

Lindesbergs kommun

# Dagvattenutredning Mariedal 1:1 Frövi

Uppdragsnr: 109 28 04 Version: 1.0 2 Datum: 2024-12-17



<b>Uppdragsgivare:</b>	Lindesbergs kommun
<b>Uppdragsgivarens kontaktperson:</b>	Hannes Jonsson
<b>Konsult:</b>	Norconsult Sverige AB, Navigationsgatan 1A, 211 20 Malmö
<b>Uppdragsledare:</b>	Malin Åberg
<b>Teknikansvarig:</b>	Linnea Larsson
<b>Handläggare:</b>	Felix Blohm Hagman

2	2024-12-17	Färdig handling	Felix Blohm Hagman	Linnea Larsson	Malin Åberg
1	2024-12-13	Granskningshandling	Felix Blohm Hagman	Linnea Larsson	Malin Åberg
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult Sverige 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 Lindesbergs kommun har Norconsult tagit fram en dagvatten- och skyfallsutredning för ett planområde inom fastigheten Mariedal 1:1 i västra Frövi i utkanten av industriområdet. Planen syftar till att möjliggöra etablering av en panncentral för reserv- och spetsvärme.

Området, som är ca 6700 m<sup>2</sup> stort, är i nuläget obebyggt med ytligt berg i den västra delen och med mer genomsläppligt material i de östra delarna. Inga större volymer vatten blir idag stående inom utredningsområdet då området är relativt kuperat. En mindre svacka är lokaliserad i den östra delen av utredningsområdet samt en svacka i sydväst där dagvatten samlas. Avledning av dagvatten sker till stor del till gräsytor eller bergytor och delvis genom öppna diken. Utredningsområdet avrinner naturligt åt antingen sydväst mot järnvägen eller östligt längs med Norra Bangatan. Eftersom dagvatten från utredningsområdet i dagsläget avrinner naturligt åt dessa håll ytledes föreslås det fortsatt avledas likt det efter exploateringen.

På grund av delvis ändring i markanvändning från gräs- och bergytor till hårdgjorda ytor med mindre industri, behöver dagvattnet såväl fördröjas som renas. På kvartersmark ska 1600 m<sup>2</sup> kunna hårdgöras enligt beställare, vilket resulterar i ett totalt fördröjningsbehov vid ett 20-årsregn på totalt 45 m<sup>3</sup>. Fördröjningsbehovet föreslås uppdelas till vardera naturliga avrinningsområde, med undantag för de huvudsakliga hårdgjorda ytorna som föreslås avledas mot öst. Inom Mariedal 1:1 föreslås antingen ett svackdike eller makadamdike anläggas i väst samt en sedimenteringsdamm eller ett makadamdike i öst. Jorddjupet är dock osäkert då SGU:s jorddjupskarta visar små jorddjup, vilket gör att det rekommenderas att en geoteknisk undersökning görs innan projektering för att undersöka jorddjup och grundvattensituation.

Föroreningsberäkningar visar att efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar minskar föroreningsbelastningen från utredningsområdet jämfört med befintlig situation för majoriteten av de undersökta föroreningarna. Föreslagen exploatering bedöms inte bidra med någon oacceptabel försämring av recipientens status eller äventyra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna. Detta då försämringen av den befintliga situationen inom utredningsområdet är minimal, både för mängder och koncentrationer, och endast för ett fåtal föroreningar. Utöver detta utgör utredningsområdets area en ytterst liten andel av recipientens totala avrinningsområde.

Dagvattenanläggningar inom utredningsområdet dimensioneras för ett 20-årsregn, och vid ett 100-årsregn planeras dessa att brädda på ett sådant vis att dagvattnet leds till de naturliga rinnvägarna. Rinnvägarna vid skyfall flödar över och längs med Norra Bangatan till öst samt över och längs med järnvägen till syd-sydväst. Inget vatten blir stående på järnvägen eller Norra Bangatan enligt beräkningar, men för att säkerställa detta kan åtgärder utanför planområdet behövas, som exempelvis trummor under järnvägen.

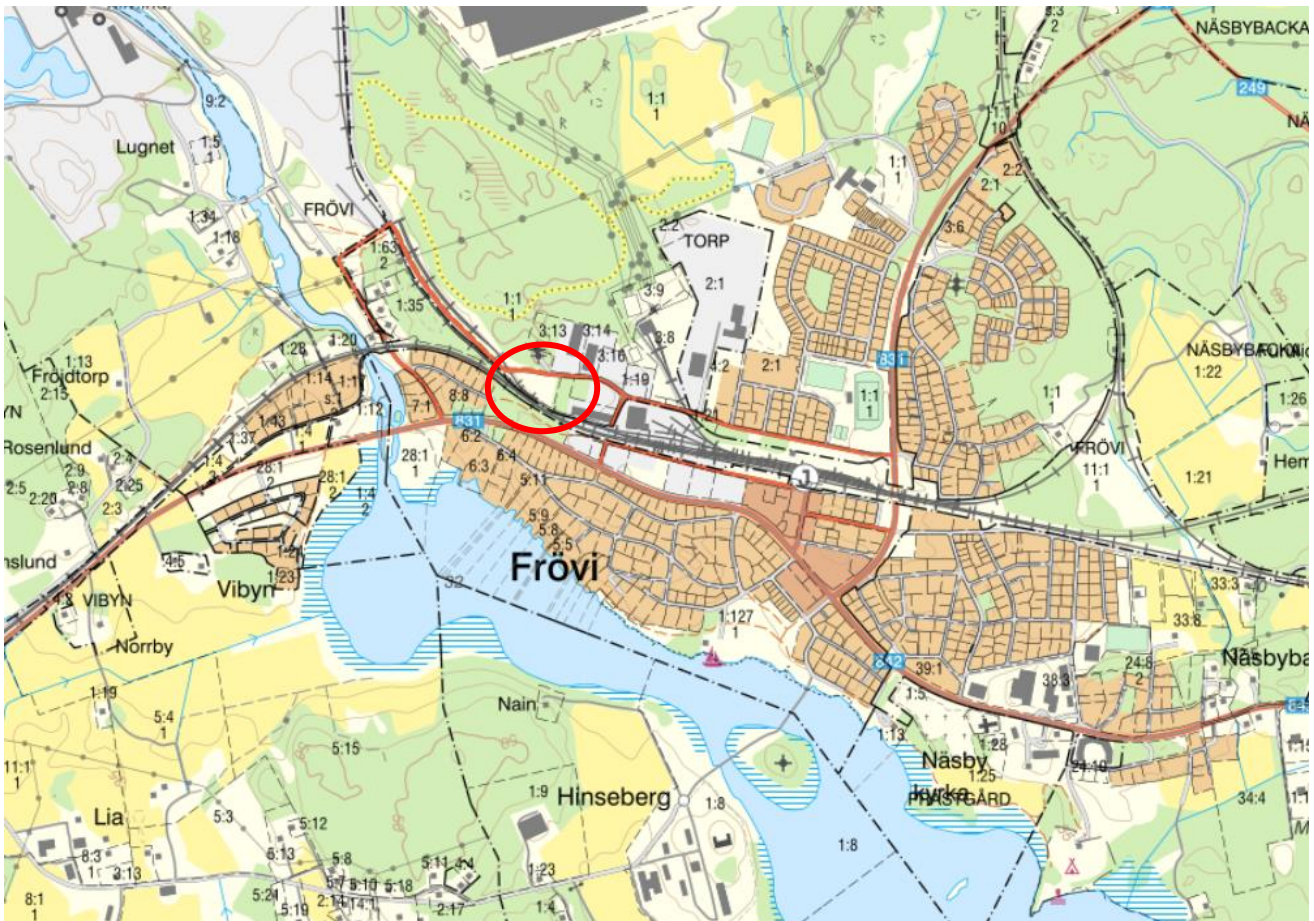
## Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>5</b>
1.1	Syfte	5
1.2	Planerad byggnation	6
1.3	Underlag	7
1.4	Förutsättningar	7
1.1.1	<i>Dagvattenstrategi</i>	7
2.1.1	<i>Dimensioneringsförutsättningar</i>	8
<b>2</b>	<b>Orientering</b>	<b>9</b>
2.1	Recipient	9
2.2	Geoteknik	10
2.3	Grundvatten	11
2.4	Lågpunkter och instängda områden	11
<b>3</b>	<b>Befintlig dagvattenhantering</b>	<b>12</b>
3.1	Avrinningsområden	12
3.2	Befintliga dagvattenflöden innan exploatering	12
3.3	Befintlig föroreningsbelastning	13
<b>4</b>	<b>Föreslagen dagvattenhantering</b>	<b>16</b>
4.1	Framtida dagvattenflöde	16
4.2	Erforderlig fördröjningsvolym	16
4.3	Principlösningar för dagvattenhantering	17
4.4	Föreslaget dagvattensystem	17
4.5	Framtida dagvattenföroreningar	20
4.6	Höjdsättning	23
4.7	Avrinningsvägar vid extrem nederbörd	26
<b>5</b>	<b>Slutsats</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Referenser</b>	<b>28</b>

# 1 Inledning

Norconsult har på uppdrag av Lindsbergs kommun tagit fram en dagvattenutredning som underlag för detaljplanläggning av del av Mariedal 1:1, Lindsbergs kommun. Planområdet är beläget i ytterkanten av centrala Frövi i västra delarna av ett mindre industriområde längs Norra Bangatan och fastighetsägare är Lindsbergs kommun, se Figur 1.

Detaljplanen syftar till att pröva byggnation av en ny panncentral. Bebyggelsen inom intilliggande industriområde är relativt låg med en blandning av framför allt plåt- och tegelbyggnader. Norr om planområdet finns Frövi tätorts vattentorn. Norr och söder om planområdet finns grönområden och i väster, på andra sidan järnvägen, finns ett mindre bostadsområde. Planområdet ligger som en kil mellan industrispåret mot nya verksamhetsområdet och Norra Bangatan.



