

BASCA INVEST AB

DAGVATTENUTREDNING SÅGGRUNDET

2023-03-27



wsp

DAGVATTENUTREDNING

SÅGGRUNDET

BASCA Invest AB

KONSULT

WSP

Samuel Permans gata 8
831 31 Östersund
Besök: Samuel Permans gata 8
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Åsa Söderqvist, uppdragsansvarig WSP,
asa.soderqvist@wsp.com, 010 721 11 56

Anna Myrlund, dagvattenutredare WSP,
anna.myrlund@wsp.com, 010 721 00 67

Eva Gustafsson, dagvattenutredare WSP,
eva.gustafsson@wsp.com, 010 721 15 03

UPPDRAGSNAMN
Dagvattenutredning Såggrundet

UPPDRAGSNUMMER
10339537

FÖRFATTARE
Åsa Söderqvist, Anna Myrlund, Eva
Gustafsson

DATUM
2023-03-27

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Linda Hörnsten

GODKÄND AV
Åsa Söderqvist

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	5
2	Bakgrund	6
2.1	Syfte	6
3	Förutsättningar för dagvattenhantering	7
3.1	VA-policy	7
3.2	Översiktsplan	7
3.3	Dimensioneringsförutsättningar	8
3.4	Riktlinjer för rening	8
4	Befintliga förhållanden	10
4.1	Övergripande beskrivning	10
4.2	Topografi	10
4.3	Geologiska förhållanden	11
4.4	Förorenad mark	12
4.5	Hydrologi och grundvatten	13
4.6	Avrinningsområde	13
4.7	Flödesvägar och instängda områden	14
4.8	Befintliga dagvattenanläggningar	18
4.8.1	Dagvatten från Midlanda flygplats	18
4.8.2	Dagvatten från trafikplats	19
4.9	Verksamhetsområde	19
4.10	Befintliga ledningar och VA	19
4.11	Recipient och recipientstatus	20
4.12	Markägareförhållanden	21
4.13	Dikningsföretag	21
4.14	Områdesskydd	21
4.15	Övriga genomförda utredningar	22
5	Framtida förhållanden	23
5.1	Planerade förändringar	23
5.2	Framtida klimat – havs- och vattennivåer	24
6	Beräkningar	25
6.1	Dimensionerande flöden	25

6.2	Volymer för släckvattenhantering	26
6.3	Dagvattnets föroreningsinnehåll	27
7	Förslag till dagvattenhantering	28
7.1	Systemlösning	28
7.1.1	Avledning till den historiska älvfåran	29
7.1.2	Hantering inom verksamhetsområdet – alternativ 1	30
7.1.3	Hantering inom verksamhetsområdet – alternativ 2	32
7.2	Principlösningar	33
7.2.1	Svackdike	33
7.2.2	Torrdamm	34
7.2.3	Våtmark	34
7.3	Dagvattnets föroreningsinnehåll efter rening	35
7.4	Dagvattenhantering vid skyfall	36
8	Konsekvenser av föreslagna åtgärder	37
9	Slutsatser	38
9.1	Rekommendationer inför vidare utformning	39
10	Referenser	40

1 SAMMANFATTNING

Denna dagvattenutredning har tagits fram för en ny detaljplan i Timrå kommun, vid Såggrundet mellan Indalsälven och Midlanda flygplats. Syftet med den nya detaljplanen är att pröva områdets lämplighet för etablering av industri, småindustri, kontor och/eller lagerlokaler inom ett befintligt skogsområde. Syftet med dagvattenutredningen är att säkerställa en hållbar dagvattenhantering i enlighet med gällande krav och riktlinjer.

Planerad exploatering beräknas medföra en ökad hårdgörandegrad och därmed ökade dagvattenflöden från verksamhetsområdet, från 140 l/s (utan klimatfaktor) i befintlig situation till 3 170 l/s (med klimatfaktor) i planerad situation vid ett 10-årsregn.

Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet syftar till att uppnå följande:

- Rening av dagvatten enligt riktlinjerna i Sundsvalls kommuns dagvattenplan (Sundsvalls kommun, 2020).
- Möjlighet till uppsamling av 290 m³ släckvatten inom planområdet.
- Att den historiska älvfårans befintliga reningsfunktion för dagvatten från Midlanda flygplats inte försämras.

Föreslagen dagvattenhantering utgörs av att dagvattnet leds till svackdiken längs med verksamhetsområdets östra kant, där dagvatten kan renas innan vattnet släpps ut till befintlig våtmark (den historiska älvfåran). Avledning av dagvatten till svackdikena österut kan göras på två olika sätt beroende på hur mycket marken inom verksamhetsområdet fylls upp:

- Alternativ 1: Marken inom verksamhetsområdets västra delar fylls upp till en nivå på +3,7 m (RH 2000), vilket gör att avledning kan ske med dagvattenledningar.
- Alternativ 2: Marken inom verksamhetsområdets västra delar fylls upp till en nivå på +2,25 m (RH 2000), vilket är det minsta som krävs utifrån att uk bottenplatta placeras på +1,95 m enligt kommunens översiktsplan. Detta medför att dagvatten från delar av verksamhetsområdet inte kan ledas österut och istället behöver infiltrera i marken. Om avledningen österut sker med diken kan en större yta avledas österut till skillnad från om avledningen sker med ledningar, då behöver dagvatten från en större yta infiltrera.

