

Rapport

**DAGVATTENUTREDNING NOTVIKEN
4:40, LULEÅ KOMMUN**



Slutrapport

2023-04-06

Uppdrag: 327052 DIS – Dagvattenutredning Notviken 4:40 - KLF
Titel på rapport: Dagvattenutredning Notviken 4:40, Luleå kommun
Status: Utkast
Datum: 2023-04-06

Medverkande

Beställare: Luleå kommun
Kontaktperson: Sigrid Segerström
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Eva Melin
Handläggare: Eva Melin
Kvalitetsgranskare: Ola Fängmark

Sammanfattning

På uppdrag av Luleå kommun har Tyréns Sverige AB genomfört en dagvattenutredning inför framtagande av detaljplan för Notviken 4:40, Luleå kommun. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för byggande av bostäder i form av flerbostadshus. Inom ramen för framtagande av detaljplanen ska ett antal utredningar tas fram; däribland en dagvattenutredning.

Syftet med dagvattenutredningen har varit att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation i och med planerad exploatering samt att redovisa planerad exploaterings påverkan på miljökvalitetsnormerna i berörda recipienter, och utifrån detta komma med förslag på en lokal och långsiktigt hållbar dagvattenhantering. Vidare har områden som riskerar drabbas av översvämningar redovisats samt hur höga flöden från skyfall kan ledas säkert genom området efter föreslagen exploatering. Kapacitet i befintligt dagvattenledningsnät har också beräknats.

Det aktuella planområdet utgör ca 5,2 ha och är beläget i Notviken, ca 4 km nordväst om centrala Luleå. Fastigheten gränsar till väg 97 i norr och till befintlig villabebyggelse i väst, öst och syd. Drygt 100 meter norr om planområdet löper järnvägen.

Västra planområdet avvattnas via yttlig avrinning och via ett antal dagvattenbrunnar mot Inre Lulefjärden (Notviken). Östra planområdet avvattnas via ledningsnät mot Gammelstadviken. Norra delen av planområdet avvattnas via diken längs Storhedsvägen och väg 97 norrut mot Gammelstadviken.

Föreslagen dagvattenhantering har utgått från att planerad exploatering inte ska äventyra möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna i Gammelstadviken och Inre Lulefjärden samt att flödet vid ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 från de delar av planområdet som avvattnas till befintligt ledningsnät inte ska öka jämfört med det flöde som uppstår vid ett 2-årsregn innan exploatering utan klimatfaktor. Detta då kapaciteten i befintligt ledningsnät är kraftigt begränsad.

För att åstadkomma detta föreslås dagvattenbiofilter anläggas som reningsåtgärd i det östra delområdet som avrinner mot Gammelstadviken i kombination med en torr damm i den södra delen av delområdet för att möjliggöra fördröjning. För det västra delområdet som avrinner mot Inre Lulefjärden föreslås svackdiken anläggas som reningsåtgärd tillsammans med en torr damm för fördröjning vilken anläggs i den västra delen av området.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund	5
1.1 Syfte	5
1.2 Avgränsningar.....	5
2 Förutsättningar	6
2.1 Generella riktlinjer för planering av dagvatten	6
2.2 Kommunala riktlinjer	6
2.3 Områdesbeskrivning och topografi.....	7
2.4 Geotekniska förhållanden	12
2.5 Hydrologiska förhållanden.....	12
2.6 Befintlig avvattning.....	13
2.7 Förorenad mark	14
2.8 Recipient, avrinningsområde och miljö kvalitetsnormer	14
3 Analyser, beräkningar och bedömningar	16
3.1 Översvämningsrisker	16
3.2 Markanvändning	17
3.3 Flödesberäkningar	18
3.4 Befintlig kapacitet dagvattenledningsnät	19
3.5 Fördröjningsbehov	21
3.6 Föroreningsberäkning	22
4 Förslag till dagvattenhantering.....	25
4.1 Dagvattenhantering.....	25
4.2 Skyfallshantering.....	27
4.3 Förslag på planbestämmelser.....	28
4.4 Exempellösningar dagvattenåtgärder.....	28
5 Slutsatser.....	32
6 Referenser	33

1 Bakgrund

På uppdrag av Luleå kommun har Tyréns Sverige AB genomfört en dagvattenutredning inför framtagande av detaljplan för Notviken 4:40, Luleå kommun. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för byggande av bostäder i form av flerbostadshus. Inom ramen för förändringen av detaljplanen ska ett antal utredningar tas fram; däribland en dagvattenutredning.



Figur 1. Lägesbild där planområdet är markerat i gult (Scalgo Live, 2023).

1.1 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen har varit att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation i och med planerad exploatering samt att redovisa planerad exploaterings påverkan på miljökvalitetsnormerna i berörda recipienter, och utifrån detta komma med förslag på en lokal och långsiktigt hållbar dagvattenhantering. Ytterligare har områden som riskerar att drabbas av översvämningar redovisats samt hur höga flöden från skyfall kan ledas säkert genom området efter föreslagen exploatering.

1.2 Avgränsningar

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till aktuellt detaljplaneområde och påverkansområde nedströms.

2 Förutsättningar

I detta avsnitt redovisas förutsättningar av betydelse för dagvattenutredningen för beaktat område.

2.1 Generella riktlinjer för planering av dagvatten

Aktuellt område bedöms ligga inom vad som betecknas som "tät bostadsbebyggelse" vilket innebär att VA-huvudmannens eventuella dagvattenledningssystem ska dimensioneras för minst 20 års återkomsttid för trycklinje i marknivå och minst 5 års återkomsttid för fylld ledning (Svenskt Vatten, 2016a). Vidare ansvarar kommunen för marköversvämning med skador på byggnader vid regn med en återkomsttid på >100 år (Svenskt Vatten, 2016a).

Vid beräkning av flöden har en klimatfaktor om 1,25 använts för att ta hänsyn till förväntad ökning av framtida nederbörd (Svenskt Vatten, 2016a).

2.2 Kommunala riktlinjer

Aktuellt planområde planeras ingå i verksamhetsområde för dagvatten.

Enligt Luleå kommuns dagvattenplan (2020) innebär en hållbar dagvattenhantering att dagvattnet omhändertas på ett attraktivt och hållbart sätt med hjälp av naturens tjänster. Dagvattenplanen förtydligar vikten av att bevara och utveckla den gröna infrastrukturen för att uppnå en bra stadsmiljö i en ständigt växande stad med möjlighet till en hållbar dagvattenhantering med öppna dagvattensystem (Luleå kommun, 2020). Dagvattenplanen gäller vid all ny- och ombyggnation och syftar till att vara ett bra verktyg för en mer hållbar och välfungerande dagvattenhantering där fokus är på både vattenkvalitet och vattenkvantitet (Luleå kommun, 2020). I dagvattenplanen (Luleå kommun, 2020) har tre övergripande mål formulerats som det är viktigt att beakta respektive arbete aktivt emot:

- Mål 1. Resurs- och värdeskapande dagvatten i den bebyggda miljön
- Mål 2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Mål 3. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.