Figur 1. Översiktskarta över Frövi, Lindsbergs kommun med aktuellt område inringat. (Lantmäteriet, 2024)

## 1.1 Syfte

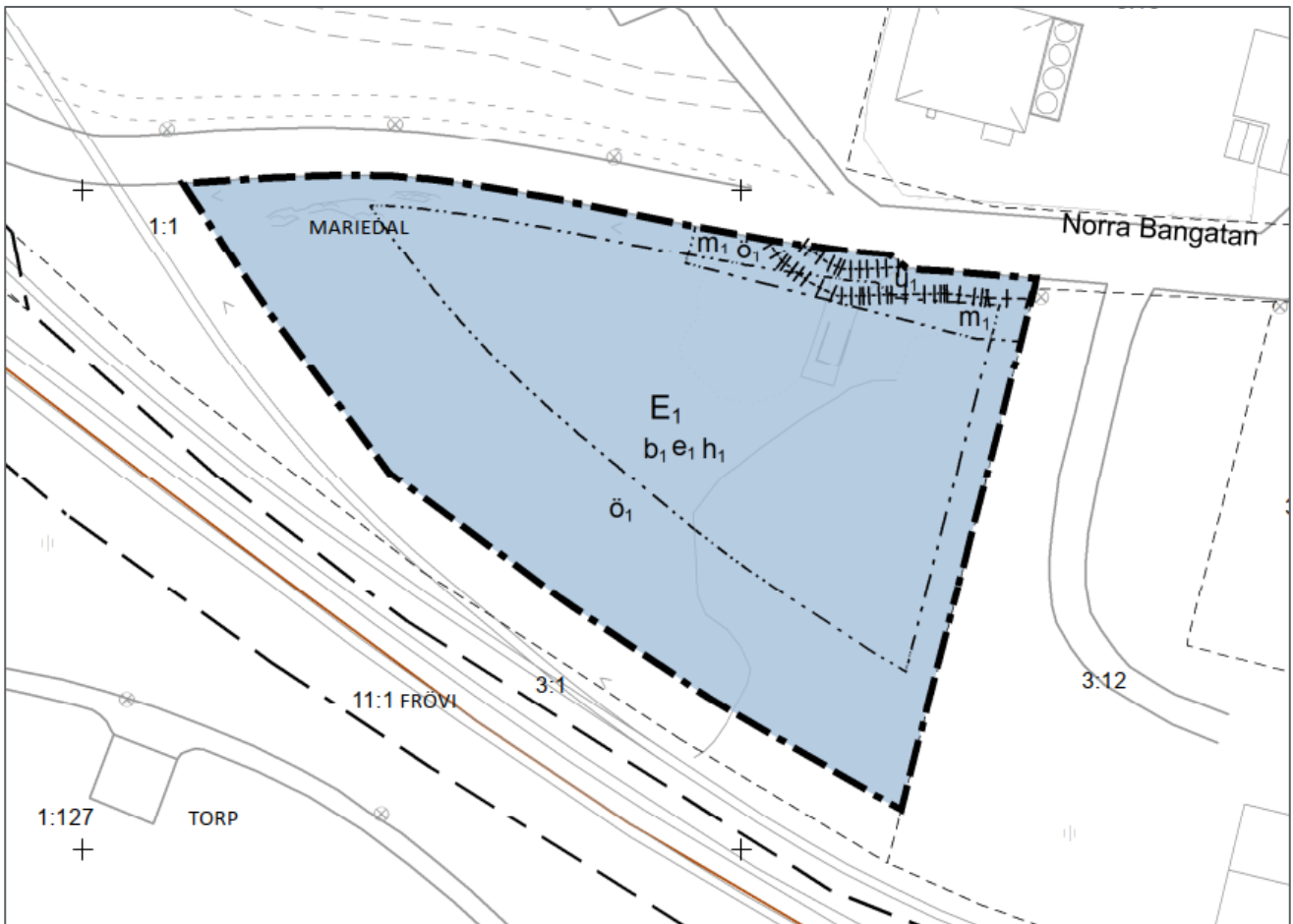
Dagvatten- och skyfallsutredningen syftar till att visa hur dagvatten från ett dimensionerande regn ska tas omhand samt visa hur ett 100-årsregn avrinner och påverkar omgivningen. Detta med hjälp av följande steg:

- Beräkna utgående flöde vid befintlig och framtida situation
- Beräkna erforderlig fördröjningsvolym

- Presentera principiellt förslag på dagvattenhantering inom planområdet
- Genomföra föroreningsberäkningar för området och bedöma planens påverkan på recipienten och förutsättningar för att inte försämra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN)

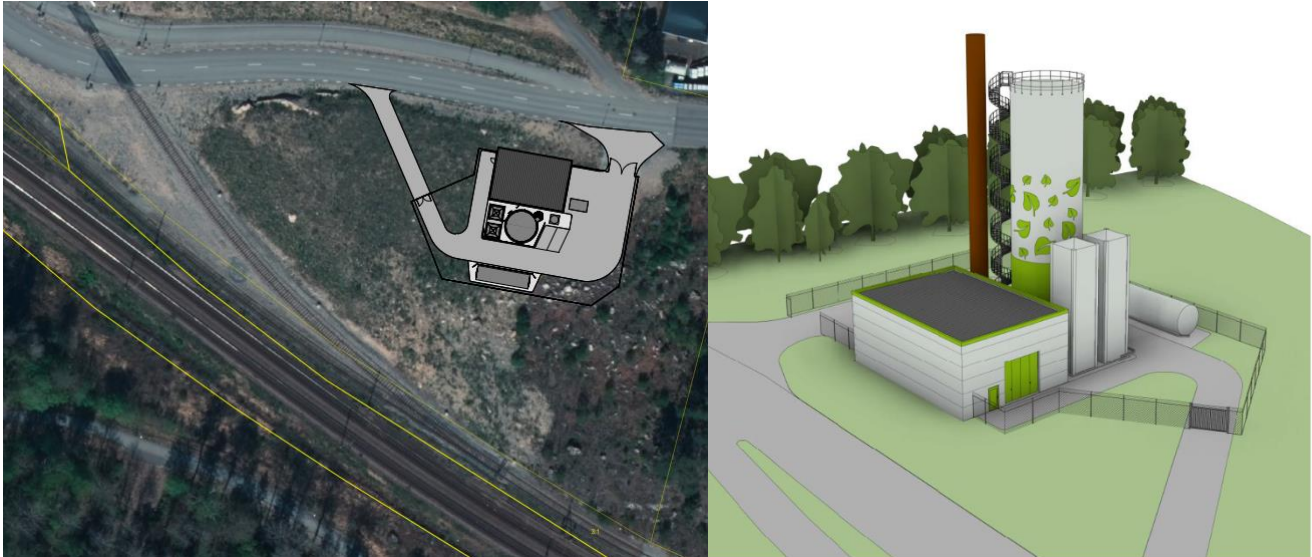
## 1.2 Planerad byggnation

Detaljplanen möjliggör för en panncentral för reserv- och spetsvärme med en total effekt på 9 MW fördelat på en pelletspanna och en panna som eldas med RME-olja.



Figur 2. Plankarta för del av Mariedal 1:1. Mottagen från beställaren.

De byggnadsdelar som visuellt kommer bli störst är en ackumulatortank på omkring 26 m och en högre skorsten för pannorna på omkring 30 m. Själva byggrätten, hur stort område som får bebyggas, är relativt liten inom planområdet och är framför allt kopplat till riskavstånd och anpassad till den tänkta anläggningen, vilket också gör att andelen hårdgjord yta är relativt liten, se Figur 3



Figur 3. Skiss över planerad exploatering. Bilder mottagna från beställaren.

## 1.3 Underlag

Underlag för utredningen har följande använts:

- Förfrågningsunderlag daterat 2024-11-11
- Planbeskrivning samrådshandling daterad 2024-04-29
- Plankarta med föreslagen utbredning, mottagen från beställaren 2024-11-20
- Yttrande från Länsstyrelsen i Örebro län, mottagen från beställaren 2024-11-20
- Utdrag från ledningsdatabas, mottagen från beställaren 2024-11-20

## 1.4 Förutsättningar

Planområdet är totalt ca 6700 m<sup>2</sup> varav ca 1600 m<sup>2</sup> inom området ska kunna hårdgöras, meddelat från beställaren 2024-11-20.

Dagvattenanläggningar ska, vid möjlighet och rimlighet, anslutas till närliggande dagvattenledning under Norra Bangatan med nivå på 45,36 m.ö.h.

### 1.1.1 Dagvattenstrategi

Kommunen har ingen antagen dagvattenstrategi, men i kommunens fördjupande översiktsplan för Frövi anges att kommunen ska jobba för att dagvatten omhändertas lokalt och, vid behov, renas innan det når recipient.

Vidare anges att vid nyplanering av bebyggelse bör lokalt omhändertagande av vatten (LOD) prioriteras där det är geohydrologiskt möjligt. Genom att omhänderta vattnet genom infiltration och fördröja dagvattnet i dammar och diken bibehålls en naturlig vattenbalans så långt möjligt och belastningen på omgivande vattendrag och sjöar blir mindre. Genom att infiltrera vattnet över gräs- och planteringsytor minskas även mängden föroreningar som leds vidare i vattensystemet. Det är även positivt att synliggöra dagvattenhanteringen genom att arbeta med t.ex. öppna dammar och gröna tak som en del av gestaltningen i stadsmiljön för att öka förståelsen för kretsloppet.