För att släckvatten ska kunna samlas upp i händelse av brand behöver tillräckliga släckvattenvolymer uppnås i torrdammar eller liknande vid svackdikenas utlopp. För de delar där dagvatten infiltreras i alternativ 2 behöver släckvatten kunna samlas upp innan infiltrationen, exempelvis med fördammar eller liknande. För att kunna samla upp släckvatten behöver dagvattenanläggningar utföras med tät botten och det behöver finnas möjlighet att stänga utloppen på torrdammar/fördammar.

Det rekommenderas att nivåer i den historiska älvfåran och/eller nivåer på befintliga utlopp i älvfåran från flygplatsens dagvattennät mäts in. Om vattennivån i älvfåran är lägre än +0,9 m, som föreslagen systemlösning utgår från, kan det innebära att marken inte behöver fyllas upp lika mycket som beräknat i denna utredning.

Med föreslagen dagvattenhantering uppnås rening i flera steg och exploateringen bedöms inte försämra möjligheten att uppnå MKN i recipienten Indalsälven (Sörån).

I enlighet med kommunens översiktsplan rekommenderas att underkant (uk) betongplatta eller motsvarande placeras på minst +1,95 m (RH 2000). För att inte riskera skador på byggnader vid skyfall behöver nivån på entréer höjdsättas högre än marknivån och inga lågpunkter bör skapas intill byggnader eller viktig infrastruktur.

2 BAKGRUND

Timrå kommun planerar en ny detaljplan för ett område beläget inom fastigheten Norrberge 1:74 mellan Indalsälven och Midlanda flygplats i Timrå kommun, se Figur 1 (Lantmäteriet, 2022). Syftet med den nya detaljplanen är att möjliggöra etablering av industri, småindustri, kontor och/eller lagerlokaler. I samband med detaljplaneläggningen har WSP fått i uppdrag av det kommunala bolaget Timrå Invest (via BASCA Invest AB) att ta fram en dagvattenutredning för planområdet.



Figur 1. Planområdets läge vid Säggrundet mellan Indalsälven och Midlanda flygplats är markerat med svart cirkel (Lantmäteriet, 2022).

2.1 SYFTE

Dagvattenutredningens syfte är att säkerställa en hållbar dagvattenhantering inom planområdet, i enlighet med gällande riktlinjer från Timrå kommun samt branschstandard enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Dagvattenutredningen ska innehålla:

- Befintliga förhållanden kopplade till bl.a. avrinning, recipient, geoteknik och markmiljö.
- Beräkning av dagvattenflöden och föroreningsbelastning i befintlig och planerad situation.
- Förslag på lämplig systemlösning för dagvattenhantering.
- Skyfallshantering och åtgärder för hantering av höga flöden från Indalsälven.
- Den planerade exploaterings eventuella påverkan på möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormer (MKN) i recipienten.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1 VA-POLICY

Enligt Timrå kommuns VA-policy (Timrå kommun, 2022) gäller för närvarande följande för dagvattenhantering inom kommunen (ett urval har gjorts utifrån planområdets specifika förutsättningar):

- I väntan på att en strategi för dagvattenhantering tas fram ska dimensioneringsprinciper i Svenskt Vattens P110 och principer för dagvattenhantering enligt Svenskt Vattens P105 följas vid all bebyggelse, inom och utom verksamhetsområde för dagvatten. Se avsnitt 3.3.
- I nya bebyggelser/verksamhetsområden får inget dagvatten anslutas till spillvattennätet.
- I nya bebyggelseområden ska dagvatten i första hand omhändertas lokalt inom området, primärt inom den egna fastigheten där dagvattnet uppstår, och in andra hand fördröjas innan avledning så att dagvattenbelastningen från området inte ökar till följd av exploateringen.
- Dagvatten ska i grunden ses som en resurs som kan bidra till värdefull grundvattenbildning och som kan användas till andra ändamål som bevattning.
- I största möjliga utsträckning utformas lokala lösningar så att de nyttjar och efterliknar naturliga system med ytlig avledning till recipient, och upptag och fördröjning genom växtlighet.
- Tillförseln av föroreningar till dagvattensystemet ska begränsas så långt som möjligt och vid behov bör rening ske så nära föroreningskällan som möjligt. Den som ger upphov till det förorenade vattnet ska bekosta reningen av det.
- När nya bebyggelse/verksamhetsområden planeras måste förhållandena för dagvattenomhändertagande klargöras tidigt i planprocessen, i syfte att redovisa behov av fördröjning, avledning och rening av dagvatten för att identifiera lösningar.
- Göra en översyn av dagvattenhanteringen för att säkra hanteringen gällande skyfall, klimatförändringar, höga havsnivåer och höga vattenflöden.