Vidare listar dagvattenplanen (Luleå kommun, 2020) ett antal krav som ska beaktas vid dagvattenplanering respektive hantering:

- dagvatten ska användas som en positiv resurs

- dagvattensystem ska anläggas så nära källan som möjligt
- dagvattensystem utformas så att skadlig uppdamning undviks vid kraftiga regn
- öppna dagvattensystem ska prioriteras
- dagvattenanläggningar ska kunna drivas och underhållas på ett bra sätt
- vid planering av dagvattenanläggningar ska hänsyn tas till översvämningsnivåer som anges i Luleå kommuns riktlinjer för klimatanpassning
- mindre förorenad snö omhändertas lokalt

Ytterligare ansvarar den enskilda fastighetsägaren/verksamhetsutövaren enligt dagvattenplanen (Luleå kommun, 2020) för att:

- avvattna den egna tomtmarken
- vidta åtgärder på fastigheten för att undvika skador vid kraftigt regn
- vidta skäliga skyddsåtgärder för att inte påverka en grannfastighet negativt
- hantera snö på den egna fastigheten
- utföra egenkontroll av/på eventuella dagvattenanläggningar
- uppfylla gällande krav på rening

Enligt Lumires riktlinjer för oljeavskiljare (2022) kan ofta andra lösningar än oljeavskiljare vara mer lämpliga och effektiva. En infiltrerande och fördröjande lösning kan exempelvis vara mer lämplig då oljan fastlägga och bryts ner i jordlagret (Lumire, 2022).

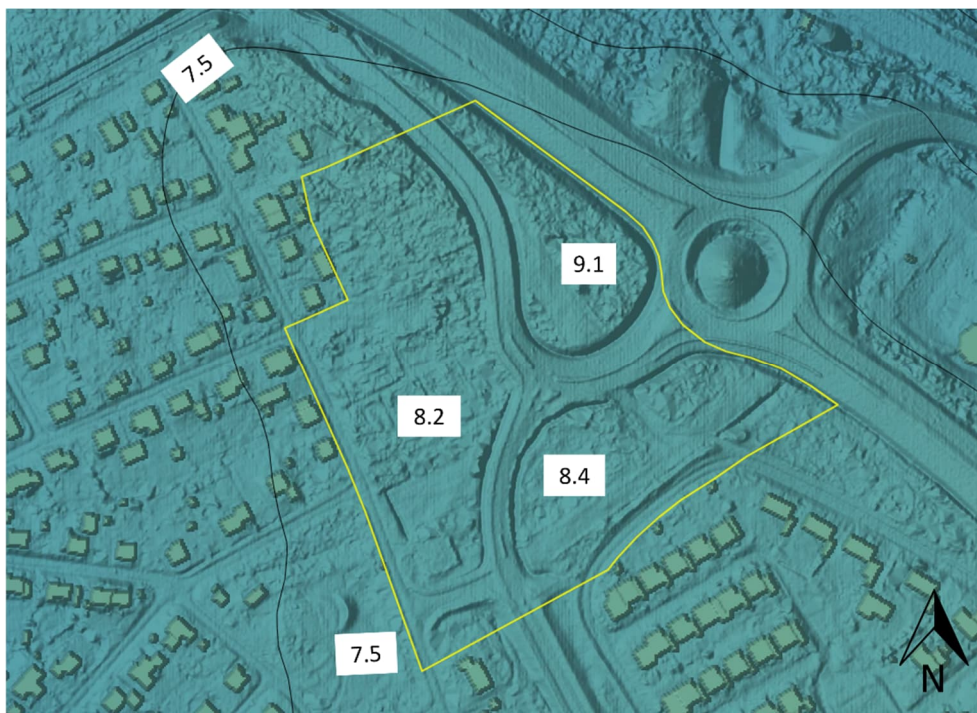
Enligt Luleå kommuns riktlinjer för klimatanpassning (2015) ska följande riktlinjer gälla för planering, investering, myndighetsutövning och rådgivning i Luleå kommun:

- Hanteringen av dagvatten ska utformas med fördröjning av vattnet och fria rinnvägar

2.3 Områdesbeskrivning och topografi

Det aktuella planområdet utgör cirka 5,2 ha och är beläget i Notviken, ca 4 km nordväst om centrala Luleå. Fastigheten gränsar till väg 97 i norr och till befintlig villabebyggelse i väst, öst och syd. Drygt 100 meter norr om planområdet löper järnvägen.

Större delen av planområdet lutar ner mot Notviken och har en lägsta marknivå om ungefär +7,5 m (RH2000) medan det droppformade området längst i norr lutar mot Gammelstadviken och har en lägsta marknivå om ungefär + 6,7 m (RH2000). Den högsta marknivån inom planområdet är ca + 9,9 m (RH2000).



Figur 2. Marknivåer inom planområdet (Scalگو Live, 2023). Planområdet är markerat med gul linje.

2.3.1 Före exploatering

Fastigheten utgörs idag av skogsmark (Figur 3) och grönytor (Figur 4). Genom området löper Storhedsvägens påfart till väg 97 samt delar av Mjölkuddsvägen och Bromsargatan. Inom planområdets norra delar finns idag ett område med natur- och skogsmark och i den nordvästra delen återfinns äldre tallar. I området väster om Mjölkuddsvägen finns idag en återvinningsstation och en grusad yta för upplag (Figur 5).



Figur 3. Skogsområde i nordvästra planområdet. I bakgrunden skymtar ett plank som vetter mot Storhedsvägen.



Figur 4. Östra planområdet. Notviksvägen i öster och GC-koppling mellan Notviksvägen och Mjölkuddsvägen i förgrunden.



Figur 5. Befintligt upplag i de västra delarna av planområdet. Bromsargatan till vänster i bild.

2.3.2 Efter exploatering

Skogsområdena i de norra delarna av planområdet förblir orörda efter exploatering. De gula områdena (Figur 6) planeras att bebyggas med flerbostadshus. De vägar som i nuläget går genom planområdet planeras att behållas i befintlig dragning. Ett exempel på bebyggelsestruktur, parkeringsytor och garage illustreras i Figur 7.



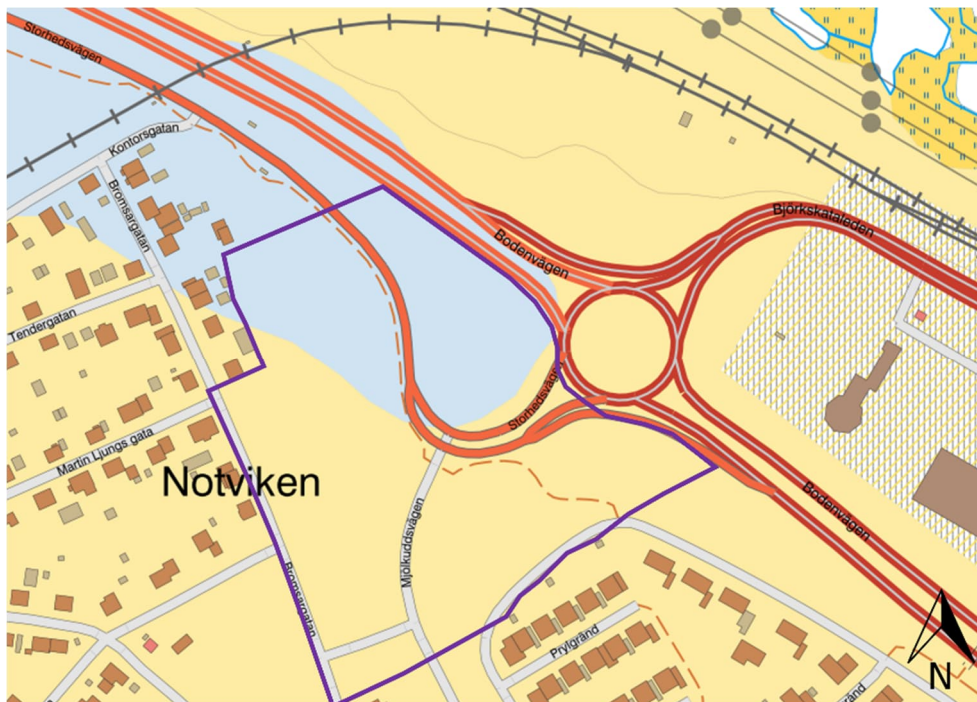
Figur 6. Planområdet markerat med röd streckad linje. Områden aktuella för exploatering markerade i gult (Luleå kommun, 2022).