### 2.1.1 Dimensioneringsförutsättningar

För utredningen har återkomsttid för tät bostadsbebyggelse använts, se Tabell 1. Möjliga dagvattenanläggningar i planområdet ska därför dimensioneras utifrån flödet från ett framtida 20-årsregn. Antagande från VA-huvudmannen är att upp till 2 l/s får avtappas till det befintliga dagvattenledningsnätet som leds under Norra Bangatan.

Tabell 1. Tabell från P110 (Svenskt Vatten, 2019)

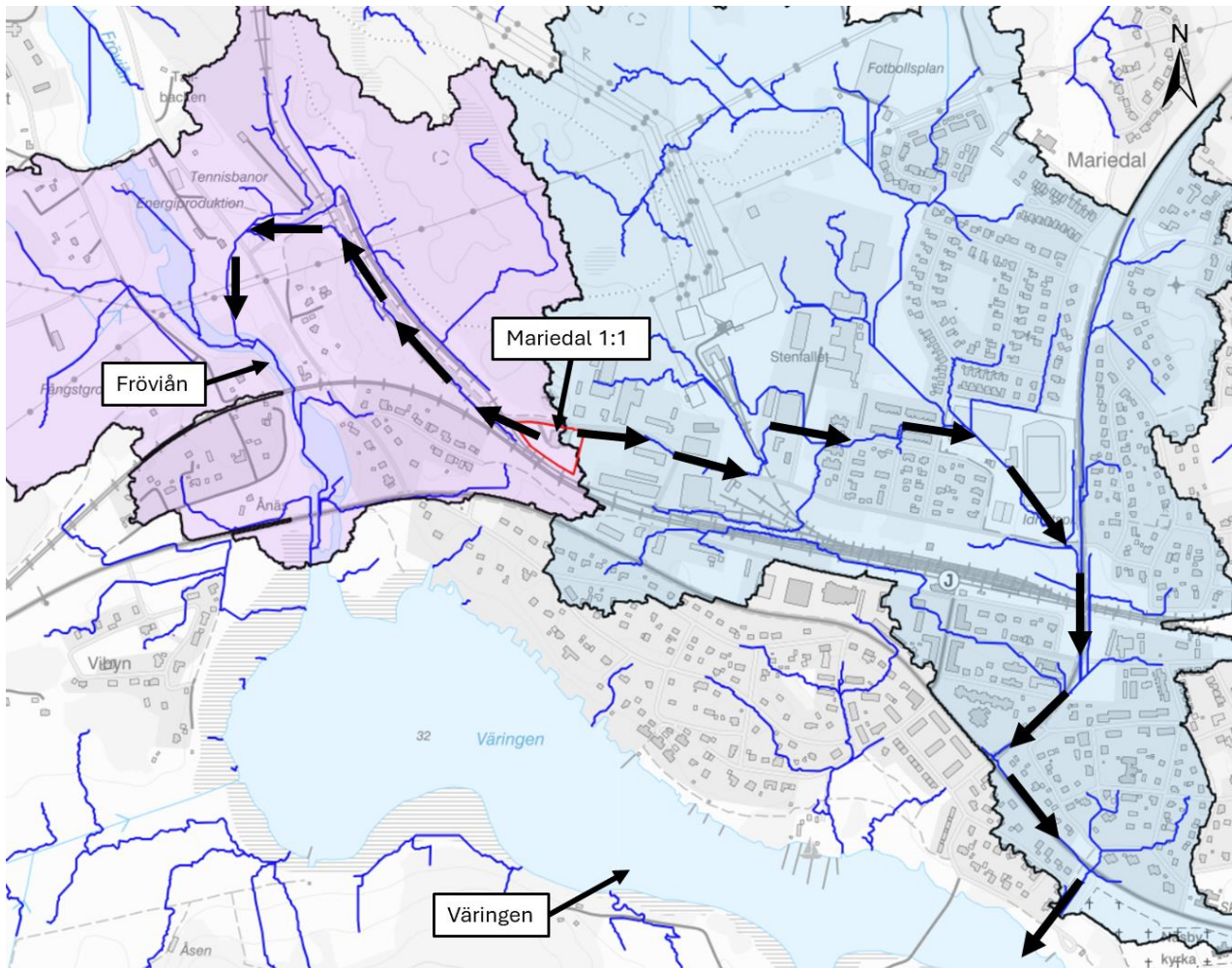
Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10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

Västra delar av planområdet ingår i ett avrinningsområde på ungefär 40 ha, se Figur 4, vilket kommer vidare hänvisas till som "västra avrinningsområdet". Det västra avrinningsområdet mynnar i Fröviån där avrinningsvägarna från planområdet rinner ytligt längs med tågrälsen. Notera att ytan presenterad i nedanstående figur utgör en större area än 40 ha, då ytor väst om Fröviån ingår i avrinningsområdet. Fröviån mynnar därefter i Väringen.



Figur 4. Planområdet med avrinningsområden samt avledning till recipient.

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

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Målsättningen är att statusen i vattenförekomsterna ska förbättras till miljökvalitetsnormen för respektive vattenförekomst eller åtminstone inte får försämrats., enligt det s.k. försämringsförbudet.

Recipient för dagvattnet från Frövi är sjön Väringen (SE658942-147869).

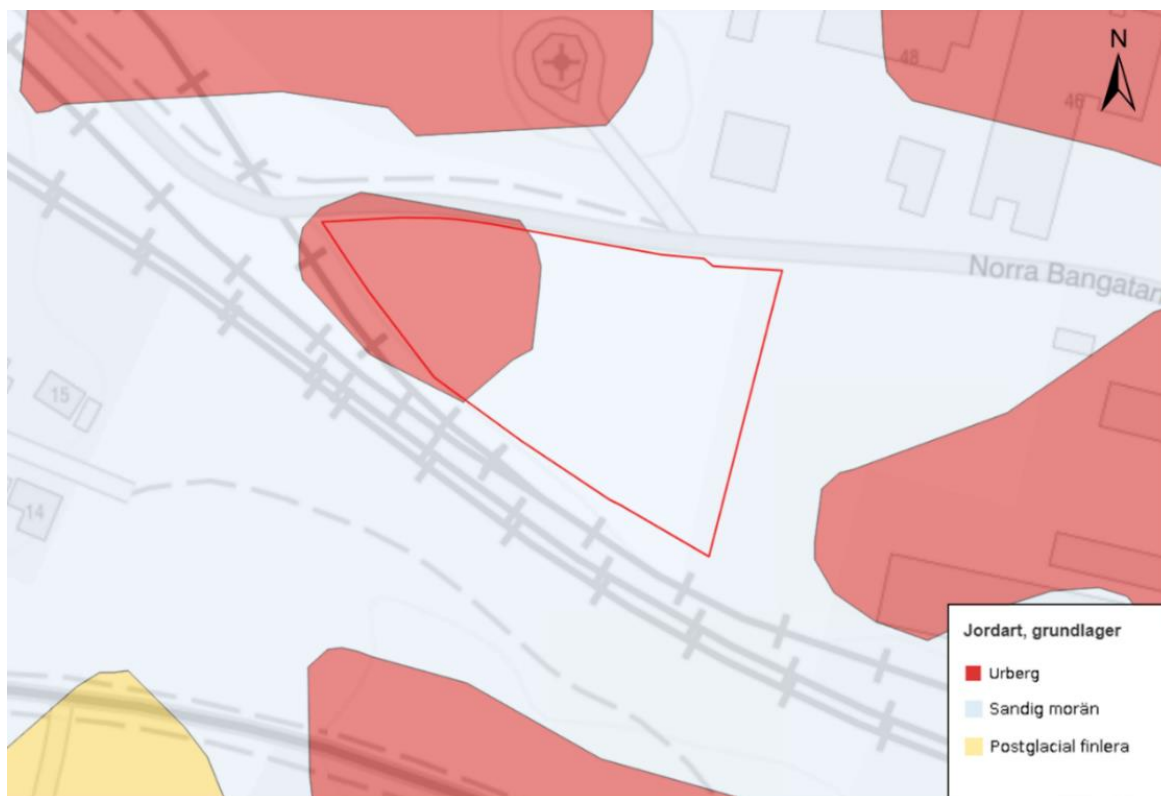
Väringen är en näringsrik och fiskrik insjö med en yta av 19 km<sup>2</sup> och som ligger på en höjd av 32,1 m.ö.h. Frövi tätort ligger i sjöns norra del bredvid Fröviåns inlopp. Medeldjupet är ca 3 m och maxdjupet ca 16 m. Sjön ingår i Arbogaåns avrinningsområde och fungerar som uppsamlingsbassäng för Arbogaåns och Järleåns avrinning, innan vattnet fortsätter söderut genom Arbogaån ut till Mälaren.

Sjön har otillfredsställande status i senaste statusklassningen. Väringens vatten är måttligt näringsrikt/näringsrikt och kraftigt brunfärgat. Sjön har en mycket god buffertkapacitet mot försurning och pH-värdet är neutral. (Vattenmyndigheterna , 2024). Miljökvalitetsnorm är god ekologisk status 2045.

Arbogaån eller Fröviån som den också kallas, som planområdets västra delar avrinner till och som sedan rinner ut i Väringen, är klassad med måttlig status. Statusklassningen är i huvudsak beroende av flödesreglerande aspekter såsom konnektivitet och påverkan på fisk och bottenfauna.

## 2.2 Geoteknik

Enligt SGU:s jordartskarta består jordarterna inom området av urberg och sandig morän, se Figur 5. Ingen geoteknisk undersökning har utförts inom utredningsområdet för att fastställa dessa jordarter.



Figur 5. Jordartskarta 1:25 000 - 1:100 000 för grundlager. Planområde markerat med rött.

Jorddjupet är enligt SGU:s jorddjupskarta 0 till 1 m som djupast. SGU:s jorddjupskarta visar endast interpolerade värden utifrån kända jorddjupsdata, varför en geoteknisk undersökning med inriktning mot dagvattenhantering bör genomföras i planområdets östra delar innan projektering.

