vatten

År 2009 infördes miljökvalitetsnormer för samtliga av Sveriges vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa normer anger vilken ekologisk och kemisk kvalitet en vattenförekomst ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. Ingen försämring av vattenförekomsternas ekologiska eller kemiska status får ske under tiden. Detaljplanering ska genomföras enligt plan- och bygglagen så att den bidrar till att miljökvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas. I ett förhandsavgörande från EU-domstolen som rör muddringsarbeten i floden Weser, den s.k. Weserdomen, ansåg EU-domstolen att medlemsstater inte får lämna tillstånd till projekt som

- *Riskerar att försämma vattenstatus*
- *Äventyrar att miljökvalitetsnormer följs*

En försämring definieras som att

- *En kvalitetsfaktor försämras så att den hamnar i en annan klass*
- *Om den redan befinner sig i den lägsta klassen får ingen ytterligare försämring ske*

Weserdomen har resulterat i att Länsstyrelsen nu gör en striktare bedömning vad gäller detaljplaners inverkan på möjligheten att följa miljökvalitetsnormerna. Dagvattenutredningar ska därför innehålla en beskrivning av hur verksamheten påverkar relevanta kvalitetsfaktorer. För att uppnå målen i Haninge kommuns dagvattenstrategi samt följa miljökvalitetsnormerna för vatten krävs det därför en mer långtgående rening än sedimentation, samt en tömningstid av dagvattenanläggningar på minst 12 timmar (Svenskt Vatten, 2016). Fördröjning bör då ske i första hand i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera. Exempel på dessa infiltrationsytor är gräsytor, skelettjor, regnträdgårdar, dammar, diken eller andra typer av växtbäddar. Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande. Underjordiska lösningar såsom kassetmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.

2.5.2 Haninge kommuns recipientklassificering

Haninge kommun har 2013 tagit fram en egen recipientklassificering för 34 sjöar och vattendrag i kommunen. Där bedöms dess känslighet och värde. Klassificering av recipienten Husbyån bedöms den sammanvägt vara 2 – *skyddsvärd* på den tregradiga skalan: 1 – *mycket skyddsvärd*, 2 – *skyddsvärd* och 3 – *mindre skyddsvärd*. Gällande känsligheter för närsalter och organiska föroreningar och tungmetaller bedöms Husbyån som 2 – *känslig* på skalan: 1 – *mycket känslig*, 2 – *känslig*, och 3 – *mindre känslig*. Recipienten bedöms vidare även vara i stor risk att

påverkas negativt av föroreningskällor i sitt avrinningsområde, av bland annat av dagvatten från Jordbro företagspark.

Övre Rudansjön är inte klassificerad.

2.5.3 Riktvärden

Idag finns inga nationella riktvärden för föroreningshalter i dagvatten, däremot finns det ett behov av rikt-/jämförelsevärden. Utifrån detta behov har ett antal kommuner tagit fram förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, där de mest använda idag är riktvärden från Riktvärdesgruppen (Riktvärdesgruppen, 2009) samt från Göteborg stad (Göteborgs Stad, 2020). Dessa riktvärden ska inte ses som exakta värden utan fungera som vägledning för bedömning av dagvattnets påverkan. För Riktvärdesgruppens riktvärden har kategorin 2M har använts i denna utredning, det vill säga riktvärden för delavrinningsområden till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar.

3. Nulägesbeskrivning

Planområdet, se Figur 3-1, är cirka 8,6 hektar stort och ligger i norra änden av Jordbro företagspark. Området består idag främst av en avslutad bergtäkt med krossning- och sorteringsverksamhet. I den södra delen sker även mellanlagring och återvinning av fyllnadsjord, asfalt och betong i området. Genom området går Lillsjövägen, som ansluter till Haningeleden norr om planområdet. Utspritt finns även mindre grönytor, varav den största finns i planområdets östra hörn. Längst söderut ligger en dagvattendamm med utflöde till en våtmark väster om planområdet.



Figur 3-1. Karta över utredningsområdet.

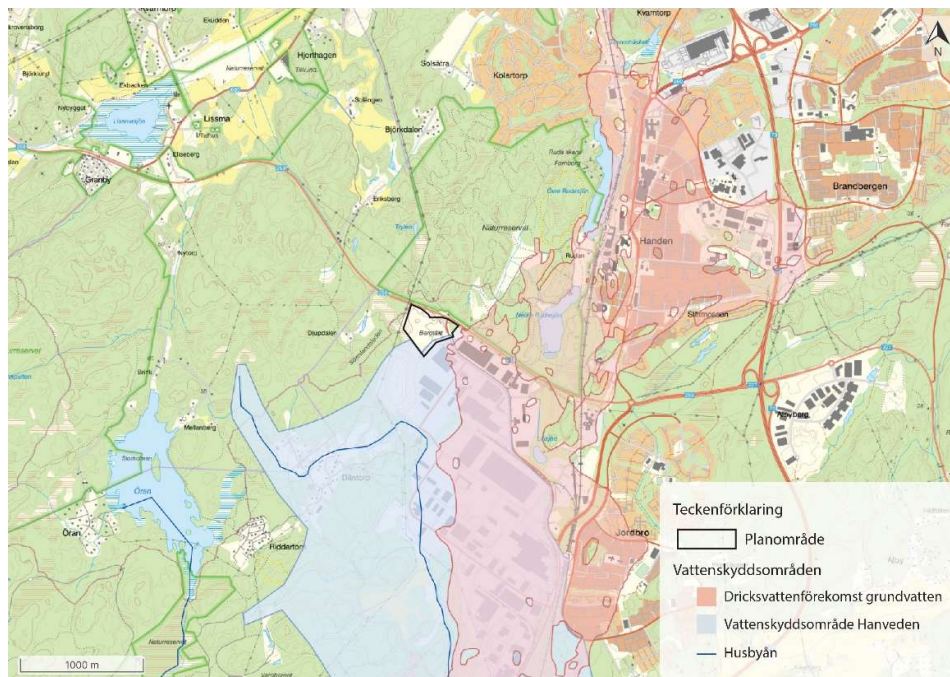
3.1 Natur och kulturintressen

Norr om Haningeleden ligger Rudans naturreservat (Naturvårdsverket, u.å.) och i närområdet utanför planområdet ligger fornlämningar i form av äldre boplatser (Riksantikvarieämbetet, u.å.). Den närmsta ligger ca 30 meter öster om planområdet och är en möjlig boplat. Väster om Rudan 1:2 går Sörmlandsleden och fritidsområdet Hanveden som är av riksintresse för friluftsliv.

Söder om planområdet ligger vattenskyddsområdet Hanveden samt en grundvattenförekomst för dricksvatten. Vattenskyddsområdet är indelat i vattentäktzon samt primär och sekundär skyddszon. Sekundära skyddszonen ligger delvis inom planområdet, se Figur 3-2.

Vattenskyddsområden finns till för att skydda vattentillgångar som är viktiga för dricksvattenproduktion. Här gäller särskilda skyddsföreskrifter. Dessa är bestämmelser som styr vad som är tillåtet och inte för att bibehålla god vattenkvalitet. Generellt gäller hårdare föreskrifter i den primära skyddszonen än den sekundära skyddszonen.

Vattenskyddsområdet Hanveden har inte några av denna utredning identifierade riktvärden gällande ämnestransporter.



Figur 3-2. Sekundära skyddszonen i och angränsande planområdet (VISS, u.å.).

För utredningens ändamål har befintlig belastning från planområdet tillsammans med riktvärden från Riktvärdesgruppen använts för att bedöma erforderlig reningsgrad på utsläpp till vattenskyddsområdet.