Figur 7. Exempel på hur området kan komma att exploateras. (Luleå kommun, 2022)

2.4 Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s karteringar utgörs planområdet av silt och morän (Figur 8). Jorddjupet inom planområdet varierar mellan 20-50 m (SGU, 2022).



Figur 8. Jordarter inom planområdet, jordarter 1:25 000 – 1:100 000 (SGU, 2022). Planområdet är markerat med lila linje.

Inom och i närheten av planområdet har ett antal geotekniska undersökningar genomförts under åren. Utdrag från geoarkiv har gett information om ett antal provpunkter strax norr om planområdet (Geoarkiv, 2022). Här består jordarna av siltig morän eller siltig sand. I ett antal provpunkter överlagras moränen och sanden av ett tunt lager torv (Geoarkiv, 2022).

2.5 Hydrologiska förhållanden

Enligt SGU:s karteringar har området låg till medelhög genomsläpplighet (Figur 9) där de ytor som avses exploateras främst ligger inom jordarter med låg genomsläpplighet. Inga grundvattenmätningar har gjorts inom planområdet. Genomförda geotekniska undersökningar (Geoarkiv, 2022) visar på grundvattennivåer på 0,5-1,7 m under markytan och som mest 1,9 m under markytan vid Mjölkuddsvägen. Detta är dock att betrakta som ögonblicksvärden då det inte gjorts några mätningar under längre perioder. En utredning har även genomförts vid Notvikens station (Svensk

Geoteknisk undersökning, 1979) och där ligger GV-nivån mellan 1 m till några dm under markytan.



Figur 9. Genomsläpplighet inom planområdet (SGU, 2022). Planområdet är markerat med lila linje.

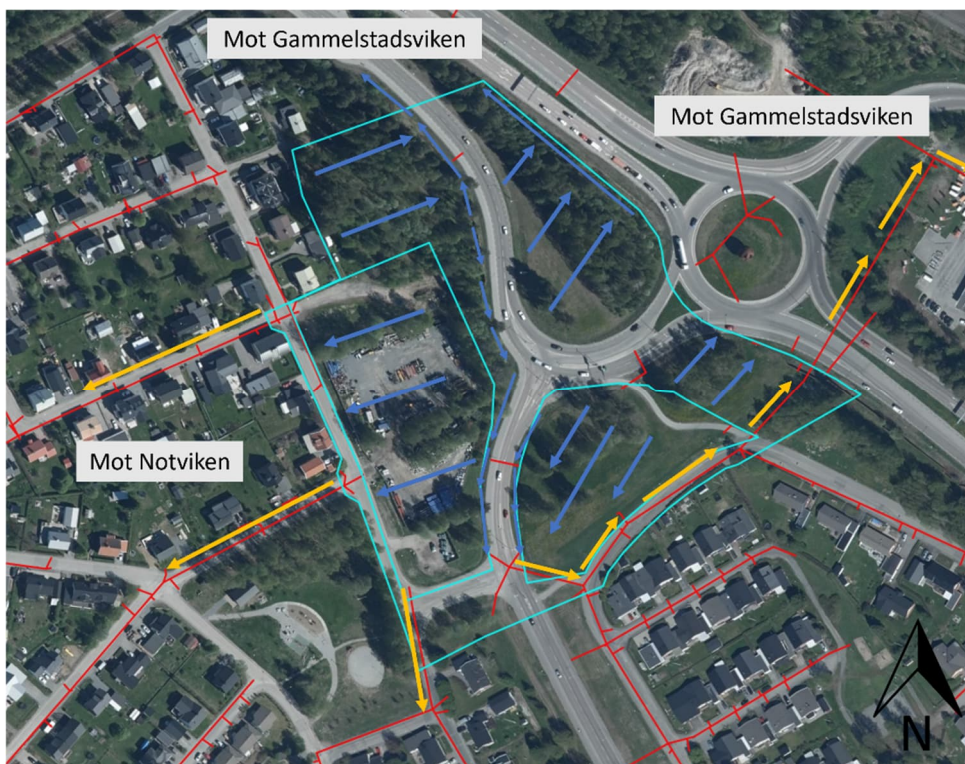
2.6 Befintlig avvattning

Planområdet avvattnas idag dels via ytlig avrinning och dels via befintligt dagvattenledningsnät (Figur 10).

Västra planområdet, mellan Bromsargatan och Mjölkuddsvägen, bedöms avvattnas via ytlig avrinning och via ett antal dagvattenbrunnar belägna i Bromsarvägen. Dessa brunnar ansluts till dagvattenledningsnätet som har sin utloppspunkt i Notviken.

Östra planområdet bedöms idag avvattnas via ytlig avrinning söderut till en anslutning till befintligt ledningsnät i korsningen mellan Bromsargatan och Mjölkuddsvägen. Ingen dagvattenbrunn eller kupolbrunn har dock kunnat identifieras i fält. Det finns även ett antal dagvattenbrunnar längs Notviksvägen som bedöms avvattna delar av planområdet. Östra planområdet avvattnas via befintligt dagvattenledningsnät till Gammelstadsviken. Delar av Storheds- och Mjölkuddsvägen avvattnas via befintliga diken till dagvattennätet som leder till Gammelstadsviken.

Norra planområdet avvattnas via diken längs Storhedsvägen och väg 97 norrut mot Gammelstadsviken.



Figur 10. Befintlig avvattning för planområdet. Planområdet markerat i turkost, ytliga rinnstråk markerade med blå pilar, befintligt dagvattenledningsnät markerat i rött och riktningspilar visas i gult.

2.7 Förorenad mark

Inom aktuellt område finns enligt EBH-kartan inga förorenade eller potentiellt förorenade områden (EBH-kartan, Länsstyrelserna, 2022).

2.8 Recipient, avrinningsområde och miljö kvalitetsnormer

Planområdet ingår i Notvikens och Gammelstadsvikens avrinningsområden (VISS, 2022).

2.8.1 Gammelstadsviken

Nordöstra delen av planområdet ingår i Gammelstadsvikens (SE729651-178887) avrinningsområde, vilken är en 2 km² stor före detta havsvik som

idag är naturreservat. Större in- och utflöde saknas och omsättningen av vatten är låg (Länsstyrelsen Norrbotten, 2007).

Enligt senaste bedömningen (2019-11-22) har Gammelstadsviken måttlig ekologisk status med låg tillförlitlighet och mål om att uppnå god ekologisk status år 2027 (VISS, 2022). Statusklassningen är baserad på parametrarna näringsämnen och försurning som fått klassningen måttlig. Parametern växtplankton har fått klassningen dålig medan det morfologiska tillståndet är klassad till hög och konnektiviteten är klassad som god. Statusen för särskilt förorenande ämnen har inte klassats.