## 2.3 Grundvatten

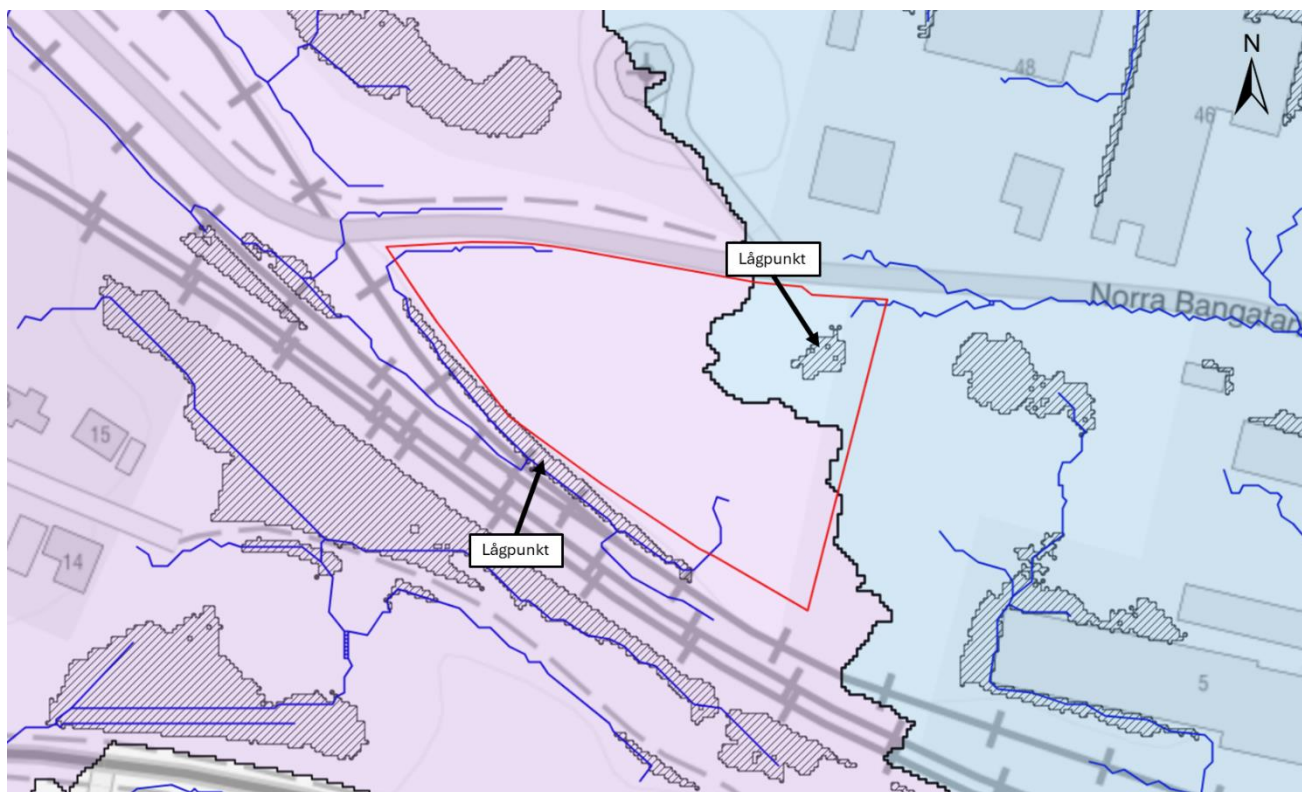
Inga uppgifter om grundvattennivå har erhållits för aktuellt område för utredningen.

## 2.4 Lågpunkter och instängda områden

Lågpunkter och instängda områden är framtagna med hjälp av Scalgo Live och visualiseras i Figur 6 (Scalgo, 2024). Inom det västra avrinningsområdet avrinner vatten från planområdet till en närliggande lågpunkt mellan planområdet och järnvägen. Lågpunkten är som djupast ca 70 cm och erhåller upp till cirka 90 m<sup>3</sup> innan vattnet därefter flödar över järnvägen, vilket sker ungefär vid 35 mm nederbörd enligt Scalgo Live.

Dagvatten från planområdet inom det östra avrinningsområdet avrinner till en mindre lågpunkt i nordöstra delen av planområdet, se Figur 6.

Lågpunkten är som djupast ca 35 cm och erhåller som mest cirka 10 m<sup>3</sup> innan vattnet därefter flödar mot Norra Bangatan, vilket sker ungefär vid 45 mm nederbörd enligt Scalgo Live.

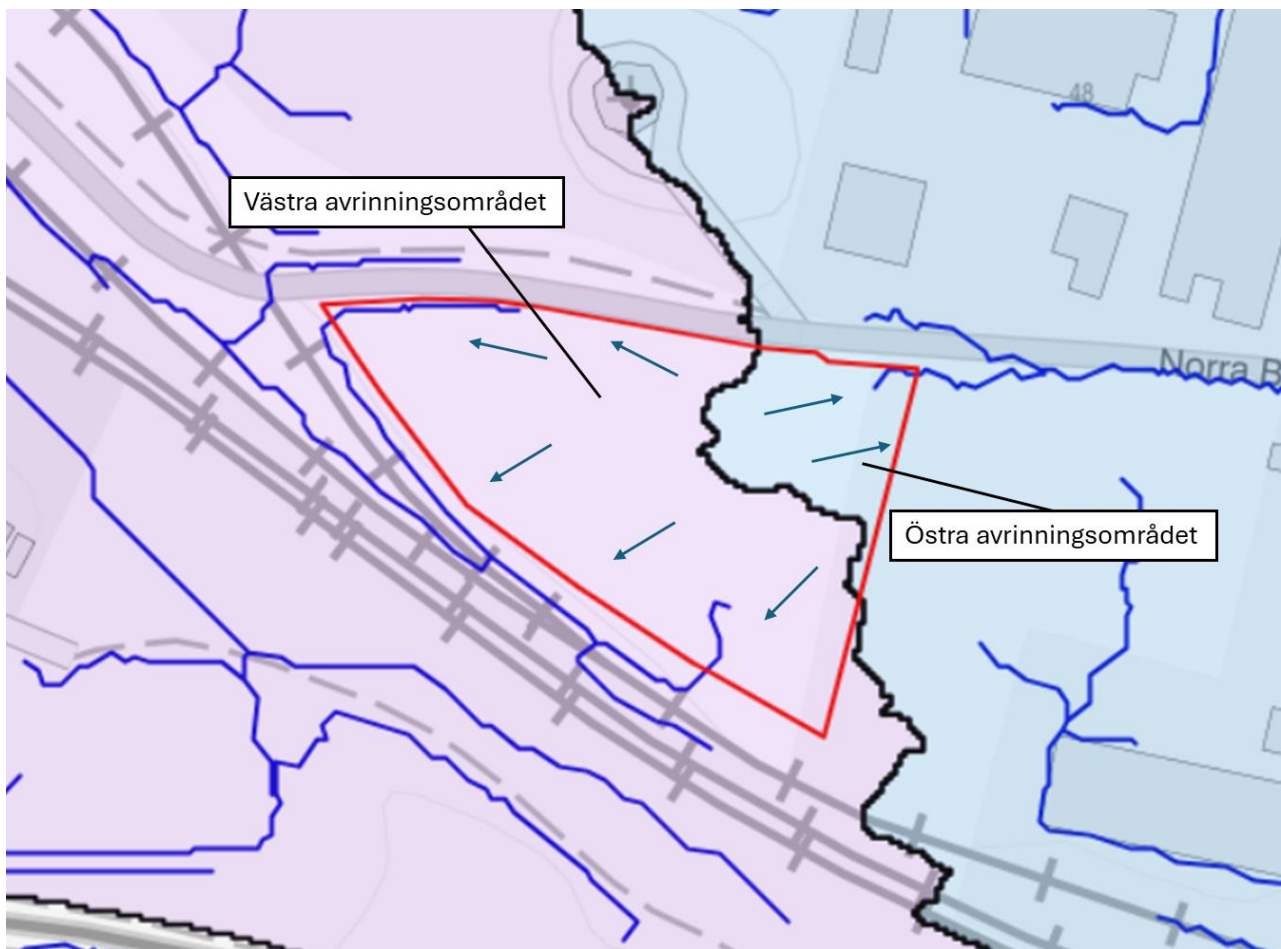


Figur 6. Lågpunkter och instängda områden skrafferat med svart, planområde markerat med rött och relevanta avrinningsområden markerat med blått och rosa.

## 3 Befintlig dagvattenhantering

### 3.1 Avrinningsområden

Planområdet avrinner mot både väster och öster, varför flödesberäkningarna är gjorda för respektive delområde, se Figur 7. Dagvattnet ansamlas i svackor och diken inom utredningsområdet innan det avrinner mot järnvägen till sydväst och Norra Bangatan till öst.



Figur 7. Avrinningsområden och flödesvägar för planområdet innan exploatering. Avrinningsområdena markerat med blått och rosa. Mindre flödesvägar inom planområdet markerat med mörkturkosa pilar.

### 3.2 Befintliga dagvattenflöden innan exploatering

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]

$\varphi$  = avrinningskoefficient [-]

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

$k_f$  = klimatfaktor [-]

Det dimensionerande flödet från respektive avrinningsområde erhålls då hela området bidrar med avrinning, d.v.s. 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 etc. Exempelvis används vanligen avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltsytor och 0,1 för kuperad naturmark, vilket även används inom det aktuella utredningsområdet.

Den dimensionerande rinntiden inom varje område sätts lika med regnvaraktigheten, varvid det dimensionerande flödet (Q) erhålls. För rinntider kortare än 10 minuter ansätts rinntiden till 10 minuter enligt P110. De dimensionerande rinntiderna inom utredningsområdet var alla kortare än 10 minuter och ansätts därför till 10 minuter.