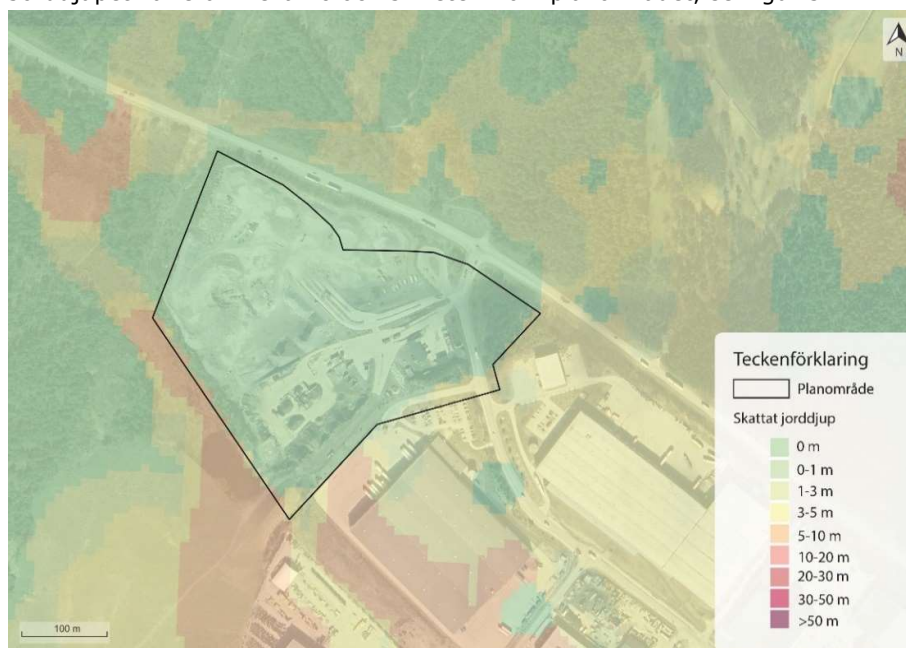
3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten

Enligt SGU:s jordartskartering utgörs planområdet till nästan hela ytan av berg, se Figur 3-3, med ett mindre inslag av fyllnadsmaterial och isälvsediment.



Figur 3-3. Jordarter i planområdet, källa SGU.

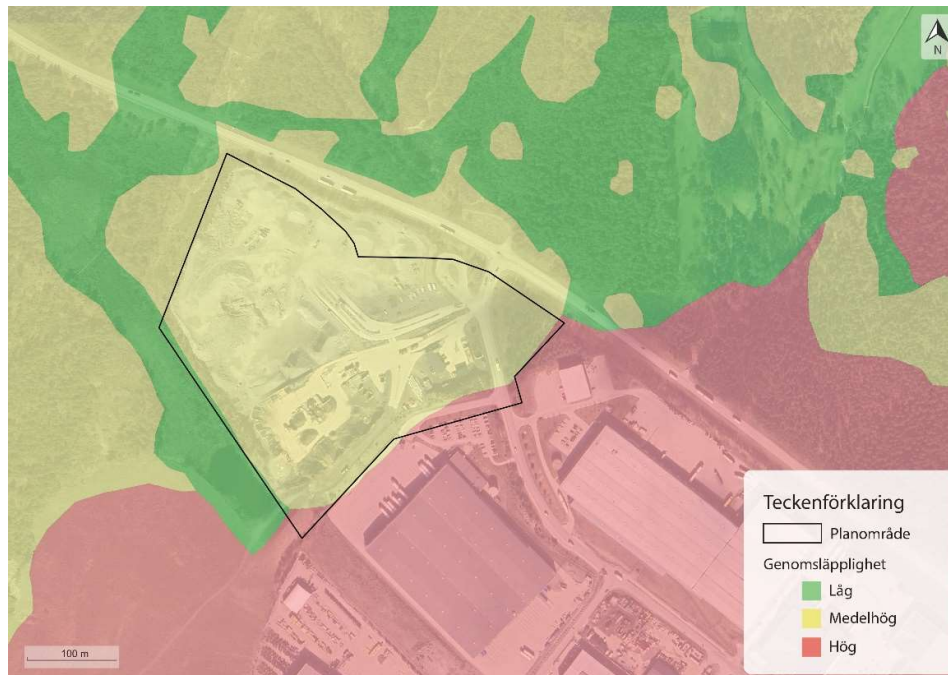
Jorddjupet varierar mellan 0 och 3 meter inom planområdet, se Figur 3-4.



Figur 3-4. Jorddjup i planområdet, källa SGU.

Genomsläppligheten i marken är medelhög med undantag för områdets södra kant där genomsläppligheten är hög, se Figur 3-5. Eftersom planområdet mestadels

består av berg är den faktiska genomsläppligheten låg, vilket leder till mer ytvavrinning än infiltration av dagvattnet till grundvattnet.



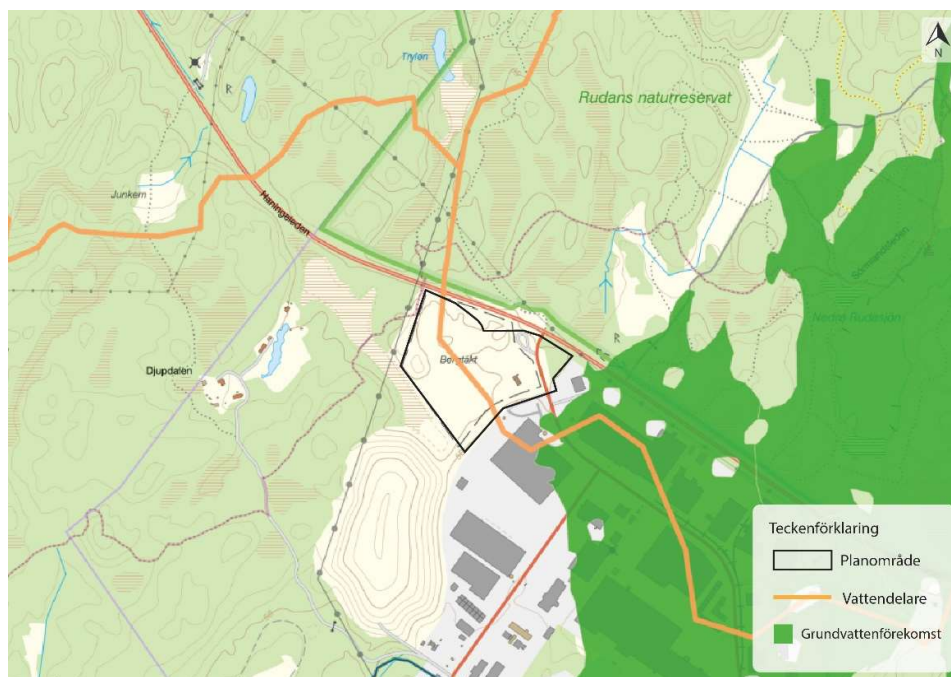
Figur 3-5. Genomsläpplighet i mark i planområdet, källa SGU.

Information om grundvatten i planområdets saknas.

Sammantaget bedöms infiltrationsmöjligheterna vara relativt små i planområdet och dagvattnet avrinner främst som ytvatten.