3.2 ÖVERSIKTSPLAN

Följande ställningstaganden gällande dagvatten och översvämningar finns i kommunens översiktsplan som har en planeringshorisont fram till år 2035 (Timrå kommun, 2018):

- Bebyggelse generellt:
 - I plan- och lovärenden ska förutsättningarna för allmän VA-försörjning och omhändertagande av dagvatten klargöras i ett tidigt skede.
 - Riskanalyser med riskbedömningar ska göras vid detaljplanering och lovprövning i områden där risk för ras och skred finns. Detsamma gäller för områden intill sjöar och vattendrag där risk för översvämningar föreligger på grund av höga flöden, skyfall, långvariga regn och kraftig snösmältning.
- Klimatanpassning:
 - Vid detaljplanering ska krav på långsiktigt hållbara dagvattenlösningar ställas. Lösningarna ska beakta riskerna med ett förändrat klimat.
 - För nya byggnader vid stränder längs Klingerfjärdens inre delar ska uk betongplatta eller motsvarande placeras lägst på höjdnivån +1,95 i höjdsystemet RH2000 för att inte riskeras att bli översvämmade vid hög havsvattennivå och höga vågor. För byggnader vid Åvikebuktens stränder ska nivån vara lägst +2,45 meter enligt RH2000.

Undantag kan göras för enklare byggnader med lågt ekonomiskt värde eller om invallning eller andra åtgärder vidtas för att förhindra översvämning

- Mark med risk för översvämning vid höga vattenflöden i mindre och större vattendrag, ras- och skred, moränskred med mera får inte planläggas för bebyggelse. Undantag kan göras om invallning eller andra åtgärder vidtas för att förhindra översvämning. Där bebyggelse redan finns bör åtgärder övervägas.
- Vid plan- och lovärenden ska regelbundet kontrolleras om det aktuella området kan översvämmas vid skyfall. I sådana fall ska bebyggelse inte tillåtas såvida inte en fördjupad utredning kan visa på att riskerna kan hanteras. Länsstyrelsens översiktliga skyfallskartering som visar var i landskapet vatten kan samlas vid ett skyfall, samt var vattnets rinnvägar finns i landskapet kan användas som underlag.

Det aktuella planområdet ligger inom Unä (utvecklingsområde för näringsliv) 2 i översiktsplanen. För detta område anges i översiktsplanen att "i samband med detaljplanering ska riskanalys avseende översvämningsrisk ske. Invallning av delar av området kan bli aktuellt eftersom markytan ligger lägre än 2 meter över nollnivån."

3.3 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Dagvattenflöden ska beräknas enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Svenskt Vatten har minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem och de dimensioneras i tre säkerhetsnivåer, se Tabell 1. Bebyggelsen inom planområdet föreslås utifrån dagvattensynpunkt klassas som gles bostadsbebyggelse. Detta medför en dimensionerande återkomsttid på 10 år för trycklinje i marknivå. Det kommunala planeringsansvaret innebär att planerad mark bör klara att avbörda minst ett 100-årsregn utan att byggnader tar skada.

Tabell 1. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten, 2016).

Säkerhetsnivå	Ansvarig	Dimensionerande återkomsttid för planområdet (gles bostadsbebyggelse)
1. Återkomsttid för fylld rörledning (hjässdimensionering)	VA-huvudmannen	2 år
2. Återkomsttid för trycklinje i marknivå (markdimensionering)	VA-huvudmannen	10 år
3. Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader	Kommunen	> 100 år

3.4 RIKTLINJER FÖR RENING

Den planerade exploateringen får inte medföra försvårade möjligheter att uppnå MKN (miljö kvalitetsnormer) för recipienten. Det finns i dagsläget inga riktlinjer för rening av dagvatten inom Timrå kommun, men enligt önskemål från kommunen ska riktlinjerna i Sundsvalls kommuns dagvattenplan (Sundsvalls kommun, 2020) användas i detta fall. Dessa riktlinjer för rening utgår från markanvändning och vilken typ av recipient som dagvattnet avrinner till. Planerad exploatering bedöms utgöras av en *hårt belastad yta* (enligt definitioner i kapitel 8 i dagvattenplanen), vilket medför riktlinjer för rening enligt Tabell 2.

En *hårt belastad yta* är enligt Sundsvalls kommun, 2020, exempelvis industriområden, vägar med ÅDT 8 000–20 000, miljöfarliga verksamheter eller parkeringsplatser med mer än 100 fordon. Beroende på markanvändningen inom planområdet vid exploatering kan det komma att klassas som en medelbelastad yta, vilket innefattar t ex kontorsområde, och rekommenderad reningsgrad blir då

mindre. Vilken reningsgrad som blir aktuell behöver därmed bedömas utifrån planerad markanvändning vid bygglov.