I Tabell 2 presenteras befintliga dagvattenflöden och årsmedelflödet för respektive avrinningsområde inom planområdet samt dess area och reducerad area. Den reducerade arean har beräknats med en regnintensitet motsvarande ett 20-årsregn samt en genomsnittlig avrinningskoefficient motsvarande respektive avrinningsområde.

Tabell 2. Befintliga dagvattenflöden för respektive delområde.

	Area [ha]	$\varphi$	Red. area [ha]	Q <sub>20-årsregn</sub> [l/s]
Västra avrinningsområdet	0,54	0,34	0,183	53
Östra avrinningsområdet	0,13	0,1	0,013	4
<b>Summa</b>	<b>0,67</b>	<b>0,29</b>	<b>0,196</b>	<b>56</b>

### 3.3 Befintlig föroreningsbelastning

Föroreningsberäkningar har utförts med hjälp av StormTac, version 24.3.1. StormTac är en dagvatten- och recipientmodell som bland annat används för att beräkna föroreningstransport och dimensionera dagvattenanläggningar. Modellen innehåller typiska halter som är specifika för respektive markanvändning, och baseras på flödesviktade provtagningar under långa perioder från områden med en viss markanvändning. Dessa uppdateras kontinuerligt efter kännedom om nya undersökningar och provtagningar. Noteras bör att det finns osäkerheter förknippade med användning av beräkningsmodellen. Vissa markanvändningar har få mätdata, vilket gör att osäkerheten för dessa ökar. Resultatet av föroreningsberäkningarna ska således inte betraktas som några exakta eller faktiska värden, men de ger en indikation på vilka ämnen som tenderar att öka/minska inom området utifrån antagen utbyggnad.

Föroreningshalterna som anges i StormTac är årsmedelvärden och baserade på en korrigerad årsmedelnederbörd för Lindesberg om 731 mm/år (SMHI, 2003).

Tabell 3 presenterar befintliga föroreningskoncentrationer för hela planområdet beräknat i StormTac. Lindesberg kommun har inga aktuella riktlinjer eller riktvärden gällande reningseffekt vid dagvattenhantering. Som referens jämförs föroreningskoncentrationer med riktvärden från StormTac (2024). Koncentrationerna underskrider dessa riktvärden.

Tabell 3. Befintliga beräknade föroreningskoncentrationer och riktvärden från StormTac.

Ämne	Enhet	Utredningsområde	Riktvärde
<b>P</b>	µg/l	<b>87</b>	160
<b>N</b>	mg/l	<b>1,2</b>	2
<b>Pb</b>	µg/l	<b>3,3</b>	8
<b>Cu</b>	µg/l	<b>9,6</b>	18
<b>Zn</b>	µg/l	<b>21</b>	75
<b>Cd</b>	µg/l	<b>0,15</b>	0,40
<b>Cr</b>	µg/l	<b>1,7</b>	10
<b>Ni</b>	µg/l	<b>1,2</b>	15
<b>Hg</b>	µg/l	<b>0,016</b>	0,030
<b>SS</b>	mg/l	<b>14</b>	40
<b>Olja</b>	mg/l	<b>0,18</b>	0,40

Tabell 4 presenterar befintliga föroreningsmängder för hela planområdet. Mängderna används som referens för senare jämföranden mellan framtida och befintliga föroreningsmängder, där målet är att inte öka föroreningsmängderna efter exploatering.

Tabell 4. Befintlig beräknad föroreningsmängd

Ämne	Enhet	Utredningsområde
<b>P</b>	kg/år	0,2
<b>N</b>	kg/år	2,7
<b>Pb</b>	kg/år	0,0075
<b>Cu</b>	kg/år	0,022
<b>Zn</b>	kg/år	0,047
<b>Cd</b>	kg/år	0,00035

<b>Cr</b>	kg/år	0,0039
<b>Ni</b>	kg/år	0,0028
<b>Hg</b>	kg/år	0,000036
<b>SS</b>	kg/år	32
<b>Olja</b>	kg/år	0,4

## 4 Föreslagen dagvattenhantering

Föreliggande planförslag leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Nedan följer förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna.

För beräkningarna nedan har arealen för respektive delområde justerats med antagandet att hela den hårdgjorda ytan kring panncentralen höjdsätts så att avrinning sker mot det östra avrinningsområdet och efter fördröjning kan avtappas till befintligt ledningsnät i Norra Bangatan.

### 4.1 Framtida dagvattenflöde

Beräkning av dimensionerande flöden har skett med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P104. Vid dimensionering av framtida dagvattenflöden har en klimatfaktor på 1,25 använts enligt SMHI. Rinntider efter exploatering förblir kortare än 10 minuter och ansätts därför till 10 minuter enligt P110.

I Tabell 5 presenteras framtida dagvattenflöden och årsmedelflödet för respektive avrinningsområde inom planområdet samt dess area och reducerad area.

Tabell 5. Befintliga dagvattenflöden för respektive delområde.

	Area [ha]	$\varphi$	Red. area [ha]	Q <sub>20</sub> -årsregn [l/s]
Västra avrinningsområdet	0,46	0,38	0,177	63
Östra avrinningsområdet	0,21	0,59	0,122	44
<b>Summa</b>	<b>0,67</b>	<b>0,45</b>	<b>0,299</b>	<b>107</b>

### 4.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Fördröjningsbehovet påverkas av var dagvattnet avleds och hur kapaciteten ser ut i mottagande system. Föreslaget mottagande system är en närliggande dagvattenledning längs med Norra Bangatan. Enligt antagande från VA-huvudmannen ska det vara möjligt att släppa 2 l/s till befintligt ledningsnät i Norra Bangatan, vilket ungefär motsvarar flödet vid ett 5-årsregn före exploatering. Tabell 6 presenterar beräknad erforderlig fördröjningsvolym för avrinningsområdena. Erforderlig fördröjningsvolym är beräknad utifrån ett framtida 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 och ett dimensionerande utflöde. Det dimensionerande utflödet för det Västra avrinningsområdet har beräknats utifrån ett befintligt 20-årsregn, då rinnvägen till recipienten anses vara ytlig majoriteten av sträckan. Detta resulterar i ett mycket litet fördröjningsbehov på cirka 1 m<sup>3</sup>, då ingen större ökning av den ytliga avrinningen sker vid ett 20-årsregn efter exploatering.

Tabell 6. Erforderlig fördröjningsvolym av dagvatten inom planområdet. Dimensionerande utflöde baserat på 2 l/s.

	Q <sub>dim</sub> , utflöde [l/s]	Q <sub>20</sub> -årsregn [l/s]	Fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]
Östra avrinningsområdet	2	18,3	44
Västra avrinningsområdet	53	63	1

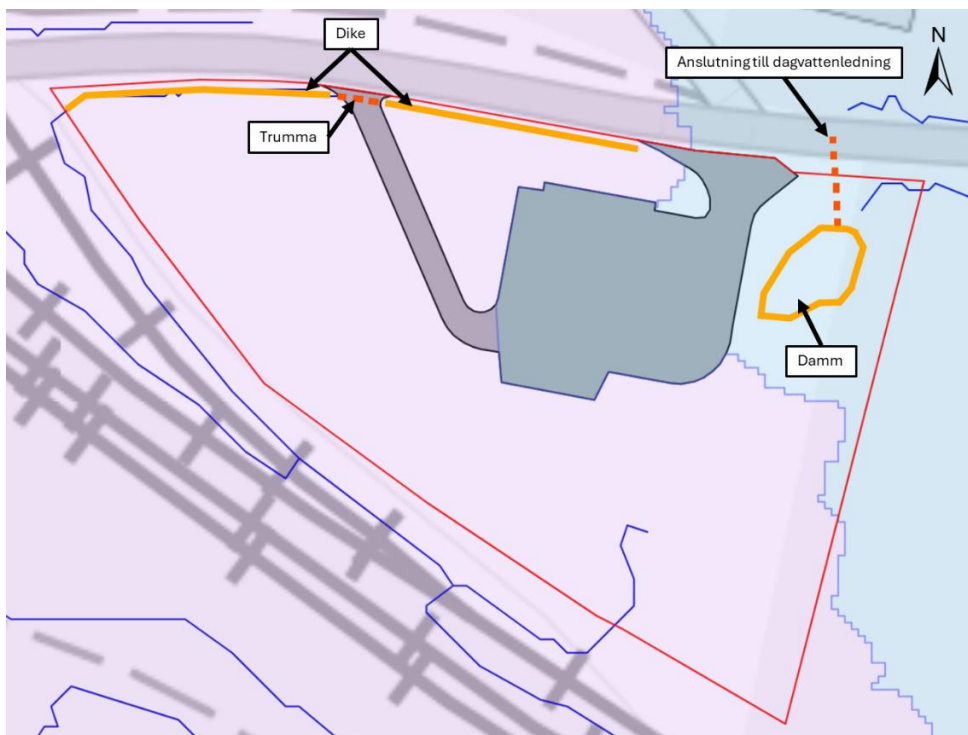
### 4.3 Principlösningar för dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen föreslås uppdelas till vardera avrinningsområde, där avrinningsområden har korrigerats utifrån förslagen höjdsättning. Den huvudsakliga hårdgjorda ytan föreslås avleda ytligt vatten till öst och den västra påfarten föreslås avleda ytligt vatten till väst eller nordväst. Därefter leds dagvattnet till en dagvattenanläggning för både fördröjning och rening i respektive avrinningsområde. Anläggningen i det västra avrinningsområdet mynnar därefter till dike längs Norra Bangatan som leds vidare mot järnvägen Sydväst om utredningsområdet. Anläggningen i det östra avrinningsområdet har sitt utlopp till dagvattenledningen i Norra Bangatan och bräddar till den naturliga rinnvägen vid skyfall.