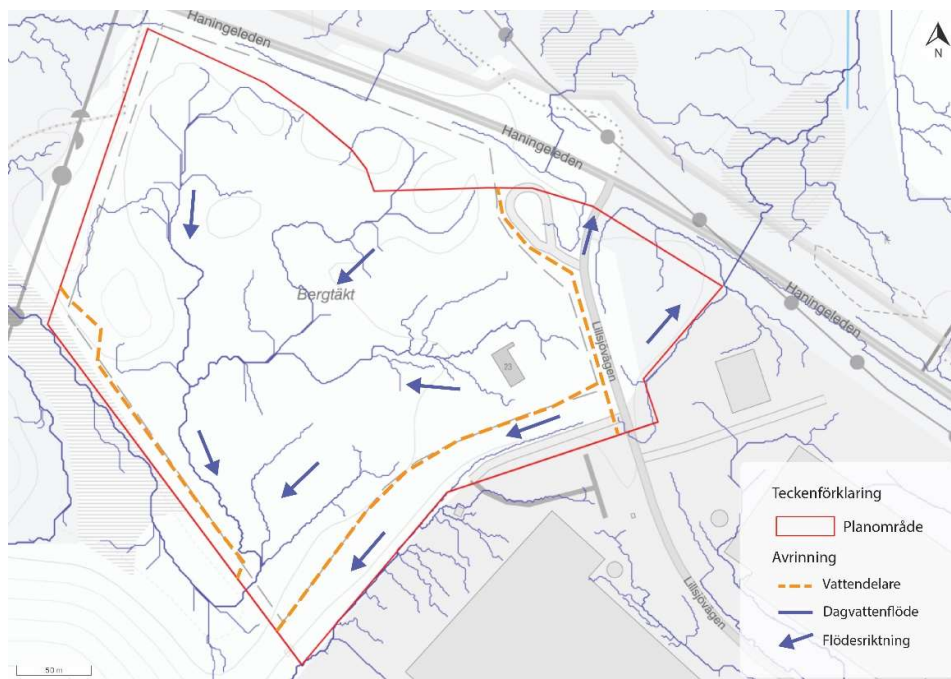
3.3 Avrinningsområdet

VISS kartering visar att planområdet är uppdelat i två olika avrinningsområden, se Figur 3-6. Västra delen av planområdet tillhör avrinningsområdet för Husbyån och östra planområdet avrinningsområdet för Övre Rudansjön, se recipienterna i avsnitt 2.5. En del av det östra planområdet skulle även kunna tillrinna grundvattenförekomsten öster om planområdet.



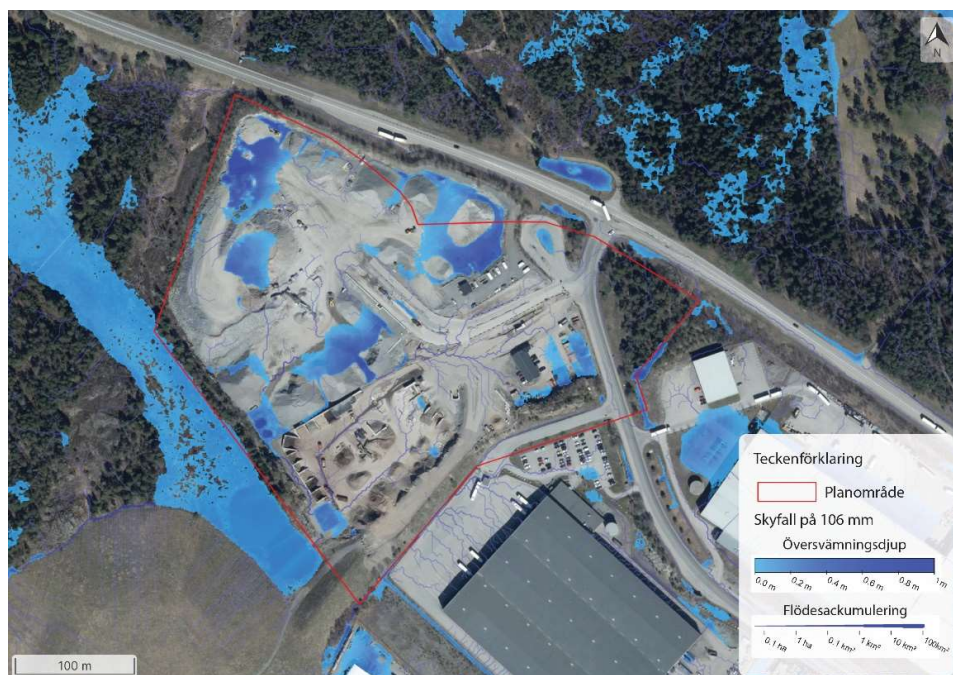
Figur 3-6. Avrinningsområden i planområdet (VISS, 2024).

Utifrån en mer lokal analys av höjdsättningen utförd i Scalgo Live har vattendelaren placerats mer exakt i området, se Figur 3-7. Denna delar in området i tre avrinningsriktningar: mot våtmarken i väst (som sedan rinner vidare mot Husbyån via ledningar), mot Husbyån i söder och österut mot Övre Rudansjön. Ingen avrinning sker mot Lillsjön. Övre Rudansjön ligger cirka 1,5 kilometer bort med en avrinningsväg genom skogsmark. Påverkan på recipienten från planområdet bedöms vara liten och ske mycket långsamt. För utredningens syfte har denna recipient likväl använts för MKN och bedömning av dagvattenrening.



Figur 3-7. Avrinning inom planområdet och dess vattendelare som delar området i tre avrinningsriktningar.

Figur 3-8 visar en översiktlig skyfallskartering av planområdet vid ett 100-årsregn med en varaktighet på 6 timmar utförd i Scalgo Live. Detta motsvarar en nederbörd på 106 mm. Denna visar ett flertal större vattensamlingar och flödesvägar inom planområdet. Karteringen har inte tagit hänsyn till infiltration. Lågpunkterna påverkas av grushögarna på området vilka inte är permanenta formationer.



Figur 3-8. Skyfallskartering av ett 100-årsregn i befintlig situation.

3.4 Markavvattningsföretag

Det finns inget aktivt markavvattningsföretag som planområdet har någon nämnbar påverkan på.

3.5 Befintliga ledningar

Det finns dagvattenledningar och dagvattenbrunnar inom Jordbro företagspark, se Figur 3-9. Ingen av brunnarna påverkar planområdet. Dagvattenledningen utritad i Figur 3-9 leder avrinningen från planområdet till recipienten Husbyån.



Figur 3-9. Dagvattenledningar och -brunnar i Jordbro företagspark.

4. Beräknade flöden för nuläget

4.1 Markanvändning

För nuläget har planområdet delats upp i markanvändningskategorierna grönyta, upplag, och väg, se Figur 4-1. Området har även delats upp i fyra delområden utifrån avrinningsriktningar, delområden A, B, C, och E.

Tabell 4-1 visar arean av dessa ytor, avrinningskoefficienter samt de reducerade ytor. Avrinningskoefficienter är satta i enlighet med P110 och utifrån kategoriseringar av markanvändningar i StormTac.



Figur 4-1. Markanvändning i planområdet i nuläge samt de fyra delområdena.

Tabell 4-1. Markanvändning i nuläget.