Gammelstadsviken uppnår ej god kemisk status (2020-03-27) på grund av bromerade difenyletrar samt kvicksilver och kvicksilverföreningar (VISS, 2022). Enligt miljökvalitetsnormen ska god kemisk status uppnås till år 2021 med undantag för bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar från diffusa källor eftersom gränsvärdena för dessa överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster och därför har mindre stränga krav (VISS, 2022).

Gammelstadsviken utgör även Natura 2000-område. Området är känt som en rik fågellokal med många häckande och rastande fågelarter varav flertalet är rödlistade (Länsstyrelsen Norrbotten, 2007). Stora delar av området har även den högsta klassen i den nationella våtmarksinventeringen (VMI, Länsstyrelsen Norrbotten, 2007). Bevarandemål finns för naturtypen "naturligt eutrofa sjöar med nate eller dybladsvegetation" gällande naturtypens areal, pH, totalfosforhalt och andel vassvegetation (Länsstyrelsen Norrbotten, 2007).

2.8.2 Inre Lulefjärden

Västra och sydvästra delarna av planområdet bedöms avvattnas till Notviken, vilken är en del av vattenförekomsten Inre Lulefjärden (SE729159-179002) och har en ytareal om 8 km².

Enligt senaste bedömningen (2022-04-01) har Inre Lulefjärden god ekologisk status. Särskilt förorenande ämnen är ej klassade.

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status (2019-07-23) vilket grundar sig i klassningen av bromerade difenyletrar, kvicksilver och kvicksilverföreningar, dioxiner och dioxinlika föreningar samt benso(a)pyrene.

Miljö kvalitetsnormen är att uppnå god kemisk status 2022 med undantag för dioxiner och kvicksilver från punktkällor (2027) samt bromerade difenyletrar och kvicksilverföreningar från diffusa källor.

3 Analyser, beräkningar och bedömningar

I följande avsnitt redovisas analyser, beräkningar och bedömningar som har gjorts.

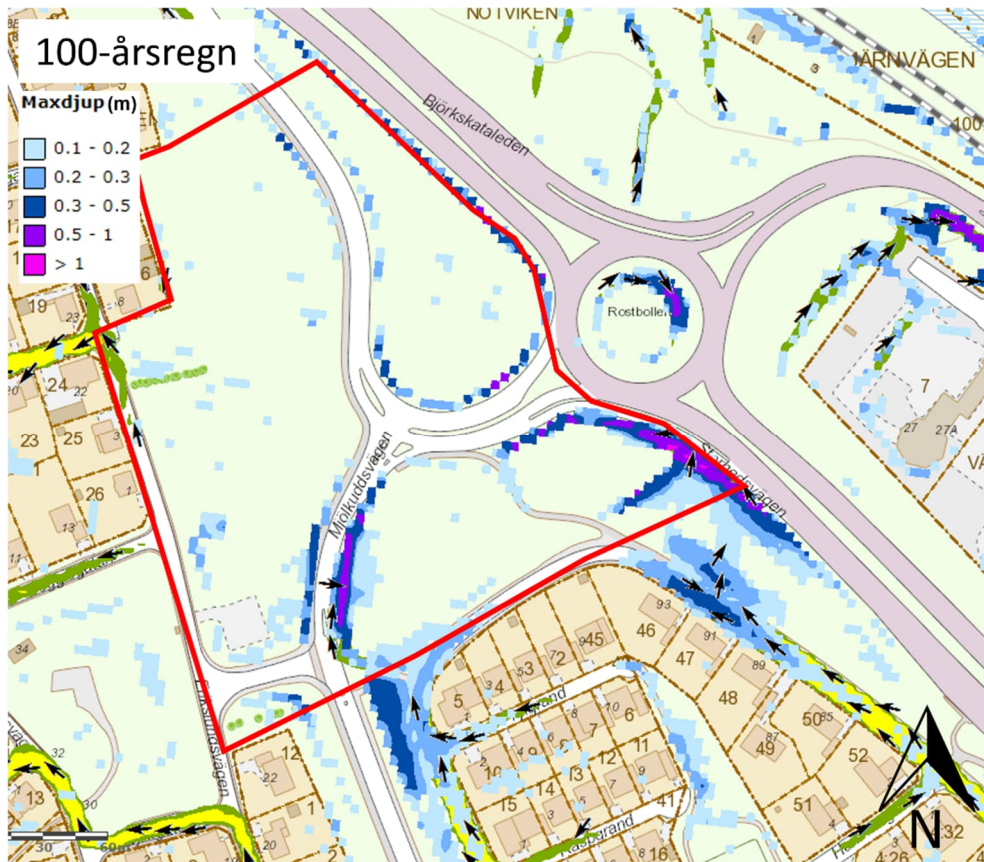
3.1 Översvämningsrisker

I dagvattenutredningen har översvämningsrisken vid ett skyfall motsvarande ett 100-årsregn med klimatafaktor utretts. Modellverket Scalgo Live (2022) har använts. Modellen i Scalgo tar varken hänsyn till rinntid, befintligt ledningsnät eller infiltration.

För att utreda översvämningsrisken vid större regn har ett 100-årsregn med varaktighet 2 h, vilket motsvarar 37 mm nederbörd med klimatafaktor 1,25, använts i översvämningsmodellen Scalgo Live (2022) för att undersöka översvämningsrisker inom planområdet vid skyfall. Resultatet har sedan jämförts med den skyfallskartering som genomförts för Luleå (DHI, 2017) (Figur 11 och Figur 12).



Figur 11. Översvämningsutbredning och översvämningsdjup vid ett 100-årsregn med klimatafaktor 1,25 (37 mm nederbörd). Översvämningsdjupet inom planområdet uppgår till maximalt 1 meter i befintligt vägdike. (Scalgo Live, 2022).



Figur 12. Översvämningsutbredning och flödesriktning vid ett 100-årsregn (DHI, 2017).

Båda översvämningsmodellerna visar att det ansamlas mindre mängder vatten inom planområdet (Figur 11 och Figur 12). Maximalt vattendjup uppgår till ca 1 meter i befintligt vägdike i Scalgos modell och till ca 0,5-1 m i DHI:s modell. Modellen i Scalgo tar dock varken hänsyn till rinntid, befintligt ledningsnät eller infiltration. Båda översvämningsmodellerna visar också att det ansamlas vatten i ett dike på grönytan nordöst om planområdet (mellan Notviksvägen och väg 97) och i ett dike sydöst om planområdet (mellan Notviksvägen och Mjölkuddsvägen). En mindre vattensamling syns också precis söder om planområdet (söder om Bromsargatan).

Samtliga vattensamlingar uppstår i vägdiken varför området i stort inte bedöms särskilt känsligt för skyfall.

3.2 Markanvändning

Markanvändning före respektive efter exploatering för hela planområdet framgår av Tabell 1. Ytorna är framtagna utifrån skiss i Figur 7 och avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts.

Tabell 1. Markanvändning för hela planområdet med motsvarande avrinningskoefficienter (Φ).

Befintlig	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
Skogsmark	1,40	0,1	0,14
Grus	0,64	0,2	0,13
Vägar	1,39	0,8	1,11
Grönyta	1,51	0,1	0,17
Totalt	5,15		1,55
Efter exploatering	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
Skogsmark	1,40	0,1	0,14
Vägar	1,39	0,8	1,11
Grönyta	0,12	0,1	0,13
Bostadsområde flerfamiljshus	2,04	0,4	0,78
Totalt	5,15		2,06

3.3 Flödesberäkningar

Flöden före och efter exploatering har beräknats med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016) utifrån en återkomsttid på 5 respektive 20 år. Rinntiden bedöms till 10 minuter både innan och efter exploatering.