Den ytvattenförekomst som är recipient i detta fall är Indalsälven, se avsnitt 4.11, och därför redovisas *Större vattendrag, å eller sjö* som recipient i Tabell 2. Men eftersom en del av dagvattnet troligen också kommer infiltrera (bl a i den så kallade historiska älvfåran) så redovisas även riktlinjer för *Infiltration till grundvatten/ markvatten*.

Tabell 2. Riktlinjer för rening utifrån kapitel 8 i Sundsvalls kommuns dagvattenplan (Sundsvalls kommun, 2020). Baserat på att verksamhetsområdet klassas som en "hårt belastad yta".

	Recipient	
	Infiltration till grundvatten/ markvatten	Större vattendrag, å eller sjö
Reningsmetod	Rening Innefattar partikelavskiljning och filtrering (sedimentation + infiltration/filtrering)	Omfattande rening¹⁾ Kan nås genom de större anläggningarna som uppvisar de högsta reningseffekterna, för denna nivå kan även en kombination av fler reningstekniker behövas för att nå önskad reningseffekt.
Reningsgrad	Total-fosfor: 65% Total-kväve: 40% Cu: 60% Zn: 70% SS: 75% Olja: 65% TOC: 40%	Total-fosfor: 70% Total-kväve: 50% Cu: 70% Zn: 85% SS: 85% Olja: 80% TOC: 60%
Exempel på anläggningar som uppnår reningsgrad	Krossdike, infiltrationsdike eller perkolationsmagasin med makadam, våta dammar.	Biofilter, vertikala filter, våtmarker och permeabel beläggning.

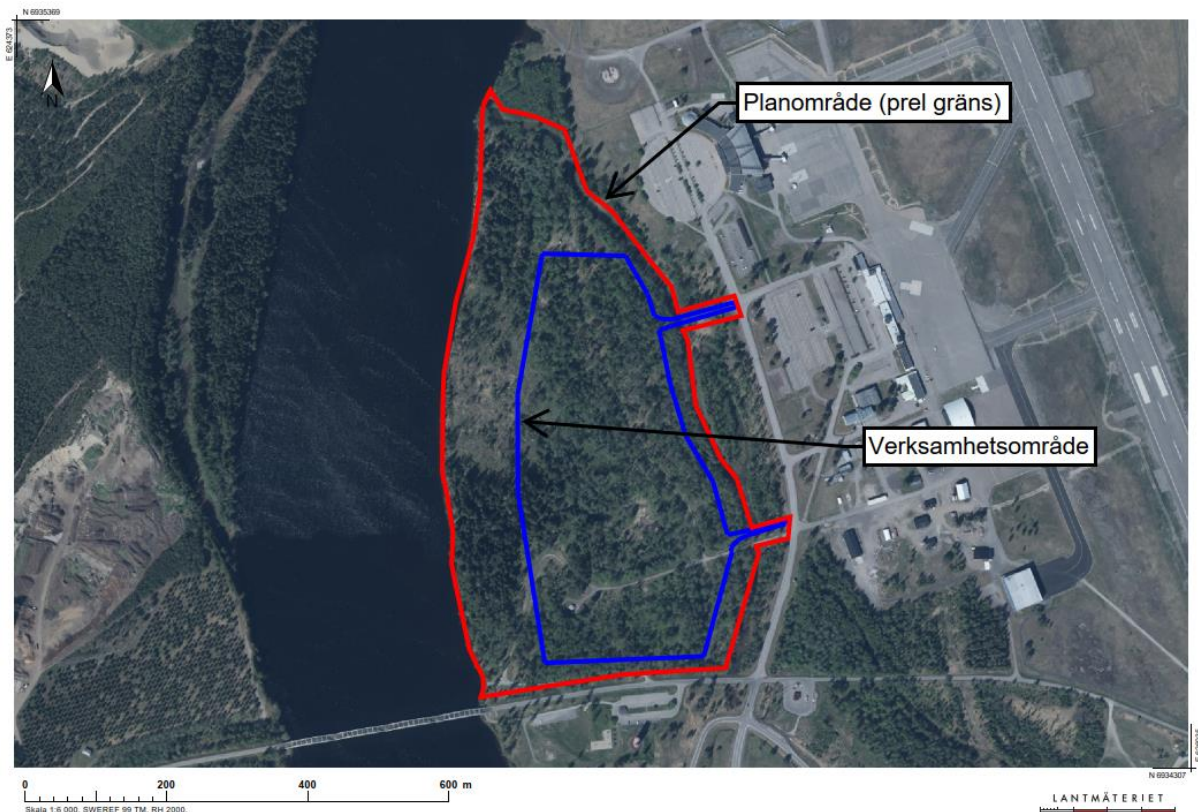
¹⁾ Miljökontoret gör en bedömning i det enskilda fallet.

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet är beläget vid Såggrundet norr om E4 på Skeppsholmen i Timrå kommun, se Figur 2. Planområdet begränsas österut av Midlanda flygplats, söderut av riksväg 660 och västerut av Sörån som är en del av Indalsälven. I dagsläget utgörs planområdet till största delen av skogsmark och har en yta på cirka 25 ha.