Delområde	Markanvändning	Area. [ha]	ϕ ¹	Red yta ² [ha]
A	Grönyta	0,58	0,1	0,06
	Väg	0,41	0,8	0,33
B	Grönyta	0,28	0,1	0,03
	Upplag	7,32	0,7	5,13
C	Grönyta	0,41	0,1	0,04
	Upplag	0,14	0,7	0,10
	Väg	0,21	0,8	0,17
E	Grönyta	0,33	0,1	0,03
	Upplag	0,04	0,7	0,03
Summa	-	9,72	-	5,91

¹ Avrinningskoefficient

² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

4.2 Flödesberäkningar

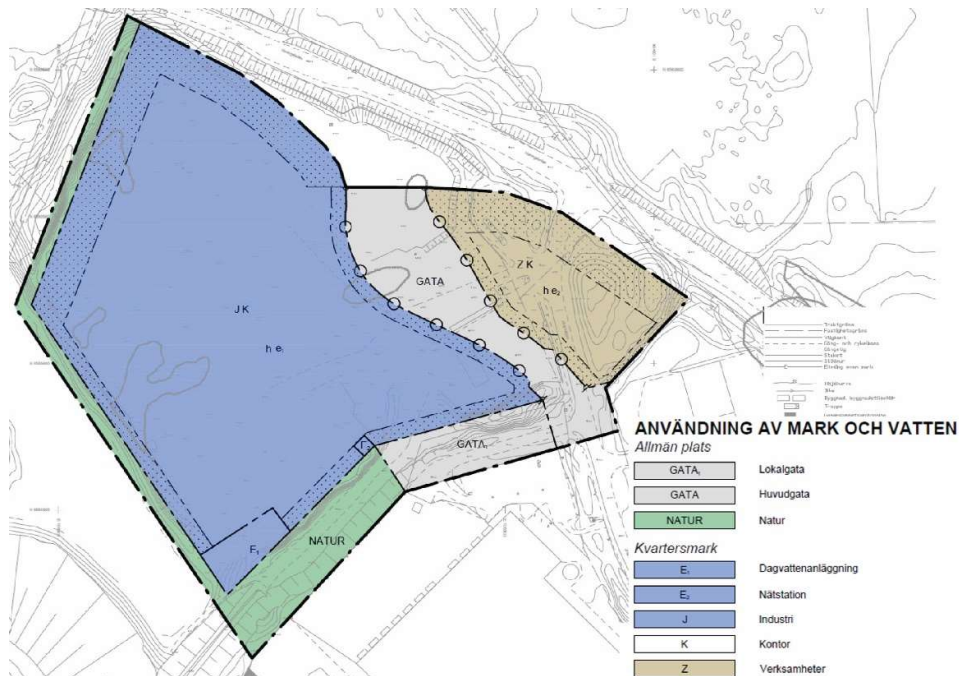
Dagvattenflödena vid 5-, 20- och 100-årsregn presenteras i Tabell 4-2 uppdelat på de fyra delområdena. Beräkningarna har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3 samt reducerade ytor i *Tabell 4-1*.

Tabell 4-2. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation vid ett 5-, 20- och 100-årsregn.

Delområde	5-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
A	70	111	188
B	935	1478	2519
C	56	88	150
E	11	17	29
Summa	1071	1693	2887

5. Framtida utformning

Förslag till detaljplan redovisas i Figur 5-1, ämnar till att möjliggöra markanvändning på kvartersmark samt en ny utformning av Lillsjövägen, ny anslutningsvägen till Tvärförbindelse Södertörn. På den västra sidan planeras industri och kontor och öster om vägen planeras verksamheter och kontor. Utmed västra och södra kanten planeras naturområde.



Figur 5-1. Utkast av detaljplankarta (Erhållen 20240709).

6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan

6.1 Markanvändning

För den planerade utformningen har planområdet delats upp i markanvändningskategorierna industriområde, verksamhetsområde, väg, och grönyta, se Figur 6-1. Området har även delats upp i fem delområden utifrån avrinningsriktningarna i den planerade utformningen, delområden A, B, C, D, och E. Dessa skiljer från delområdena i nuläget då position och höjdsättning av Lillsjövägen kommer att ändrats.



Figur 6-1 Markanvändning i planområdet efter exploatering samt delområden.

Tabell 6-1 visar arean av dessa ytor, avrinningskoefficienter samt de reducerade ytorna. Avrinningskoefficienter är satta i enlighet med P110 och utifrån kategoriseringar av markanvändningar i StormTac.

Tabell 6-1. Markanvändning i planområdet efter exploatering.

Delområde	Markanvändning	Area. [ha]	ϕ ¹	Red yta ² [ha]
A	Verksamhetsområde	1,18	0,7	0,82
B	Industriområde	6,15	0,7	4,33
C	Grönyta	0,59	0,1	0,06
	Väg	0,43	0,8	0,34
D	Väg	0,91	0,8	0,73
E	Grönyta	0,43	0,1	0,04
Summa	-	9,72	-	6,33

¹ Avrinningskoefficient

² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

6.2 Flödesberäkningar

Dagvattenflödena vid 5-, 20- och 100-årsregn presenteras i Tabell 6-2 uppdelat på de fem delområdena. Beräkningarna har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3 samt reducerade ytor i Tabell 6-1 visar arean av dessa ytor, avrinningskoefficienter samt

de reducerade ytorna. Avrinningskoefficienter är satta i enlighet med P110 och utifrån kategoriseringar av markanvändningar i StormTac.

Tabell 6-2. Beräknade dagvattenflöden för planerad situation vid ett 5-, 20- och 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,25.

Delområde	5-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
A	187	296	504
B	980	1551	2646
C	90	143	244
D	165	261	446
E	10	16	27
Summa	1433	2267	3867

Vid en jämförelse av Tabell 4-2 och Tabell 6-2 kan det ses att dagvattenflödena har ökat i planområdet.

6.3 Dimensionerande volym och area

En erforderlig fördröjningsvolym har tagits fram utifrån Haninges krav på en fördröjning av 20 mm nederbörd, se Tabell 6-3. Även en area utifrån riktlinjen att 6% av den reducerade arean ska reserveras för dagvattenhantering.

Tabell 6-3. Fördröjningsbehov efter exploatering för utifrån fördröjningskrav på 20 mm samt riktlinje om area på 6% av den reducerade ytan uppdelade på delområden i planerad situation.

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	6% av reducerad yta [m ²]
A	165	492
B	867	2598
C	80	240
D	146	438
E	9	24
Summa	1267	3798

6.4 Föroreningsberäkningar

Översiktliga beräkningar har utförts i databasen StormTac för föroreningskoncentrationer och -mängder inom planområdet, före och efter exploatering. Koncentrationerna och mängderna redovisas i Tabell 6-4 och Tabell 6-6 för samtliga delområden.

För planerad situation har både industriområde och verksamhetsområde kategoriserats som *mindre förorenat industriområde* i StormTac. Trafikintensiteten på Lillsjövägen är 5011 fordon per dygn enligt kommunens trafikmätningar vilket

har tagits hänsyn till i beräkningarna. Den i befintliga dagvattendammens reningsnivå har approximerats utifrån kända dimensioner från en tidigare bedömning av dammen (WRS, 2023). Dammen finns med i befintlig situation i delområde B men är inte med i planerad situation.

De ämnen som analyserats är de 10 standardämnena enligt StormTac samt kvicksilver, oljeindex, PAH16, samt PBDE. Föroreningsberäkningarna är utförda med en årsnederbörd på 731 mm, vilket är hämtat från SMHI:s mätstation Västerhaninge, stationsnummer 9808. Nederbörden är justerad med en faktor 1,08 för att ta höjd för mätförluster.

Tabell 6-4. Föroreningskoncentrationer (µg/l) för delområdena före exploatering. Koncentrationer som överskrider något av riktvärdena är i fetstil.