Regnintensiteten för 5 respektive 20 års återkomsttid har beräknats till 181,3 l/s*ha respektive 286,7 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) före exploatering och 226,7 l/s*ha respektive 358,4 l/s*ha efter exploatering. Årlig avrinningsvolym är beräknad utifrån en årlig nederbörd på 601 mm för Luleå Flygplats (SMHI Nederbördsdata, 2022).

Dimensionerande flöden (Tabell 2) visar att flödet kommer öka både med och utan klimatkfaktor i och med planerad exploatering av området.

Tabell 2. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 5- respektive 20-årsregn före respektive efter exploatering för hela planområdet. En klimatkfaktor på 1,25 har använts.

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatkfaktor 1,25
Flöde 5-årsregn	l/s	281	374	462
Flöde 20-årsregn	l/s	445	591	730
Volym 5-årsregn	m ³	170	224	280
Volym 20-årsregn	m ³	268	355	443
Årlig avrinningsvolym	m ³ /år	9327	12 375	-

Eftersom planområdet avvattnas till både Gammelstadviken och Inre Lulefjärden har dimensionerande flöden för ett 5- respektive 20-årsregn beräknats före och efter exploatering för respektive delområde. En klimatafaktor på 1,25 har använts efter exploatering. Årlig avrinningsvolym har också beräknats för respektive delområde.

Tabell 3. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 5- respektive 20-årsregn före respektive efter exploatering uppdelat på respektive recipient.

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering
Notviken			
Flöde 5-årsregn	l/s	79	154
Flöde 20-årsregn	l/s	125	243
Årlig avrinningsvolym	m ³ /år	2625	4083
Gammelstadviken			
Flöde 5-årsregn	l/s	202	308
Flöde 20-årsregn	l/s	320	487
Årlig avrinningsvolym	m ³ /år	6702	8292

3.4 Befintlig kapacitet dagvattenledningsnät

Planområdet planeras ingå i verksamhetsområde för dagvatten. Efter exploatering kommer planområdet fortsatt avvattnas via befintligt ledningsnät mot Gammelstadviken respektive Notviken. Befintligt ledningsnät är dimensionerat för regn med kortare återkomsttider och har begränsad kapacitet varför flödet från planerad exploatering behöver fördröjas mer än till ett flöde motsvarande ett 20-årsregn innan exploatering för att inte överbelasta ledningsnätet nedströms.

Kapaciteten i de ledningssträckor som avvattnar planområdet har beräknats utifrån Colebrook-Whites formel för cirkulär tvärsektion (ekvation 4.11 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Dimension och material har hämtats från Ledningskollen och lutning har fått utifrån tillgänglig information om vattengångar. Ledningarnas placering redovisas i Figur 13 och dess diameter, råhetstal, lutning och befintlig kapacitet framgår av Tabell 4. Det tekniska avrinningsområdet för respektive ledningssträcka har uppskattats utifrån tillgängligt ledningsunderlag och redovisas i Figur 13.



Figur 13. Befintligt ledningsnät som avvattnar planområdet mot Notviken. Planområdet är utritat i orange och uppskattade tekniska avrinningsområden för olika ledningssträckor är också utmarkerade. (Ledningskollen, 2022)

Tabell 4. Dimension, material, lutning och råhetstal för ledningarna som avvattnar planområdet mot Inre Lulefjärden.

Ledning	Dim (mm)	Material	Lutning (%)	Råhetstal (mm)
L1	300	BTG	11	1
L2	400	BTG	6	1
L3	500	BTG	5	1
L4	600	BTG	0,4	1
L5	225	BTG	10	1
L6	300	BTG	15	1
L7	500	BTG	8	1
L8	225	BTG	13	1
L9	500	BTG	10	1
L10	600	BTG	10	1

Markanvändningen har bedömts som villatomter för samtliga delavrinningsområden med en avrinningskoefficient på 0,35. Storleken på avrinningsområdena framgår av Tabell 5 där även ledningssträckornas kapacitet redovisas. I Tabell 5 anges också vilket dimensionerande regn

(återkomsttid) som befintlig kapacitet beräknas motsvara. Ingen klimatfaktor har använts för att beräkna flödet till ledningarna.

Tabell 5. Storlek på avrinningsområde, kapacitet och återkomsttid för det regn som respektive ledningssträcka klarar av att hantera.

Ledning	Avrinningsområde (ha)	Kapacitet (l/s)	Återkomsttid (år)
L1	2,2	110	2
L2	5,6	172	<1
L3	9,2	282	<1
L4	10,9	127	<1
L5	0,9	46	2
L6	1,5	127	4
L7	1,7	357	>20
L8	2,4	55	<1
L9	2,6	360	10
L10	4,4	646	>20

Genomförda beräkningar visar att befintligt ledningsnät har mycket begränsad kapacitet. Med anledning av detta görs bedömningen att ledningarna dimensionerats för ett flöde motsvarande ett 2-årsregn utan klimatfaktor, vilket tidigare var praxis vid dimensionering av dagvattenledningarna. Kapaciteten i ledningsnätet som avvattnar planområdet mot Gammelstadsviken har ej beräknats men bedöms även det kunna hantera ett 2-årsregn utan klimatfaktor.

3.5 Fördröjningsbehov

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt P104 (Svenskt Vatten, 2011a) och P105 (Svenskt Vatten, 2011b).

Fördröjningsbehovet har beräknats utifrån ett mål om att flödet ej får öka jämfört med nuläget vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Kapacitetsberäkningar för befintligt ledningsnät (avsnitt 3.4) visar att kapaciteten är mycket begränsad. Ett flöde motsvarande ett 2-årsregn utan klimatfaktor innan exploatering bedöms möjligt att släppa från planområdet till befintligt dagvattenledningsnät. Dimensionerande flöden till befintligt dagvattenledningsnät innan och efter exploatering samt fördröjningsbehov för respektive delområde redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Dimensionerande flöden för ett 2-årsregn före och efter exploatering för det dagvatten som leds till befintligt dagvattenledningsnät samt fördröjningsbehov.

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering
Notviken			
Flöde 2-årsregn	l/s	63	154
Fördröjningsbehov	m ³		140
Gammelstadsviken			
Flöde 2-årsregn	l/s	104	236
Fördröjningsbehov	m ³		195

3.6 Föroreningsberäkning

Som underlag till föroreningsbelastning har schablonhalter för dagvatten baserade på markanvändning (StormTac, 2022) använts.

Föroreningsmängderna har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd på 601 mm/år (SMHI Nederbördsdata, 2022). Beräkningarna redovisas separat för de två mottagande recipienterna Gammelstadsviken (Tabell 7) och Inre Lulefjärden (Notviken) (Tabell 8).

Föroreningsberäkningarna för Inre Luleåfjärden (Notviken) har beaktat befintlig situation bestående av återvinningscentral och upplag.

Föroreningsbelastningen från planområdet till både Gammelstadsviken och Notviken beräknas öka efter exploatering för samtliga undersökta ämnen.

Föroreningsbelastningen för kvicksilver till Notviken beräknas minska något.

Tabell 7. Föroreningsbelastning från planområdet till Gammelstadsviken före respektive efter exploatering samt ökning i procent.