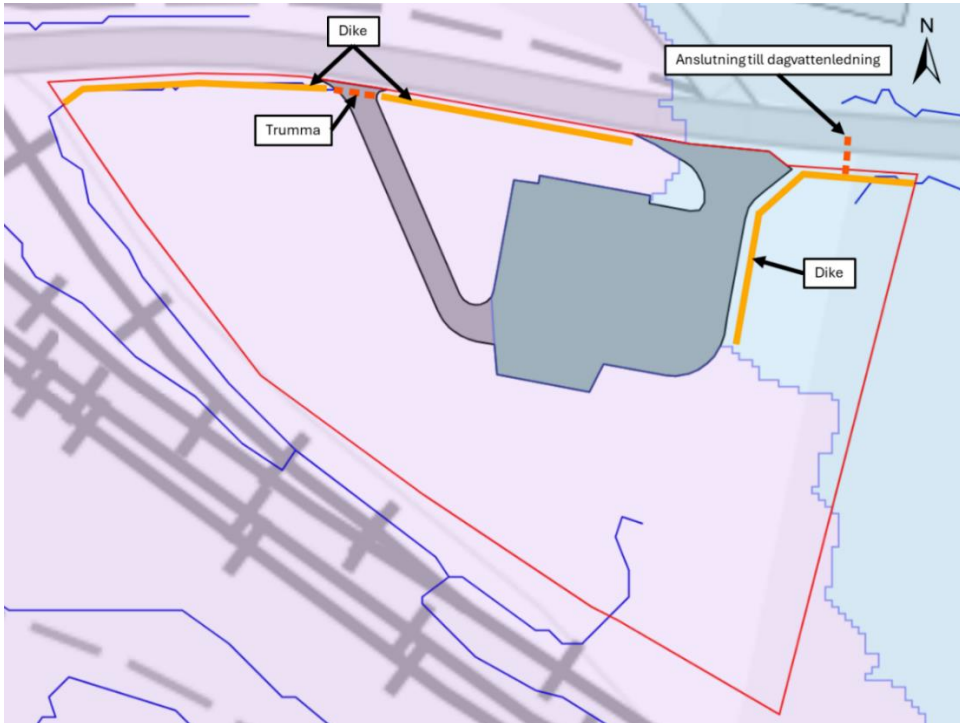
### 4.4 Föreslaget dagvattensystem

För det västra avrinningsområdet föreslås ett svackdike eller makadamdike då både reningsbehovet och fördröjningsbehovet är relativt litet. För att behålla den befintliga rinnvägen och undvika samling av stora vattenvolymer, föreslås en trumma under den nordvästliga påfarten.

Det östra avrinningsområdet föreslås hantera majoriteten av dagvattnet från de hårdgjorda ytorna och har därför ett större reningsbehov och fördröjningsbehov. Dagvattnet planeras att ledas till en närliggande dagvattenledning under Norra Bangatan på 45,365 m.ö.h. En sedimenteringsdamm, eller ett dike av större omfattning, föreslås i den nordöstliga delen av planområdet, se Figur 8 och Figur 9. Höjdsättningen för dessa anläggningar bör tas hänsyn till för att säkerställa att självfall är möjligt till dagvattenledningen. Lägsta nivå i det förslagna området för anläggningen är 47,46 m.ö.h. Enligt SGU:s jorrdjupskarta bör då lägsta möjliga punkt innan berg vara 46,46 m.ö.h, vilket möjliggör för självfall till dagvattenledningen.

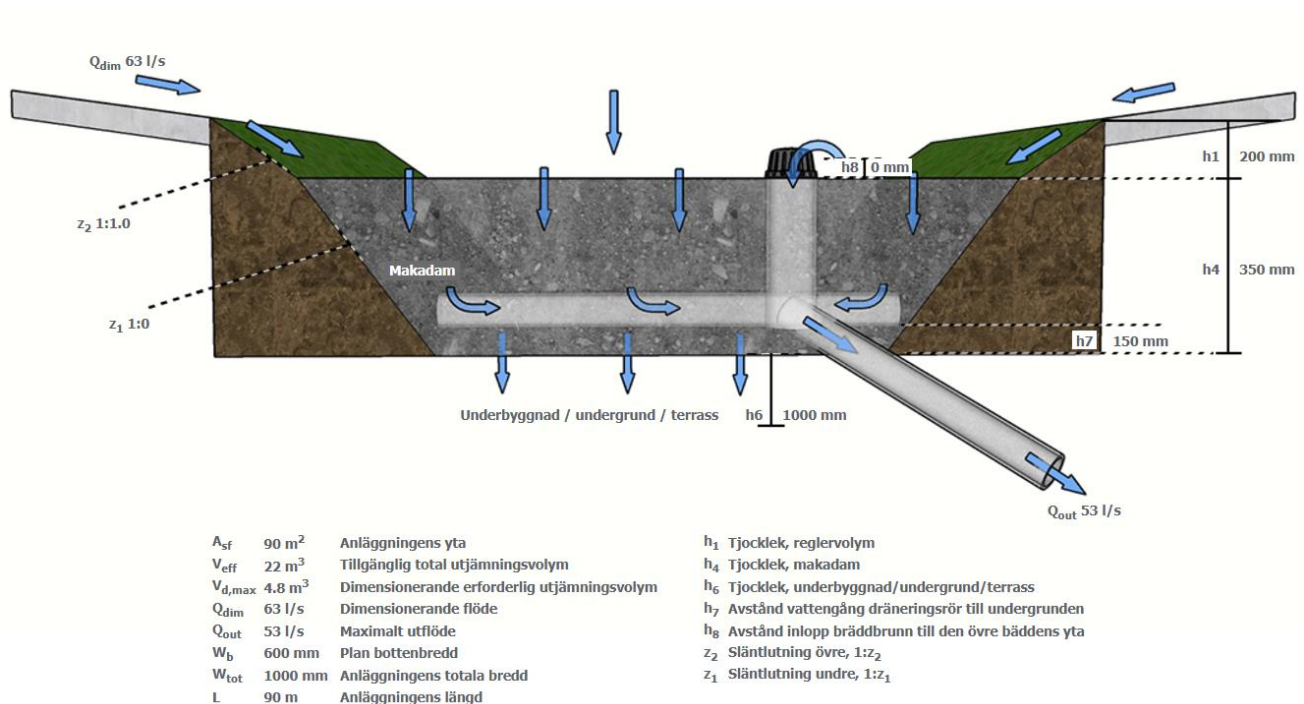


Figur 8. Skiss av föreslaget dagvattensystem samt lokalisering markerat med orange samt mörkorange streckat. Avrinningsområdena markerat med blått och rosa.



Figur 9. Skiss av förslaget dagvattensystem samt lokalisering markerat med orange samt mörkorange streckat. Avrinningsområden markerat med blått och rosa.

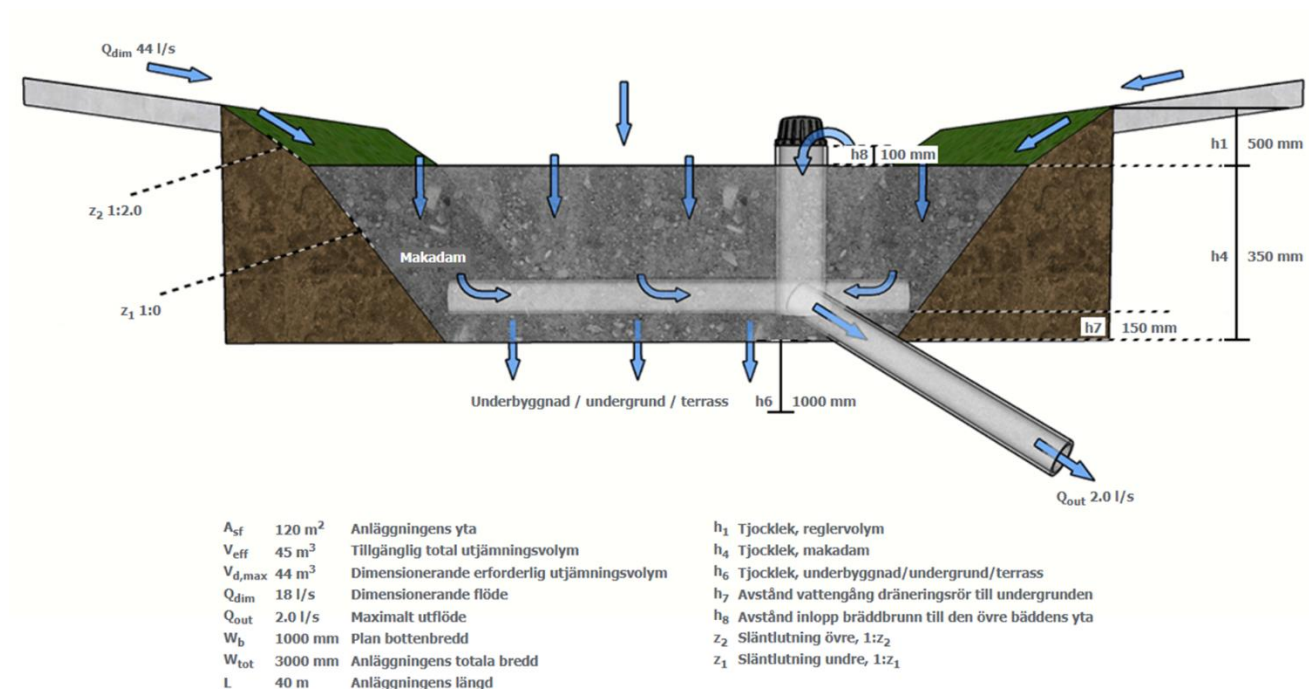
Figur 10 är en principskiss för ett makadamdike i det västra avrinningsområdet som sträcker sig enligt ovan. En anläggning med längden 90 m, en bredd på 1 m och ett djup på 20 cm ger en erforderlig fördröjningsvolym på ca 22 m<sup>3</sup>, alltså mer än det erforderliga 1 m<sup>3</sup>. Anläggningen dimensioneras huvudsakligen utefter reningsbehovet och blir därför överdimensionerad gällande fördröjningsbehovet.