Förorening	Rikt- värden 2M [µg/l]	Rikt- värden Göteborg Stad [µg/l]	Befintlig situation [µg/l]				
			A	B	C	E	Hela plan- området
Fosfor (P)	175	50	120	160	160	150	150
Kväve (N)	2500	1250	1500	1400	1500	1200	1400
Bly (Pb)	10	28	7,1	13	12	8,1	12
Koppar (Cu)	30	10	18	27	25	17	26
Zink (Zn)	90	30	59	88	84	53	85
Kadmium (Cd)	0,5	0,9	0,32	0,34	0,35	0,21	0,33
Krom (Cr)	15	7	11	4	9,8	3,2	4,9
Nickel (Ni)	30	68	6,5	6,2	7,1	3,2	6,2
Kvicksilver (Hg)	0,07	0,07	0,057	0,043	0,052	0,019	0,044
Suspenderad substans (SS)	60000	25000	51000	72000	83000	55000	71000
Oljeindex (Olja)	700	1000	690	150	720	320	220
PAH16	-	-	0,39	0,87	0,74	0,45	0,82
Benso(a)pyren (BaP)	0,07	0,27	0,059	0,049	0,068	0,028	0,05
PBDE 47	-	-	0,00016	0,0001	0,00016	0,00012	0,00011
PBDE 99	-	-	0,0002	0,00012	0,0002	0,00014	0,00013
PBDE 209	-	-	0,015	0,0083	0,015	0,015	0,0094

Tabell 6-5. Föroreningskoncentrationer (µg/l) för delområdena efter exploatering. Koncentrationer för hela planområdet som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade. Koncentrationer som överskrider riktvärdena är i fetstil.

Förorening	Planerad situation [µg/l]					Hela planområdet
	A	B	C	D	E	
Fosfor (P)	260	260	120	130	120	240
Kväve (N)	1600	1600	1500	1700	1000	1600
Bly (Pb)	13	13	7	9,4	2,5	12
Koppar (Cu)	32	32	18	23	7,8	29
Zink (Zn)	190	190	60	79	19	170
Kadmium (Cd)	0,97	0,97	0,32	0,41	0,12	0,85
Krom (Cr)	8,5	8,5	11,0	16	1,5	9,4
Nickel (Ni)	11,0	11,0	6,5	9,1	1,1	10,0
Kvicksilver (Hg)	0,056	0,056	0,057	0,081	0,0083	0,058
Suspenderad substans (SS)	81000	81000	51000	68000	17000	76000
Oljeindex (Olja)	1500	1500	690	960	120	1400
PAH16	0,730	0,730	0,390	0,56	0,04	0,670
Benso(a)pyren (BaP)	0,0990	0,0990	0,0590	0,086	0,004	0,0930
PBDE 47	0,00018	0,00018	0,00016	0,00019	0,000099	0,00018
PBDE 99	0,00023	0,00023	0,0002	0,00023	0,00012	0,00022
PBDE 209	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015

Tabell 6-6. Föroreningsmängder (kg/år) för delområdena före exploatering.

Förorening	Befintlig situation [kg/år]				Hela planområdet
	A	B	C	E	
Fosfor (P)	0,48	6,80	0,48	0,14	7,90
Kväve (N)	5,7	62,0	4,7	1,1	73,0
Bly (Pb)	0,028	0,550	0,037	0,0076	0,620
Koppar (Cu)	0,070	1,200	0,076	0,016	1,300
Zink (Zn)	0,23	3,80	0,26	0,049	4,30
Kadmium (Cd)	0,0012	0,0150	0,0011	0,0002	0,0170
Krom (Cr)	0,0440	0,1700	0,0300	0,003	0,2500
Nickel (Ni)	0,0250	0,2700	0,0220	0,0031	0,3200
Kvicksilver (Hg)	0,00022	0,00190	0,00016	0,000018	0,00230
Suspenderad substans (SS)	200	3100	260	52	3600
Oljeindex (Olja)	2,7	6,3	2,2	0,3	12,0

Förorening	Befintlig situation [kg/år]				
	A	B	C	E	Hela planområdet
PAH16	0,00150	0,03800	0,00230	0,00042	0,04200
Benso(a)pyren (BaP)	0,00023	0,00210	0,00021	0,000027	0,00260
PBDE 47	0,0000006 2	0,0000043	0,0000004 9	0,0000001 1	0,0000056
PBDE 99	0,0000007 6	0,0000054	0,0000006 1	0,0000001 4	0,0000069
PBDE 209	0,000059	0,00036	0,000046	0,000014	0,00048

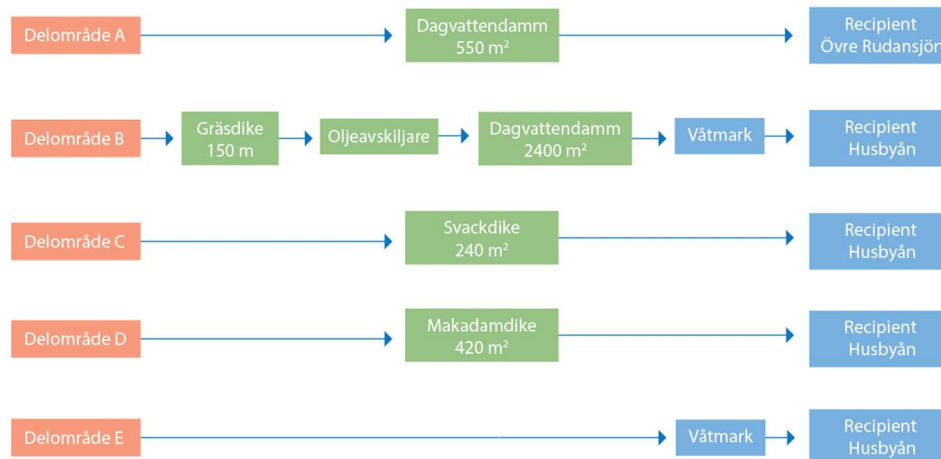
Tabell 6-7. Föroreningsmängder (kg/år) för delområdena efter exploatering. Mängder för hela planområdet som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Planerad situation [kg/år]					
	A	B	C	D	E	Hela plan- området
Fosfor (P)	1,8	9,6	0,5	0,74	0,12	13
Kväve (N)	11,0	57,0	5,9	9,9	1	85
Bly (Pb)	0,092	0,480	0,029	0,055	0,0024	0,66
Koppar (Cu)	0,220	1,200	0,073	0,13	0,0076	1,6
Zink (Zn)	1,30	6,90	0,24	0,47	0,018	8,9
Kadmium (Cd)	0,0067	0,035	0,0013	0,0024	0,00012	0,046
Krom (Cr)	0,0590	0,3100	0,0460	0,094	0,0015	0,51
Nickel (Ni)	0,0760	0,4000	0,0260	0,054	0,0011	0,55
Kviksilver (Hg)	0,00038	0,002	0,00023	0,00047	0,000008 1	0,0031
Suspenderad substans (SS)	560	2900	210	400	16	4100
Oljeindex (Olja)	10	54	2,8	5,6	0,12	73
PAH16	0,00500	0,02600	0,00160	0,0033	0,000039	0,036
Benso(a)pyren (BaP)	0,00068	0,00360	0,00024	0,0005	0,000003 9	0,005
PBDE 47	0,000001 20	0,000006 60	0,000000 64	0,000001 1	0,000000 097	0,0000096
PBDE 99	0,000001 60	0,000008 20	0,000000 79	0,000001 4	0,000000 12	0,000012
PBDE 209	0,0001	0,00054	0,000061	0,000088	0,000015	0,00081

Föroreningskoncentrationer, Tabell 6-4 och -mängder, Tabell 6-6, ökar för i stort samtliga ämnen i planområdet. Undantagen är koncentrationerna av bly och PAH16. För mängderna är undantaget för ökande föroreningar enbart PAH16.

7. Dagvattenhantering

För dagvattenhanteringen föreslås öppna lösningar. Detta utifrån kommunala riktlinjer samt de volymer som behöver fördröjas och den reningsgrad som önskas uppnås.