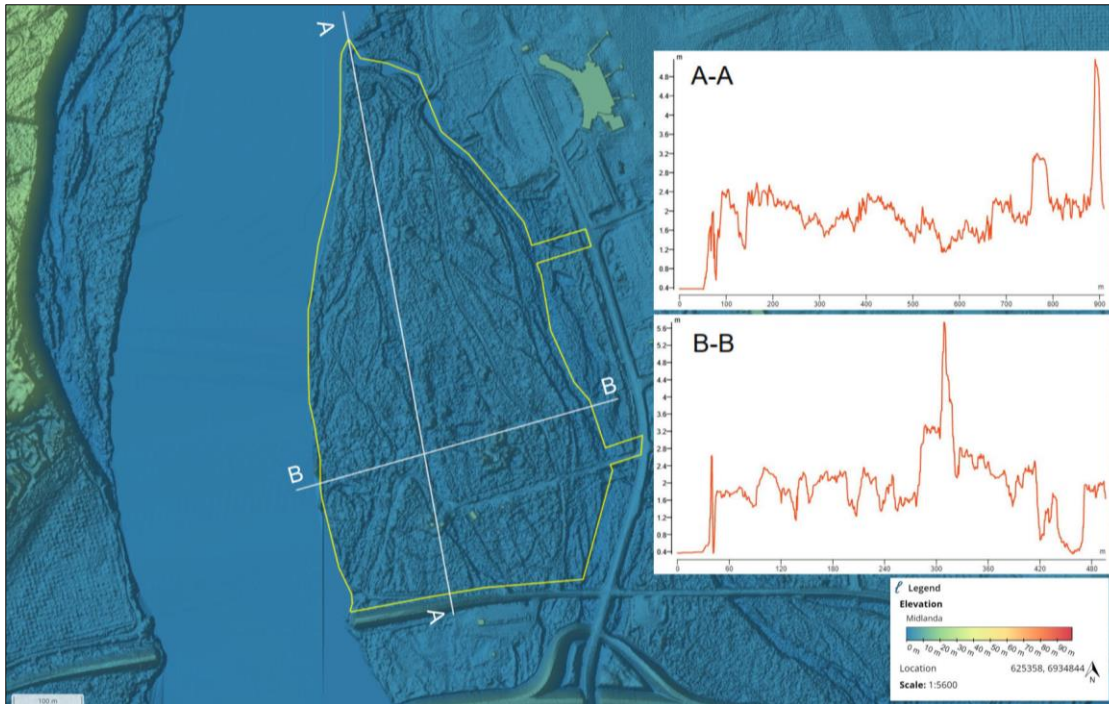
Gränsen för planområdet (röd linje i Figur 2) är preliminär och kan komma att ändras under planarbetet. Innanför planområdet finns även en gräns för verksamhetsområdet (blå linje i Figur 2), det vill säga området för planerad byggnation inklusive infartsvägar.



Figur 2. Befintlig markanvändning inom planområdet. Planområdets gräns är markerad med röd linje och verksamhetsområdets gräns är markerad med blå linje (Lantmäteriet, 2022).

4.2 TOPOGRAFI

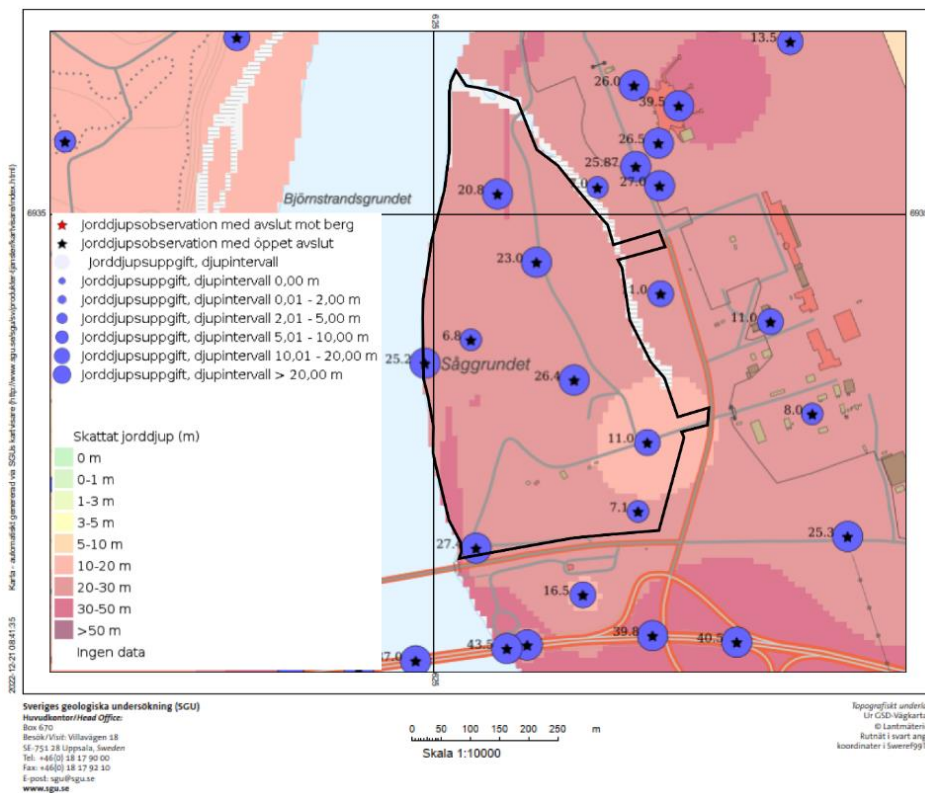
Figur 3 redovisar topografin inom och i anslutning till planområdet. Marken inom planområdet är relativt flack med nivåer mellan ca 1,2–3,0 m. Det finns några områden med högre nivåer, varav den högsta har en höjd på ca 6 m (se profil B i Figur 3).