Figur 10 Principskiss för ett dike i det västra avrinningsområdet.

Beräkningar och visualisering gjorda i StormTac. **Error! Reference source not found.** är en principskiss för en sedimentationsdamm i det östra avrinningsområdet. Dammen har ett ungefärligt areabehov på 110 m<sup>2</sup>. Beräkningarna är utförda med ett permanent vattendjup på 0,5 m och en 1:3 lutning. På grund av det osäkra djupet till berg inom planområdet, kan areabehovet variera stort.

Principskiss för ett makadamdike i det östra avrinningsområdet visas i Figur 11. Beräkningarna utfördes med en längd på 40 m, en bredd på 3 m och ett djup på 50 cm. Detta resulterade i en erforderlig fördröjningsvolym på ungefär 45 m<sup>3</sup>, vilket uppfyller fördröjningsbehovet.



Figur 11. Principskiss för ett makadamdike i det östra avrinningsområdet. Beräkningar och visualisering gjorda i StormTac.

## 4.5 Framtida dagvattenföroreningar

Lindesberg kommun har inga aktuella riktlinjer eller riktvärden gällande reningseffekt vid dagvattenhantering. Som referens jämförs föroreningskoncentrationer med riktvärden från StormTac samt befintliga koncentrationer innan exploatering.

Tabell 7 presenterar den totala framtida föroreningskoncentrationen för utredningsområdet med de två alternativen i öst: en sedimenteringsdamm eller ett större makadamdike. I båda alternativen ingår diket i det Västra avrinningsområdet i beräkningarna. Dessa koncentrationer jämförs med befintliga koncentrationer innan exploatering, totala framtida koncentrationer utan rening, samt riktvärden från StormTac. De ljusgula cellerna representerar koncentrationer som överskrider de befintliga värdena och de mörkgula cellerna representerar koncentrationer och överskrider både de befintliga värdena och riktvärden från StormTac.

Tabell 7. Totala framtida föroreningskoncentrationer efter rening inom planområdet för de två olika alternativen jämfört med befintliga koncentrationer, framtida koncentrationer utan rening, samt riktvärden från StormTac.

Ämne	Enhet	Totala Befintliga	Totala Framtida: Utan rening	Totala Framtida: Damm i öst	Totala Framtida: Dike i öst	Riktvärden
<b>P</b>	µg/l	87	<b>99</b>	<b>41</b>	<b>37</b>	160
<b>N</b>	mg/l	1,2	<b>1,3</b>	<b>0,71</b>	<b>0,5</b>	2
<b>Pb</b>	µg/l	3,3	<b>7,8</b>	<b>2,3</b>	<b>1,1</b>	8
<b>Cu</b>	µg/l	9,6	<b>19</b>	<b>6,9</b>	<b>3,9</b>	18
<b>Zn</b>	µg/l	21	<b>57</b>	<b>17</b>	<b>6,6</b>	75
<b>Cd</b>	µg/l	0,15	<b>0,27</b>	<b>0,12</b>	<b>0,072</b>	0,40
<b>Cr</b>	µg/l	1,7	<b>5,2</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	10
<b>Ni</b>	µg/l	1,2	<b>2,7</b>	<b>1,5</b>	<b>1,25</b>	15
<b>Hg</b>	µg/l	0,016	<b>0,032</b>	<b>0,016</b>	<b>0,013</b>	0,030
<b>SS</b>	mg/l	14	<b>47</b>	<b>12</b>	<b>6,2</b>	40
<b>Olja</b>	mg/l	0,18	<b>0,35</b>	<b>0,046</b>	<b>0,026</b>	0,40

De framtida föroreningskoncentrationerna utan rening överskrider de befintliga koncentrationerna för alla undersökta föroreningarna, och överskred även riktvärden från Stormtac för vissa föroreningar. Detta kan förväntas då stora delar av utredningsområdets markanvändning ändras från naturmark till hårdgjorda ytor med mindre industri. Resultatet visar på att utredningsområdet har ett reningsbehov.

Efter rening underskrider de framtida föroreningskoncentrationerna både riktvärden från StormTac och den befintliga koncentrationen för majoriteten av föroreningarna. Undantaget är nickel, där de framtida föroreningskoncentrationerna överstiger den befintliga med ungefär 0,05-0,3 µg/l. Eftersom inga krav ställs på att föroreningskoncentrationer ska minska efter exploatering, och att de framtida koncentrationerna underskrider riktvärden från StormTac med en faktor av 10 respektive 12, kan dessa koncentrationer anses vara försumbara.

Tabell 8 presenterar de totala framtida föroreningsmängderna för utredningsområdet med de två alternativen i öst: en sedimenteringsdamm eller ett större makadamdike. Dessa koncentrationer jämförs med befintliga mängder innan exploatering.

Tabell 8. Framtida föroreningsmängd för de två olika alternativen

Ämne	Enhet	Befintligt	Framtida: Damm i öst	Framtida: Dike i öst
<b>P</b>	kg/år	0,2	<b>0,12</b>	<b>0,11</b>
<b>N</b>	kg/år	2,7	<b>2,0</b>	<b>1,5</b>
<b>Pb</b>	kg/år	0,0075	<b>0,0066</b>	<b>0,0031</b>
<b>Cu</b>	kg/år	0,022	<b>0,02</b>	<b>0,011</b>
<b>Zn</b>	kg/år	0,047	<b>0,049</b>	<b>0,019</b>
<b>Cd</b>	kg/år	0,00035	<b>0,00035</b>	<b>0,00021</b>
<b>Cr</b>	kg/år	0,0039	<b>0,0039</b>	<b>0,0033</b>
<b>Ni</b>	kg/år	0,0028	<b>0,0031</b>	<b>0,0026</b>
<b>Hg</b>	kg/år	0,000036	<b>0,000048</b>	<b>0,000038</b>
<b>SS</b>	kg/år	32	<b>35</b>	<b>18</b>
<b>Olja</b>	kg/år	0,4	<b>0,13</b>	<b>0,074</b>

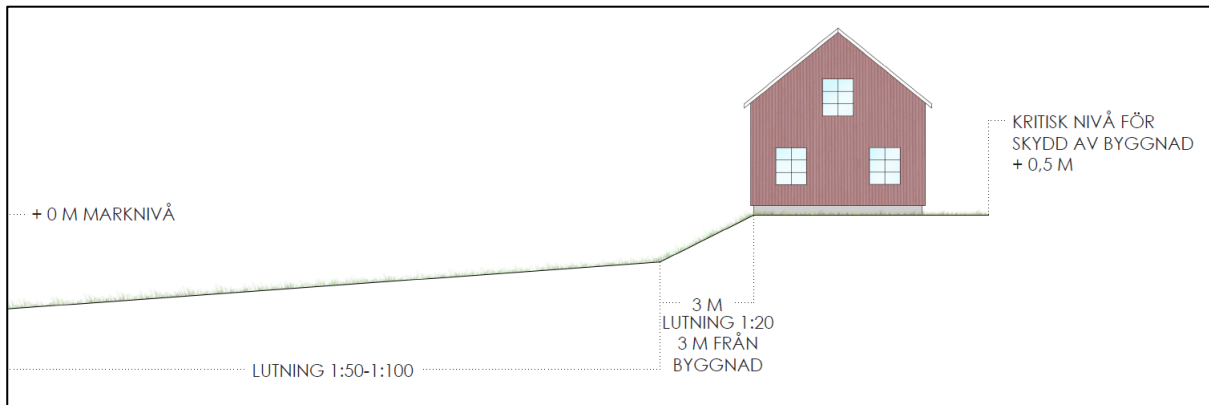
Föroreningsmängderna efter exploatering överskrider de befintliga mängderna för vissa föroreningar, se markeringar i tabell ovan. Utredningsområdet är relativt litet, på ungefär 0,64 ha, i förhållande till de avrinningsområden som utredningsområdet ingår i, som tillsammans utgör en area på ungefär 200 ha. Eftersom utredningsområdet endast utgör cirka 0,3 % av den totala ytan för avrinningsområdena, kan slutsatsen dras att även föroreningsmängderna från utredningsområdet utgör en liten andel av den totala föroreningsmängden inom avrinningsområdena. Argumentet kan då föras att föroreningsmängderna efter exploatering i planområdet, även de som överskrider de befintliga mängderna, har försumbar påverkan på recipienterna och dess påverkan på miljö kvalitetsnormerna.

Baserat på resultatet för både föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder visar analysen att makadamdiket i det östliga avrinningsområdet har något större reningseffekt än sedimenteringsdammen. Utformning av båda typer av reningsanläggningar har dock stor påverkan på den totala reningseffekten.