Figur 7-1. Boxmodell över föreslagen dagvattenhantering.

Föreslagen dagvattenhantering är uppdelad på de fem delområdena. För delområde A föreslås en dagvattendamm med en permanent vattenyta av 550 kvadratmeter. Denna föreslås placeras i lågpunkten på kvarterets prickmark, se Figur 7-2. Efter rening och fördröjning i denna bör vattnet ledas vidare österut i ett dike eller ledning då detta är den naturliga avrinningsriktningen vidare mot recipienten Övre Rudansjön.

För delområde B föreslås en hantering i tre steg, först ett 150 meter långt gräsdike som samlar och renar dagvattnet samt leder det ner till en dagvattendamm med en permanent yta på 2400 kvadratmeter. I inloppet till dagvattendammen passerar dagvattnet en oljeavskiljare. Dessa åtgärder föreslås placeras utmed delområdets västra kant, se Figur 7-2. Efter rening och fördröjning i dagvattendammen leds vattnet ut till våtmarken och därefter via kommunala dagvattenledningar till recipienten Husbyån.

För delområde C föreslås ett svackdike utmed vägbanan som renar och fördröjer dagvattnet innan det rinner vidare mot recipienten Husbyån via kommunala dagvattenledningar.

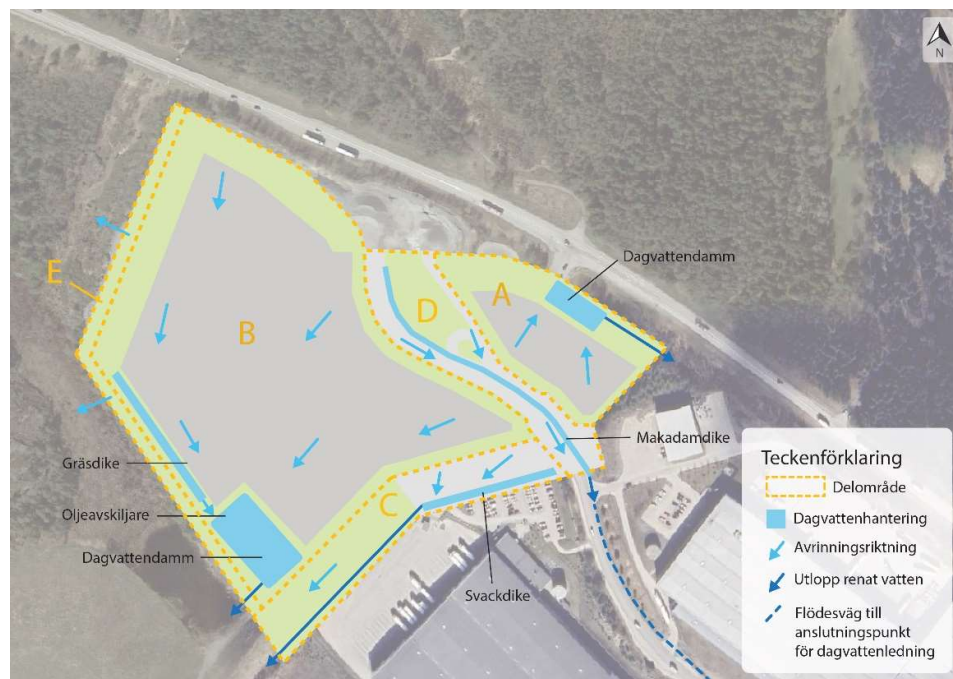
För delområde D föreslås ett makadamdike utmed vägen som renar och fördröjer dagvattnet innan det rinner vidare mot anslutningspunkten för de kommunala dagvattenledningarna. De föreslås via dessa sedan rinna vidare mot recipienten Husbyån.

Delområde E består enbart av naturmark och bedöms kunna avrinna ner mot våtmarken utan rening eller fördröjning.

Se detaljer gällande dimensionering i Tabell 7-1.

Tabell 7-1. Föreslagna dagvattenåtgärder för delområdena med fördröjningsvolym och dimensionering.

	Åtgärder	Fördröjnings- volym [m ³]	Yta [m ²]	Längd [m]	Bredd [m]	Djup [m]
Delområde A	Dagvattendamm	165	550	33	16	1,51
Delområde B	Gräsdike	0	430	150	2,9	0,5
	Dagvattendamm	870	2400	73	33	1,6
	Oljeavskiljare	-				
Delområde C	Svackdike	87	240	70	3,4	0,5
Delområde D	Makadamdike	160	420	200	2,1	0,55
Delområde E	-	-	-	-	-	-



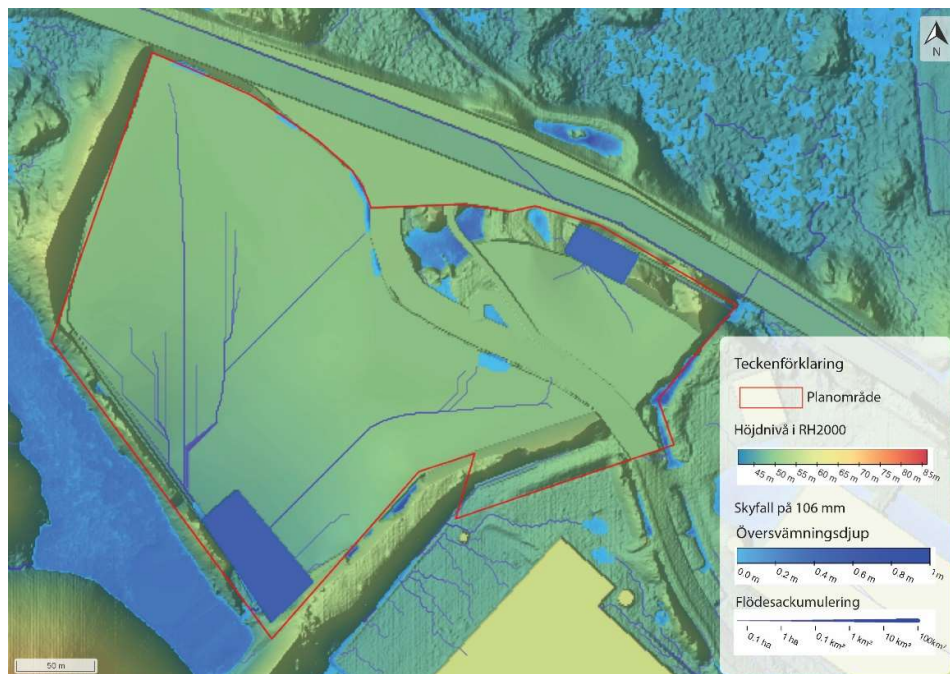
Figur 7-2. Skiss av föreslagen lokalisering av dagvattenåtgärder i planområdet.

7.1 Höjdsättning

Planområdet är i nuläget kuperat i och med masshanteringen i området vilket leder till flertal lågpunkter, se Figur 3-8. I framtida höjdsättning där dessa ytor utjämnas och bebyggs bör ytorna avrinna mot lågpunkter där stora skyfall inte leder till skador på byggnader eller anläggningar. Att detta är möjligt ses i Figur 7-3 där ett enklare exempel på en ny höjdsättning har modellerats. Höjdsättning av Lillsjövägen och Tvärförbindelse Södertörn har modellerats efter vägplan samt

planerad höjdsättning. Lillsjövägen är enligt underlag modellerad på en nivå mellan 51,4 och 50,4 meter i RH2000. Inga byggnader eller specifik utformning av kvartersytorna är med i denna analys. Kvartersytorna har jämnats ut och getts en lutning mot lågpunkter. Den större kvartersytan lutar åt sydväst och den mindre åt nordöst. I planområdets södra hörn ligger dagvattendammens utlopp på 45 meter, vilket är samma nivå som idag. Utmed planens östra kant, parallellt med den nya Tvärförbindelse Södertörn, har ett dike med avrinning österut anlagts i SCALGO modellen där dagvattendamen avrinner. Dammens utlopp till diket ligger på nivån 49,8 meter.