Parameter	Befintlig	Exploaterat	Ökning
Fosfor, P	0,74	1,17	57%
Kväve, N	9,43	12,78	35%
Bly, Pb	0,05	0,08	53%
Koppar, Cu	0,11	0,17	47%
Zink, Zn	0,28	0,46	64%
Kadmium, Cd	0,003	0,004	46%
Krom, Cr	0,09	0,11	25%
Nickel, Ni	0,05	0,07	33%
Kvicksilver, Hg	0,0004	0,0005	9%
Suspenderade ämnen	406,39	582,30	43%
Olja	5,47	6,73	23%

Tabell 8. Föroreningsbelastning från planområdet till Notviken före respektive efter exploatering samt ökning i procent.

Parameter	Befintlig	Exploaterat	Ökning
	Kg/år		
Fosfor, P	0,48	0,86	80%
Kväve, N	3,70	7,58	105%
Bly, Pb	0,02	0,05	192%
Koppar, Cu	0,06	0,11	74%
Zink, Zn	0,23	0,33	42%
Kadmium, Cd	0,0017	0,0025	47%
Krom, Cr	0,03	0,05	109%
Nickel, Ni	0,02	0,04	117%
Kvicksilver, Hg	0,00020	0,00019	-8%
Suspenderade ämnen	156,94	359,83	129%
Olja	1,98	3,30	67%

För att minska föroreningsbelastningen från planområdet har olika reningsåtgärder utretts, där åtgärdernas reningspotential redovisas i Tabell 9.

Tabell 9. Reningspotential för olika dagvattenåtgärder.

Parameter	Dagvattenbiofilter	Svackdike ^c	Torrdamm ^c
	Reningsseffekt (%)		
Fosfor, P	85 ^a	35	10
Kväve, N	40 ^a	35	25
Bly, Pb	95 ^a	65	40
Koppar, Cu	90 ^a	50	30
Zink, Zn	95 ^a	65	30
Kadmium, Cd	94 ^a	65	40
Krom, Cr	65 ^b	50	40
Nickel, Ni	70 ^b	50	30
Kvicksilver, Hg	80 ^b	15	10
Suspenderade ämnen	90 ^a	70	50
Olja	70 ^b	85	75

^aSøberg (2019); ^bDibiasi et al. (2009) och Zhang et al. (2014); ^cStormTac, (2022)

För att minska föroreningsbelastningen från planområdet till Gammelstadviken kan dagvatten från bostadsområdet och tillhörande parkerings- och körytor renas i dagvattenbiofilter. På detta sätt hålls föroreningsbelastningen från planområdet närmast konstant (<10 % ökning) eller minskar jämfört med innan exploatering utom för kväve där föroreningsbelastningen ökar med ca 20 % (Tabell 10). Ytterligare minskning av föroreningsbelastningen från planområdet skulle kunna åstadkommas genom att rena även det vägdagvatten som leds till Gammelstadviken genom samma dagvattenledningar.

Tabell 10. Föroreningsbelastning från planområdet till Gammelstadsviken före och efter exploatering med rening av dagvatten från kvartersmark i dagvattenbiofilter.

Parameter	Befintlig	Exploaterat med rening av	
		dagvatten från kvartersmark	Ökning
Kg/år			
Fosfor, P	0,74	0,75	0%
Kväve, N	9,43	11,24	19%
Bly, Pb	0,05	0,05	-3%
Koppar, Cu	0,11	0,11	1%
Zink, Zn	0,28	0,28	-1%
Kadmium, Cd	0,0027	0,0026	-2%
Krom, Cr	0,09	0,10	8%
Nickel, Ni	0,05	0,06	9%
Kvicksilver, Hg	0,0044	0,0045	1%
Suspenderade ämnen	406,39	409,29	1%
Olja	5,47	5,79	6%

För att minska föroreningsbelastningen från planområdet till Notviken kan dagvatten från planerat bostadsområde och tillhörande parkerings- och körytor renas i svackdiken. På detta sätt minskar föroreningsbelastningen för flertalet undersökta ämnen jämfört med innan exploatering och hålls i det närmaste konstant (<10% ökning) för koppar och suspenderade ämnen. Föroreningsbelastningen ökar med mellan 30-55 % för ämnena fosfor, kväve, bly, krom, och nickel (Tabell 11).

Tabell 11. Föroreningsbelastning från planområdet till Notviken före och efter exploatering med rening av dagvatten från kvartersmark i svackdiken.

Parameter	Befintlig	Exploaterat med rening	
		dagvatten från kvartersmark	Ökning
Kg/år			
Fosfor, P	0,48	0,62	30%
Kväve, N	3,70	5,75	55%
Bly, Pb	0,02	0,03	45%
Koppar, Cu	0,06	0,07	10%
Zink, Zn	0,23	0,16	-32%
Kadmium, Cd	0,00	0,00	-24%
Krom, Cr	0,03	0,04	49%
Nickel, Ni	0,02	0,02	46%
Kvicksilver, Hg	0,00	0,00	-13%
Suspenderade ämnen	156,94	176,84	13%
Olja	1,98	1,74	-12%

Mottagande recipient är Inre Lulefjärden som enligt senaste statusklassning har god ekologisk status, men uppnår ej god kemisk status. För att avgöra om planerad exploatering kan riskera att försämra status i recipienten samt

påverka möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna har transporten från aktuellt planområde jämförts med den totala transporten i Inre Lulefjärden.

Den årliga tillrinningen till Inre Lulefjärden för perioden 2010-2020 är $1,03 \cdot 10^8$ m³/år (SMHI Vattenwebb, 2022), och utflödet ut är $1,74 \cdot 10^{10}$ m³/år för samma period (SMHI Vattenwebb 2022). Utifrån storleken på tillrinnande flöde, och det vattenutbyte som sker med Yttre Lulefjärden görs bedömningen att föroreningstransporten från aktuellt planområde utgör en så liten del av den totala föroreningsbelastningen från hela avrinningsområdet att den därför inte bör riskera att försämra den ekologiska statusen i Inre Lulefjärden. Som exempel har belastningen av kväve från planområdet jämförts med den totala transporten av kväve till Inre Lulefjärden (SMHI Vattenwebb, 2022) (Tabell 12).

Tabell 12. Jämförelse mellan föroreningsbelastning från planområdet efter exploatering och rening och den totala föroreningsbelastningen från Inre Lulefjärdens avrinningsområde.

Ämne	Avrinningsområde Inre Lulefjärden Kg/år (mängden avser total transport)	Planområdet
Kväve, N	27 680	5,75

4 Förslag till dagvattenhantering

I avsnitt nedan presenteras principer för dagvattenhantering och åtgärdsval inom aktuellt planområde. Respektive renings- och fördröjningsteknik beskrivs mer ingående under avsnitt 5.1.