Figur 3. Topografi inom planområdet, vars gräns är markerad med gul linje (Scalگو Live, 2023).

4.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta (SGU, 2022a) utgörs jordarten inom planområdet av älvsediment i form av sand. I Figur 4 redovisas skattat jorddjup och observationer av jorddjup enligt SGU, 2022b. Enligt denna varierar jorddjupet mellan ca 10-50 m.

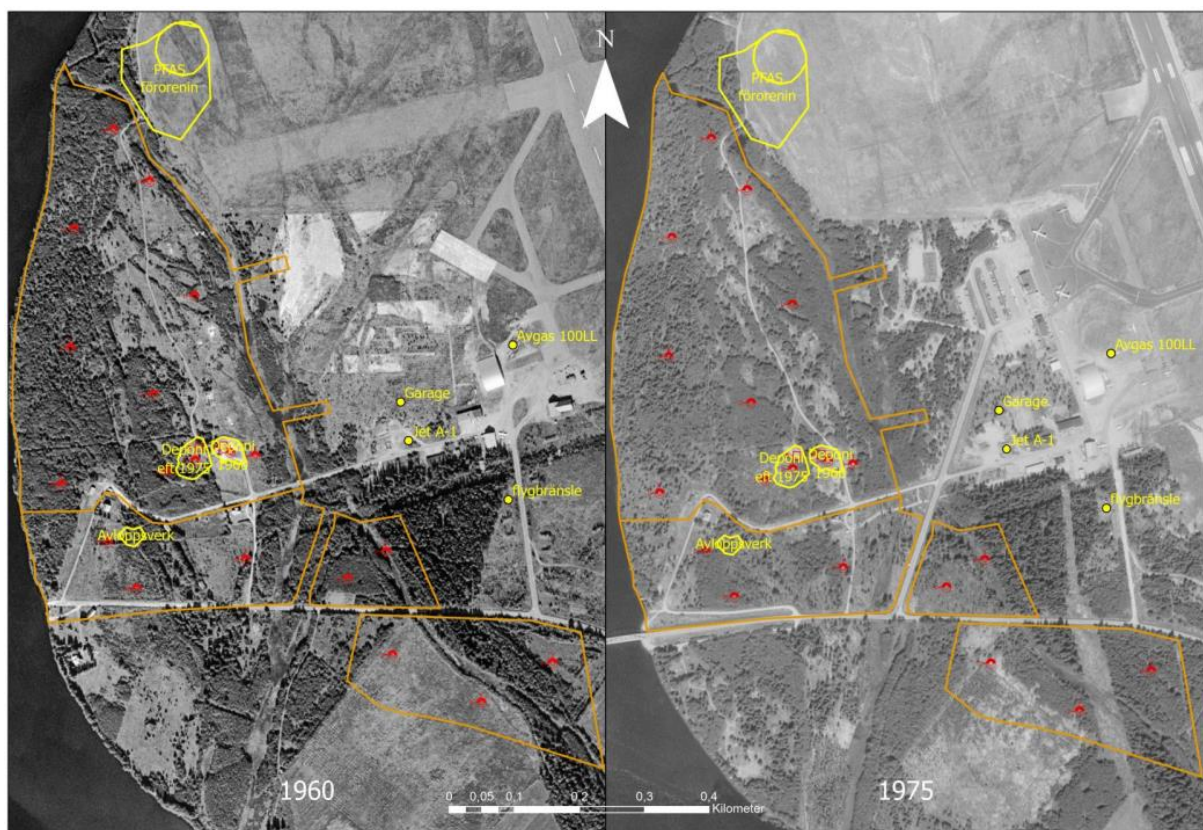


Figur 4. Jorddjupskarta från SGU med planområdet markerat med svart linje (SGU, 2022b).

Under perioden juni till september 2022 utförde WSP geotekniska och hydrogeologiska fältundersökningar inom planområdet (WSP, 2022a). Enligt denna utgörs jorden, under ett tunnare lager av mulljord och växtdelar, av älvsediment bestående i huvudsak av sand med inslag av silt. Ett lösare lager, troligen bestående av silt, finns på djupet innan friktionsjord tar vid. Det lösare jordlagret observerades mer ytligt närmare Indalsälven. Jordens översta 1,5 m består av relativt genomsläppliga material. Innehållet i de översta metrarna varierar dock i området.