Denna modell har utgått från ett tidigare utkast på planområdesgräns. Plangränsen skiljer sig däremot något från övriga figurer. Ändringen av planområdesgränsen bedöms inte ha en betydande påverkan på karteringens resultat.



Figur 7-3. Exempel på ny höjdsättning i planområdet med avrinning mot lågpunkter med en skyfallskartering på ett 100-årsregn med en varaktighet på 6 timmar. Detta motsvarar en nederbörd på 106 mm.

Skyfallskarteringen baserad på den nya höjdsättningen inom planområdet visar att majoriteten av ytan avrinner mot våtmarken belägen väster om planområdet, se Figur 7-3. Detta gäller hela den större kvartersytan, i stort motsvarande delområde B.

På kvartersytan i planområdets östra del, inom delområde A samlas skyfallsvatten i norra delarna av kvarteret, se Figur 7-3. Detta är prickmarken vilket inte fått en förändrad höjdsättning i modellen. Detta skulle riskera att kunna orsaka problem genom stående vatten om höjdsättning inte beaktas vid ytornas utformning och

koppling till Tvärförbindelse Södertörn. Ett alternativ skulle vara en översvämningssyta med fördröjningsfunktion vid skyfall i den naturliga lågpunkten där även en dagvattendam är föreslagen att placeras. Denna behöver däremot ha möjlighet för breddning österut i ett dike för att förhindra att en vattensamling från att påverka byggnader eller anläggningar inom planområdet eller vägområdena utanför planområdet. Österut är den riktning avrinningen sker i nuvarande situation se Figur 3-7, och denna utredning gör antagandet att dagvatten fortsatt kommer kunna passera under Tvärförbindelse Södertörn öster om planområdet likt det gör i nuläget.

Den nya Lillsjövägen och gång- och cykelvägen avrinner till lågpunkter vid sidan av vägarna. Där samlas skyfallsvattnet i lågpunkter, se Figur 7-3. Den övriga vägytan, som motsvarar delområde C avrinner åt sydväst där det samlas i diken.

7.2 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen vid byggnation. Kända material som avger föroreningar är till exempel takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar.

7.3 Diken

Diken är en av de enklare och mest grundläggande typerna av dagvattenanläggningar som kan minska avrinningen (VA-guiden, u.å.a). Är markförhållandena lämpliga kan vattnet infiltrera vidare i marken och bidra med viss rening. Reningen kan ske genom sedimentering och fastläggning samt genom infiltration av vattnet främst vid låga flöden. Reningsfunktionen kan också förstärkas om ett dräneringslager läggs i botten.

Diken kombineras oftast med andra reningssteg i dagvattensystemet. Exempelvis kan det fungera som förbehandling till en dagvattendamm, vilket är vad som rekommenderas i delområde B, där ett gräsdike föreslås. Ett gräsdike är ett dike med brantare kanter och svackdike med svagare släntlutning. I delområde C föreslås ett svackdike för dagvattenrening.

I delområde D föreslås ett makadamdike vilket är ett dike fyllt med krossmaterial utmed vägen. Dessa är mindre ytkrävande än svackdiken. Inom utredningsområdet behöver ej detta dike vara tätat då infiltrationsmöjligheterna bedöms vara dåliga. Utanför området, utmed avrinningsvägen till dagvattennätets anslutningspunkt består marken däremot av isälvsmaterial med hög infiltrationskapacitet. Därmed behöver vidare avrinningsväg vara tätad då detta ligger inom vattenskyddsområde Hanveden samt inom tillrinningsområde för en dricksvattenförekomst.

7.4 Dammar

En av de vanligaste reningsanläggningarna för dagvatten är dammar. Dammar används främst som ett sista steg i ett dagvattensystem, där de är det sista reningssteget innan vattnet når recipienten (VA-guiden, u.å.b). Reningen sker till

största del mellan regntillfällen i form av sedimentation av suspenderat material och växtupptag. De innehåller ofta partier med både damm- och våtmarkskaraktär. En avlång damm där inlopp och utlopp placeras långt från varandra ger en bättre rening. En avlång dagvattendamm med inlopp och utlopp långt ifrån varandra ger bättre rening genom att öka vattnets uppehållstid, vilket möjliggör mer effektiv sedimentation och minskar risken för kortslutning.

Dagvattendammar rekommenderas i delområde A och B med dimensioneringen presenterad i Tabell 7-1.

Inom den större kvartersmarken i delområde B bedöms hantering av större mängder oljeämnen med hjälp av oljeavskiljare kunna bli aktuellt. En oljeavskiljare är en mindre teknisk anläggning som generellt anläggs under mark (VA-guiden, u.å.c.). När dagvattnet passerar anläggningen avskiljs olja från vattnet i ett filter som ska tömmas med ett par års mellanrum.

7.5 Andra hanteringsalternativ

I dagsläget rinner dagvattnet från delområde A naturligt österut, vilket innebär att det leds parallellt med Haningeleden. Detta skapar dock ett problem i en framtida situation eftersom Trafikverket inte vill blanda olika typer av dagvatten inom sitt vägområde. Om det visar sig att avleda dagvattnet österut inte är lämpligt i den framtida utformningen, finns det alternativ att i stället leda vattnet väster- eller söderut längs Lillsjövägen, där det kan anslutas till det kommunala VA-nätet, likt delområde D i planerad situation. Svårigheter med detta för delområde A gäller den nuvarande höjdsättningen i delområdet som lutar kraftigt norr och österut. Dessutom avrinner dagvattnet med denna alternativa lösning in i vattenskyddsområdet vilket medför ökad belastning gällande såväl flödesvolymen som föroreningstransporter. Detta skulle kräva markhöjningar i delområdet samt ytterligare reningssteg för dagvattnet, alternativt även pumpning av dagvattnet till anslutningspunkt för kommunalt VA. Att pumpa dagvattnet skulle innebära drift- och underhållskostnader. Därtill gäller de reningskrav som VA-huvudman ställer på utgående dagvatten. Om detta alternativ ska tillämpas bör möjligheten för utformningen och reningskraven utredas vidare.

8. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen

Förslaget på dagvattenhanteringen är dimensionerad för ett regn med en återkomsttid på 20 år, vilket innebär att den uppnår kraven för både säkerhetsnivå 1 och 2, se säkerhetsnivåerna i *Tabell 2-1*. Med föreslagen höjdsättning i avsnitt 7.1 uppnås även säkerhetsnivå 3 i planområdet.

8.1 Föroreningsberäkningar efter rening

Beräkningar för PFOS eller andra PFAS-ämnen finns inte i StormTac då det saknas tillförlitliga typvärden för ämnet. Osäkerheterna är för stora för att ta med ämnet i beräkningarna. PFAS-ämnen har upptäckts i planområdet tidigare, bland annat i egenkontroll (Svensk Ekologikonsult AB, 2023). Källan är inte fastställd men är möjligtvis den nuvarande återvinningsverksamheten på fastigheten vilken kommer ändras i och med planläggningen.

Källor för PFOS är rengöringsmedel, brandsläckningsskum, elektronikprodukter, atmosfärisk deposition, impregneringsmedel, ytbehandling av produkter såsom textilier. Ämnet håller på att fasas ut i produkter och brandskum. Med de föreslagna dagvattenlösningarna förväntas mängden PFOS att minska efter rening, vilket innebär att det sannolikt inte kommer att vara ett problem efter framtida exploatering, oavsett vilken verksamhet som bedrivs på fastigheten.