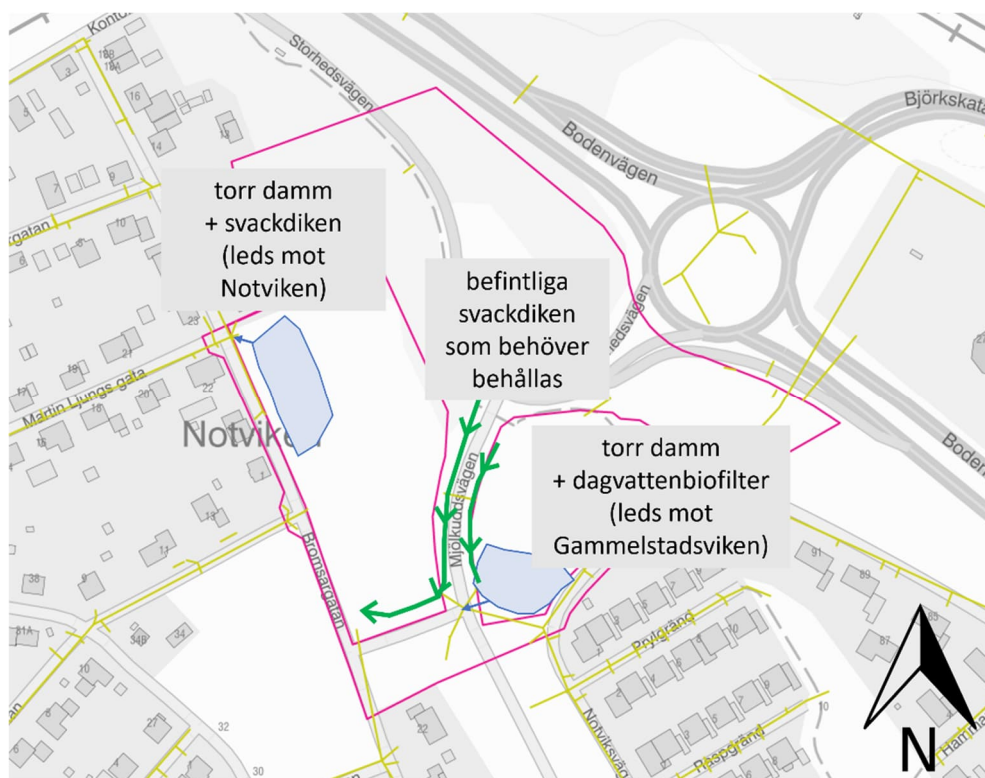
Utifrån Luleå kommuns dagvattenpolicy har lösningsförslag med öppna dagvattenlösningar för att fördröja takdagvatten prioriterats. Det bedöms finnas goda förutsättningar att anlägga öppna dagvattenlösningar som bidrar till såväl fördröjning och rening av dagvatten som mervärden i boendemiljön.

4.1 Dagvattenhantering

Enligt föroreningsberäkningar ökar föroreningsbelastningen på både Gammelstadviken och Inre Lulefjärden efter exploatering. För att minska belastningen på mottagande recipienter föreslås reningsåtgärder i form av dagvattenbiofilter anläggas i det östra bostadsområdet, vilket avrinner till Gammelstadviken. I det västra bostadsområdet, vilket avrinner till Inre Lulefjärden (Notviken), föreslås svackdiken anläggas som reningsåtgärd för avrinnande vatten.

Eftersom kapaciteten i befintligt ledningsnät för dagvatten är kraftigt begränsad föreslås flödet från planområdet strypas till det motsvarande ett 2-årsregn innan exploatering för det dagvatten som leds till dagvattennätet. Detta innebär ett fördröjningsbehov på totalt 140 m³ för det dagvatten som leds mot Inre Lulefjärden och 195 m³ för det dagvatten som leds mot Gammelstadviken.

Som fördröjningsåtgärder föreslås torrdammar anläggas. En torrdamm föreslås anläggas i den södra delen av det östra bostadsområdet (avrinner mot Gammelstadviken) (Figur 14), och en torrdamm föreslås anläggas i den nordvästra delen av det västra bostadsområdet (avrinner mot Notviken) (Figur 14). Om torrdammarna anläggs med en släntlutning om högt 10 grader (VA-guiden, 2022) bör en yta om ca 700 m² inom respektive delområde vara mer än tillräckligt för att tillgodose fördröjningsbehovet.

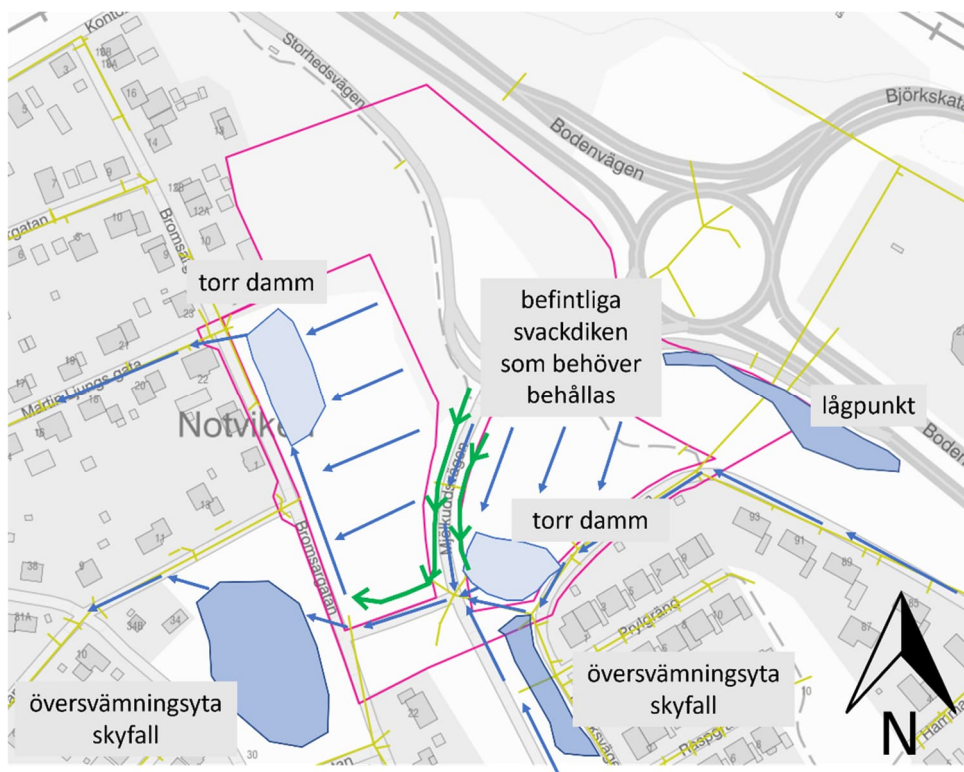


Figur 14. Förslag på dagvattenhantering för planområdet. Befintliga svackdiken som behöver behållas visas i grönt. Förslag på placering av torrdammar visas i blått. Den västra dammen avleds via befintligt ledningsnät mot Notviken. Den östra dammen avleds via befintligt ledningsnät mot Gammelstadviken. Planområdet är markerade med rosa linje, liksom de ytor som ska exploateras. Befintligt dagvattenledningsnät visas i gult.

4.2 Skyfallshantering

Vid kraftiga regn och skyfall avvattnas planområdet idag via diken och befintliga gator mot Notviken. För att förhindra att dagvatten från Mjölkuddsvägen rinner in på kvartersytorna behöver placering av befintliga svackdiken säkerställas (Figur 15). Vidare kan befintligt dike behöva förlängas för att leda dagvatten förbi det västra bostadsområdet vidare mot Notviken (Figur 15). Dike/kantsten kan också behöva anläggas söder om Bromsargatan för att förhindra att större flöden rinner ner mot befintlig villa och orsakar översvämning. Placeringen är gjord utifrån befintliga markhöjder.

DHI:s skyfallsmodellering (2017) samt Scalgo Live (2023) visar att det finns en lågpunkt i grönytan nordöst om planområdet mellan väg 97 och Notviksvägen (Figur 15). Vidare översvämmas en yta söder om planområdet, mellan Notviksvägen och Mjölkuddsvägen (Figur 15). Sydöst om planområdet finns idag en park vilken skulle kunna nyttjas som översvämningsyta i framtiden (Figur 15). Samtliga tre ytor ligger i nuläget utanför planområdet.