4.4 FÖRORENAD MARK

WSP har under juni till oktober 2022 utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning (MMU) inom och kring planområdet med syfte att bedöma om marken är förorenad inför framtida exploatering av området (WSP, 2022b). Figur 5 är hämtad från MMU:n och visar flygfoton från 1960-talet och 1970-talet med potentiella föroreningar inringat i gult samt provpunkter markerade i rött. Enligt MMU:n har föroreningar påträffats i jord på område för trolig tidigare deponi men föroreningskoncentrationen bedöms inte medföra begränsning i markens lämplighet för exploatering som ej nyttjar grundvattnet. Föroreningen är dock inte avgränsad mot norr och i MMU:n rekommenderas därför ytterligare miljöprovtagning innan detta markområde tas i anspråk för exploatering. Eventuella överskottsmassor från de förorenade områdena behöver provtas och bedömas utifrån avfallskriterier för ett korrekt omhändertagande. För mer detaljerad information om undersökningarna och resultaten, se utförd MMU.



Figur 5. Potentiella föroreningar markerat i gult med historisk bild från ca 1960 (till vänster) och ca 1975 (till höger) som underlag. Provpunkter är markerade i rött. Figuren är hämtad från WSP, 2022b.

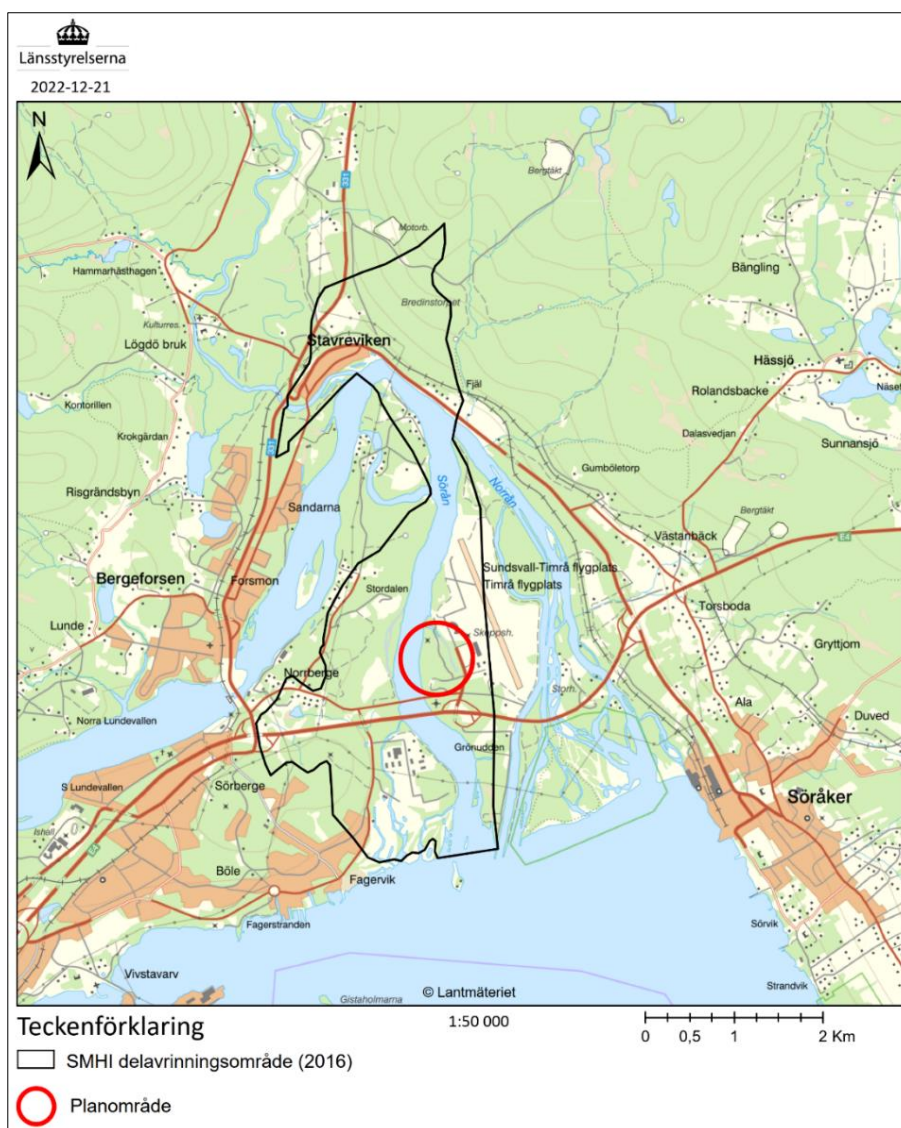
4.5 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

Enligt SGU:s genomsläpplighetskarta (SGU, 2022c) bedöms markens genomsläpplighet vara hög inom planområdet. I samband med den geotekniska undersökningen (WSP, 2022a) installerades 17 grundvattenrör och observationer har utförts vid 1–4 tillfällen mellan juli och oktober 2022. Dessa påvisade grundvattennivåer på ca 1–2 m under markytan. Då mätningarna är utförda under en kort tidsperiod saknas kunskap om hur grundvattennivåerna varierar under året.