## 4.6 Höjdsättning

Området bör höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Kvartersmark bör generellt höjdsättas till en nivå högre än anslutande gatumark för att en godtagbar avledning av yt- och dränvatten samt spillvatten ska kunna erhållas, se Figur 12. Lägsta golvnivå föreslås inte understiga 0,5 m över marknivån vid förbindelsepunkt för dagvatten, i enlighet med Svenskt Vattens publikation P105, vilket uppnås inom Mariedal 1:1 (Svenskt Vatten, 2011). Om höjdsättningen utformas enligt ovan, så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande quartersmark,

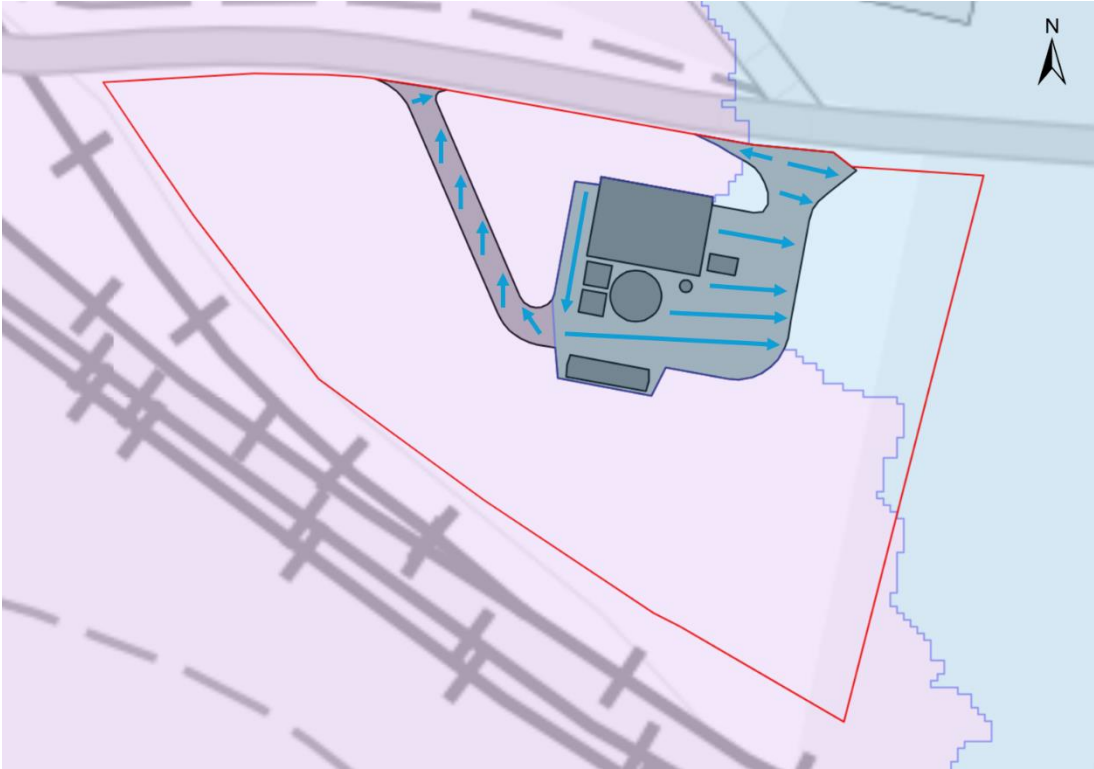
kan dagvatten avledas via gatorna om dagvattensystemets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.



Figur 12. Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult)

Höjdsättningen inom planområdet, förutom de hårdgjorda ytorna, föreslås behållas likt befintligt i syfte att behålla de naturliga rinnvägarna. Den huvudsakliga hårdgjorda ytan bör höjdsättas på sådant vis att dagvatten avrinner åt öst för att sedan ledas till dagvattenanläggningen till öst, se Figur 13. Ytan väst om byggnaden bör höjdsättas på sådant vis att vatten inte blir stående emot byggnaden och rinnvägar längs byggnaden bör undvikas. Den västliga påfarten föreslås avleda ytligt vatten till det västra avrinningsområdet.

Dagvattenledningens förslagna anslutningspunkt i Norra Bangatan är på 45,365 m.ö.h, enligt erhållet underlag, vilket ger god möjlighet för självfall från förslagen dagvattenanläggning i det östra avrinningsområdet.



Figur 13. Exempel på rinnvägar över de hårdgjorda ytorna. Föreslagna rinnvägar markerade med blåa pilar.

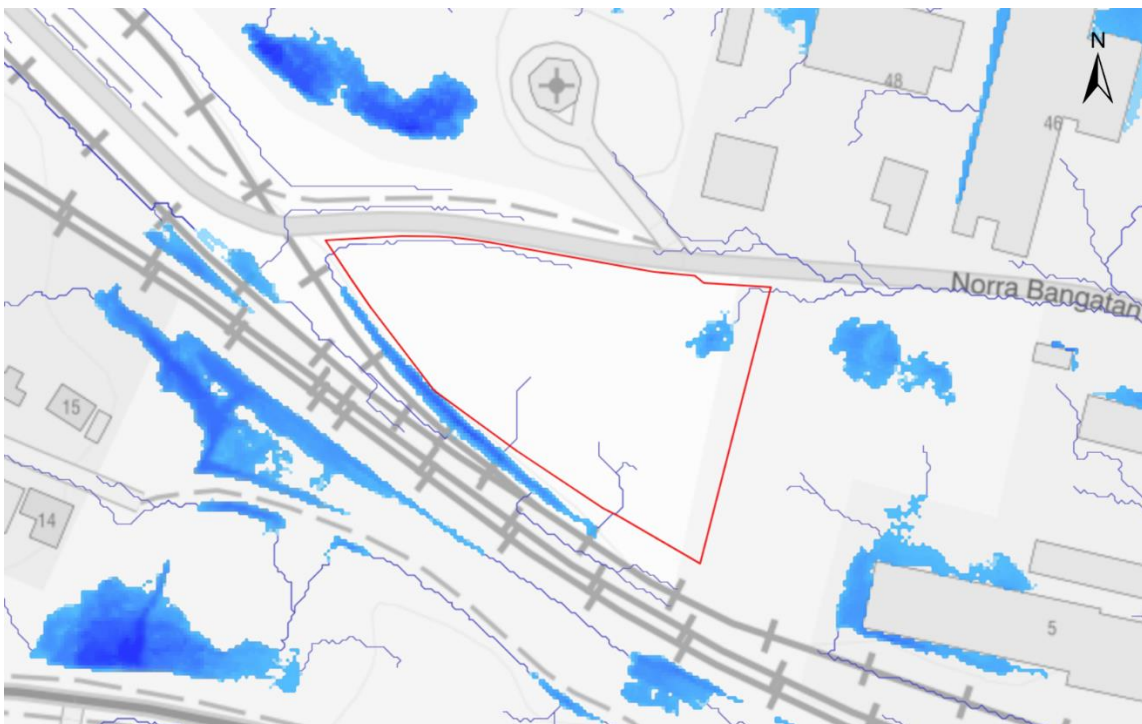
## 4.7 Avrinningsvägar vid extrem nederbörd

Vid extrem nederbörd förväntas dagvattenanläggningarna inom planområdet inte ha kapacitet för att fördröja allt dagvatten och behöver då brädda. Bräddning föreslås ske på ett sådant vis att dagvattnet leds till de naturliga rinnvägarna vid skyfall. För framtagning och visualisering av naturliga rinnvägar vid skyfall har Scalgo Live använts, se Figur 14. Applicerad regnvolymer i analysen är 106 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn (blockregn med 6 timmars varaktighet inklusive en klimatafaktor om 1,25).

Flödena ökar inom området vid ett skyfall, men mängden vatten bedöms inte påverka omkringliggande områden negativt. Rinnvägarna vid skyfall flödar över och längs med Norra Bangatan till öst samt över och längs med järnvägen till syd-sydväst. Inget vatten blir stående på järnvägen eller Norra Bangatan, enligt beräkningar utförda i Scalgo.

Flödesvägarna före och efter planerad byggnation förväntas vara desamma, dock ökar flödena en aning efter byggnation. Del av flödet går via Norra Bangatan och negativ påverkan på befintlig bebyggelse kan inte ses efter exploatering.

Flödesvägen vid befintliga 100-årsregn korsar redan idag järnvägen och för att säkerställa att inget vatten blir stående på järnvägen kan åtgärder utanför planområdet genomföras, som exempelvis trummor för att leda om flödesvägar.



Figur 14. Rinnvägar och vattenvolymer vid ett 100-årsregn (Scalgo, 2024).

## 5 Slutsats

Dagvattenhanteringen föreslås hanteras inom vardera avrinningsområde i syfte att minimera ändringar i höjdsättningen. Dagvatten från ytor inom det västra avrinningsområdet föreslås hanteras i ett svackdike eller makadamdike, där ett makadamdike har en högre reningseffekt. Ytor inom det östra avrinningsområdet föreslås hanteras av en sedimenteringsdamm eller ett makadamdike, där ett makadamdike har en något högre reningseffekt.

De förslagna dagvattenanläggningarna resulterar i en betydelsefull förbättring i jämförelse med befintliga förhållanden för majoriteten av de undersökta föroreningarna. Där förhållanden försämras är ökningen av både framtida föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder procentuellt liten. Utredningsområdet utgör ungefär 0,3 % av avrinningsområdenas totala area och kan därför anses ha en mycket liten påverkan på Värings och Fröviåns förmåga att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

För att säkerställa djupet till berg inom planområdet, föreslås en framtida geoteknisk undersökning innan exploatering. Det verkliga djupet till berg påverkar dagvattenanläggningars möjliga djup, och konsekvent dess areabehov samt reningseffekt.

## 6 Referenser

- Havs- och Vattenmyndigheten. (2024). *Hur är miljö kvalitetsnormerna uppbyggda?* Hämtat från Havs och Vattenmyndigheten: <https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledning/provning-och-tillsynsvagledning/miljokvalitetsnormer-vid-provning-och-tillsyn/hur-ar-miljokvalitetsnormerna-uppbyggda.html>
- Lantmäteriet. (2024). *Min Karta*. Hämtat från <https://www.lantmateriet.se/>.
- Scalgo. (2024). Hämtat från Scalgo Live.
- SGU. (2024). Hämtat från Kartvisare - jorddjup: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html>
- SGU. (2024). *Kartvisare-jordarter - 25-100*. Hämtat från SGU kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SMHI. (2003). *Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik*.
- StormTac v24.3.1. (2024).
- Svenskt Vatten. (2011). *P105 Hållbar dag- och dränvattenhanterig*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Svenskt Vatten. (2019). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.
- Vattenmyndigheterna . (2024).