De sammanlagda föroreningskoncentrationerna för hela planområdet efter rening redovisas i Tabell 8-1 & Tabell 8-2.

Tabell 8-1. Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) för hela planområdet i befintlig situation, planerad situation och med föreslagen dagvattenhantering. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade. Koncentrationer som överskrider riktvärdena 2M är i fetstil.

Förorening [$\mu\text{g/l}$]	Rikt- värden 2M	Rikt- värden Göteborg Stad	Befintlig situation	Planerad situation	Efter föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	175	50	150	240	75
Kväve (N)	2500	1250	1400	1600	1000
Bly (Pb)	10	28	12	12	2,3
Koppar (Cu)	30	10	26	29	8,8
Zink (Zn)	90	30	85	170	35
Kadmium (Cd)	0,5	0,9	0,330	0,85	0,24
Krom (Cr)	15	7	4,9	9,4	1,9
Nickel (Ni)	30	68	6,2	10	2,4
Kvicksilver (Hg)	0,07	0,07	0,044	0,058	0,027
Suspenderad substans (SS)	60000	25000	71000	76000	10000
Oljeindex (Olja)	700	1000	220	1400	110
PAH16	-	-	0,82	0,67	0,12
Benso(a)pyren (BaP)	0,07	0,27	0,05	0,093	0,019
PBDE 47	-	-	0,00011	0,00018	0,000077
PBDE 99	-	-	0,00013	0,00022	0,000095
PBDE 209	-	-	0,0094	0,015	0,0065

Tabell 8-2. Föroreningsmängder (kg/år) för hela planområdet i befintlig situation, planerad situation och med föreslagen dagvattenhantering. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening [kg/år]	Befintlig situation	Planerad situation	Efter föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	7,9	13	4
Kväve (N)	73	85	54
Bly (Pb)	0,62	0,66	0,12
Koppar (Cu)	1,3	1,6	0,47
Zink (Zn)	4,3	8,9	1,9
Kadmium (Cd)	0,017	0,046	0,013
Krom (Cr)	0,25	0,51	0,1
Nickel (Ni)	0,32	0,55	0,13
Kvicksilver (Hg)	0,0023	0,0031	0,0014
Suspenderad substans (SS)	3600	4100	540
Oljeindex (Olja)	12	73	5,9
PAH16	0,042	0,036	0,0063
Benso(a)pyren (BaP)	0,0026	0,005	0,001
PBDE 47	0,0000056	0,0000096	0,0000041
PBDE 99	0,0000069	0,000012	0,0000051
PBDE 209	0,00048	0,00081	0,00035

Med föreslagen dagvattenhantering minskar ämnestransporterna jämfört med befintlig situation, se Tabell 8-1 & Tabell 8-2.

Typvärdena i StormTac för markanvändning och reningsanläggningar är fortfarande ett relativt grovt verktyg för att bedöma föroreningsbelastningen med svårigheter i att på ett rättvisande sätt gestalta föroreningssituationen vid befintlig och planerad situation. Beräkningarna ger fortfarande en bra indikation om vilka ämnen som minskar och vilka ämnen som ökar.

Sammanställt bedöms de beräknade ämnestransporterna inte påverka MKN negativt i recipienterna.

9. Slutsats

Den genom detaljplanen förändrade markanvändningen i planområdet gör att dagvattenflöden och föroreningstransporter ökar i planområdet.

Dagvattenanläggningar för rening och fördröjning bör därför anläggas inom planområdet för att avhjälpa påverkan på recipienter och undvika översvämningsrisker.

Den föreslagna dagvattenhanteringen för planområdet består av dagvattendammar, olika utformningar av diken och en oljeavskiljare. Dessa har fått föreslagna placeringar i fyra av de fem delområdena utifrån avrinningsvägarna inom området. Detta är beskrivet i avsnitt 7. Delområde E utgörs fortsatt av narutmark och bedöms inte behöva någon reningsåtgärd.

Erforderlig fördröjningsvolym samt riktlinjer gällande nederbördsdjup som ska fördröjas är uppnådda med den föreslagna dagvattenhanteringen i planområdet, se Tabell 9-1.

Tabell 9-1. Erhållen fördröjning av dagvatten i föreslagen hantering jämfört med beräknade behov och riktlinjer.

	Fördröjningsvolym [m ³]	Fördröjt nederbördsdjup [mm]	Andel av reducerad yta
<i>Erhållen</i>	1282	20,2	6,4% (4040 m ²)
<i>Beräknat behov/riktlinje</i>	1267	20	6% (3798 m ²)

Utredningens förslag på dimensionering av dagvattenlösningar överensstämmer även med den kommunala riktlinjen att 6% av den hårdgjorda ytan avsätts för dagvattenhantering, se Tabell 9-1. Denna riktlinje kan därmed tillämpas inom planföreskrifterna för att möjliggöra föreslagen dagvattenhantering.

Med föreslagen dagvattenhantering minskar samtliga av de utredda föroreningsämnen i jämfört med befintlig situation. Därmed bedöms inte planen med den föreslagna dagvattenhanteringen påverka recipienternas möjlighet att uppnå MKN.

Gällande höjdsättning av planområdet bör rekommendationer i denna utredning följas för att undvika risk för vattensamlingar och översvämningsrisker i planområdet. Detta innebär att skapa en lutning på vägar och kvarterstorg ned mot ytor som inte påverkas av översvämningsrisker och se till att inte skapa instängda lågpunkter vilka kan leda till skador. Detta är speciellt viktigt på de två kvarterstorna där ingen höjdsättning ännu är satt.

9.1 Förslag på vidare utredningar

Utanför planområdet i väst ligger en våtmark till vilken den större avrinningen i planområdet, delområde B, leds ut. Eventuellt sker ytterligare rening i denna innan dagvattnet når recipienten. Våtmarken är belägen på kommunal mark vilket innebär att de har möjlighet att se över eventuell reningsfunktion. Detta skulle kunna utredas vidare.

10. Referenser

10.1 Skriftliga

Haninge kommun. 2016. Dagvattenstrategi antagen av kommunfullmäktige 2016-09-12.

Haninge kommun. (2014). Recipientklassificering för Haninge kommun – sammanställning, översikt över de 34 vatten som klassades 2013.

Riktvärdesgruppen. (2009). Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp.

Svenskt Vatten. (2016). Avledning av dag-, drän, och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110.

WRS. (2023). Bedömning av befintlig dagvattendamm vid fastighet Rudan 1:2.

Svensk Ekologikonsult AB. (2023). Egenkontroll Återvinningsanläggning Rudan, Jordbro.

10.2 Internet

Naturvårdsverket. (u.å.). Skyddad natur.
<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/sknat/?nvrid=2026470>

Riksantikvarieämbetet. (u.å.). Fornsök. <https://app.raa.se/open/fornsok/>

StormTac. <http://www.stormtac.com/>

Scalgo Live. <https://scalgo.com/>

VA-guiden. (u.å.a). Svackdiken.
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/svackdike/>

VA-guiden. (u.å.b). Dammar och våtmarker.
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/dammar-och-vatmarker/>

VA-guiden. (u.å.c). Oljeavskiljare.
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/oljeavskiljare/#:~:text=Oljeavskiljare%20f%C3%B6rdr%C3%B6jer%20och%20renar%20dagvatten,en%20inledande%20beh%C3%A5llare%20med%20slamavskiljare.>

VISS. Vatteninformationssystem Sverige.
<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>