Figur 15. Förslag på skyfallshantering för planområdet. Planområdet är markerade med rosa linje, liksom de ytor som ska exploateras. Yttliga rinnvägar visas med blå pilar. Översvämningsytor och lågpunkter visas i blått. Befintliga svackdiken som behöver behållas visas i grönt.

4.3 Förslag på planbestämmelser

För att möjliggöra för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering föreslås följande planbestämmelser:

- Reglera hårdgörandegrad: exempelvis att 50 % av kvartersmark ska vara genomsläpplig till minst 90 %.
- Avsätta allmän platsmark (NATUR/park/gata) för befintliga svackdiken.

4.4 Exempellösningar dagvattenåtgärder

4.4.1 Svackdiken

Svackdiken (Figur 16) och översilningsytor är exempel på dagvattenåtgärder som skulle kunna lämpa sig inom aktuellt planområde och som har förmågan att avskilja framför allt partikelbundna föroreningar från dagvattnet genom sedimentation och fastläggning i växtsubstratet.

Svackdiken är växtbeklädda diken med svagt lutande slänter. Det bredare tvärsnittet ger lägre vattenhastigheter än traditionella diken och därmed större reningspotential. Reningseffekten av sidoslänthen blir högre om dagvattnets kan ledas över slänthen på bred front så att kanalbildning kan undvikas. (Svenskt Vatten, 2019)

Om svackdiken anläggs enbart som reningsåtgärd är ytbehovet ca 10 % av den hårdgjorda avrinningsytan och minsta anläggningsdjup är ca 0,5 m (VA-guiden, 2023b). Figur 17 visar ett exempel på svackdike i anslutning till parkeringsplatser.



Figur 16. Väg- och svackdike med olika släntlutningar. Foto: Svenskt Vatten, 2019



Figur 17. Svackdike vid parkering. Foto: Ulf Thysell, VASYD

4.4.2 Dagvattenbiofilter

För att uppnå ytterligare rening jämfört med svackdike kan dagvattenbiofilter med fördel anläggas i anslutning till parkerings- och körytor. Dessa kan anläggas som kompakta lösningar intill huskroppar (Figur 18) eller som diken (Figur 19 och Figur 20). Dagvattenbiofilter medger god reningspotential för såväl partikelbundna som lösta föroreningar.



Figur 18. Dagvattenbiofilter. Foto: Laila C. Søberg



Figur 19. Rain garden. Foto: VegTech



Figur 20. Biofilter i dike med dräneringsrör. Foto: Svenskt Vatten, 2019

Design av dagvattenbiofilter är flexibelt och anpassningsbart vilket gör dem lämpliga att anlägga på många olika typer av platser såsom parkeringar, stadscentrum, bostadskvarter, gårdsytor mm (Søberg, 2019).

Dagvattenbiofilter anläggs primärt för att rena dagvatten men kan även medge fördröjning om tillräcklig magasinvolym anläggs.

Ett dagvattenbiofilter består av en bevuxen yta med ett underliggande filterlager och nyttjar en kombination av kemiska, biologiska och fysiska processer att avlägsna föroreningar från dagvattnet (Søberg, 2019).

4.4.3 Torra dammar

Torra dammar är större nedsänkta ytor som används för att fördröja och till viss grad rena dagvatten. Dessa kan med fördel anläggas som multifunktionella ytor och på så sätt nyttjas till exempelvis utemiljöer (Figur 21 och Figur 22). Vid kraftiga regn fylls de med vatten och har således en fördröjande effekt.

Inom kvartersmark skulle även en systemlösning kunna anläggas där dagvatten leds från bort från byggnader via antingen ledningar eller öppna diken och vidare till en torrdamm. Därifrån föreslås dagvattnet ledas via ledning till befintligt dagvattennät. För att förhindra att ytor som nyttjas av de boende översvämmas för ofta kan en mindre fördröjningsdamm anläggas i den större, vilken fylls med vatten vid mindre regn. Vid kraftigare regn bräddar denna och den större torra dammen fylls med vatten.



Figur 21. Torrdamm vid en skola i Malmö. Foto: Joakim Pramsten, Stockholm Vatten och Avfall.



Figur 22. Torr fördröjningsdamm med lekplats i Ørestad (mångfunktionell yta), DK. Foto: Christian Nyerup Nielsen

5 Slutsatser

Genom att vidta föreslagna reningsåtgärder bedöms planerad exploatering kunna genomföras utan att påverka möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för Gammelstadsviken och Inre Lulefjärden. Vidare bedöms planerad exploatering inte riskera att påverka möjligheterna att bibehålla gynnsam bevarandestatus för ingående naturtyper och arter i Natura 2000-området Gammelstadsviken.

Genom att avsätta ytor för torra dammar skapas förutsättningar att fördröja ett 20-årsregn med klimatfaktor ner till dimensionerande flöde för ett 2-årsregn innan exploatering utan klimatfaktor. På så sätt bedöms belastningen på befintligt dagvattennät inte öka.

Vid skyfalls bedöms ytliga rinnvägar finnas ner mot Notviken och genom att säkerställa i planbestämmelser att befintliga diken längs Mjölkuddsvägen behålls bedöms ingen översvämningrisk uppstå till följd av planerad exploatering.

6 Referenser

Dibiasi C.J., Li H., Davis A.P. and Ghosh U. (2009). Removal and fate of polycyclic aromatic hydrocarbon pollutants in an urban stormwater bioretention facility. *Environmental Science and Technology* 43(2), 494-502.

Geoarkiv, 2022. Utdrag från geoarkiv tillhandahållet av Luleå kommun. September 2023.

HVMFS 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, december 2019.

Luleå kommun, 2020. Dagvattenplan.

Lumire - Luleå miljöresurs AB, 2022. Riktlinjer Oljeavskiljare Luleå kommun. Juni 2022.

Länsstyrelsen Norrbotten, 2007. Bevarandeplan Natura 2000. Gammelstadsviken SE0820042. Januari 2023.

Scalgo live, 2023. Scalgo live flood risk. www.scalgo.com. Januari 2023.

SGU, 2022. Kartvisaren, Sveriges geologiske undersökning. www.sgu.se. December 2022.

SMHI, 2022. Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020. Normalvärden för nederbörd. <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775>. December 2022.

StormTac, 2022. StormTac Web. December 2022.

Svensk Geoteknisk Undersökning, 1957. Markundersökning inom industriområdet beläget på Mjölkkuddens norra del i Luleå. Tillhandahållet från Geoarkiv via Luleå kommun. September 2022.

Svenskt Vatten, 2011a. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2011b. Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande. Publikation P105, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten, funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110 – del II. Svensk Vatten AB, Stockholm, Sverige.

Svenskt Vatten, 2019. Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten. Rapport Nr 2019-20. Svensk Vatten Utveckling, Stockholm.

Søberg, L.C., 2019. Biofilter för dagvattenrening: Design och omgivningspåverkan. Doktorsavhandling, Luleå Tekniska Universitet, Luleå, Sverige.

VA-guiden, 2023a. Anläggningswiki – Översvämningsytor. Januari 2023.

VA-guiden, 2023b. Anläggningswiki – Svackdiken. Januari 2023.

VISS, 2022. Vatteninformationssystem Sverige. <https://viss.lansstyrelsen.se>.
December 2022.