Grundvattenströmningen sker generellt från land och västerut mot Indalsälven. Eftersom grundvattennivåerna varierar runt +0,0 antas att god kontakt finnas med Indalsälven och nivåvariationerna styrs troligtvis delvis av Indalsälvens vattenstånd (WSP, 2022a).

4.6 AVRINNINGSSOMRÅDE

Planområdet ligger inom ett delavrinningsområde som avrinner till Indalsälven (Sörån) och mynnar i havet vid Klingerfjärden, se Figur 6. Delavrinningsområdet är totalt cirka 10 km² stort (VISS, 2022a).



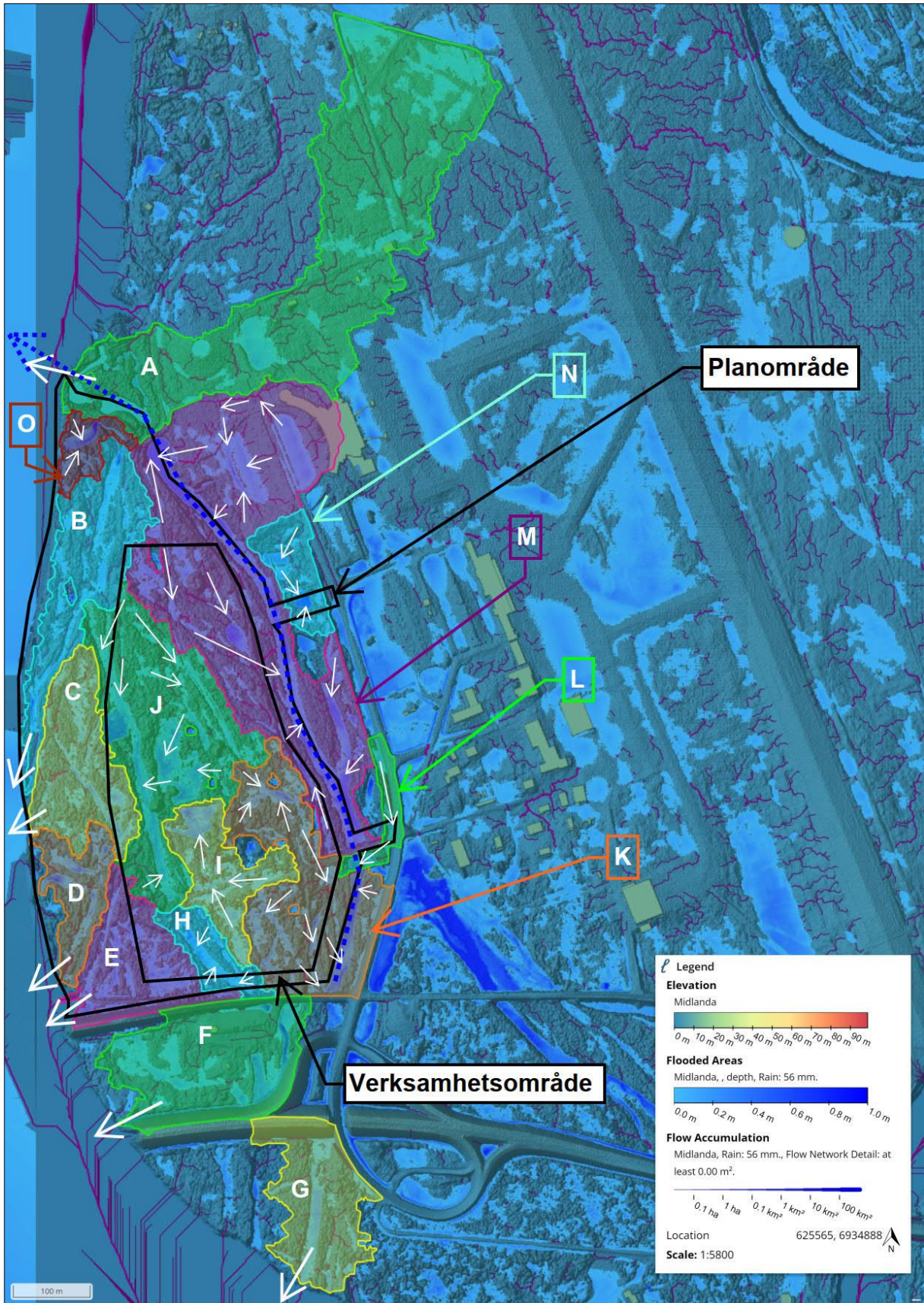
Figur 6. Delavrinningsområdet som planområdet ligger inom är markerad med en svart polygon. Planområdet är markerad med en röd cirkel (VISS, 2022a).

4.7 FLÖDESVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

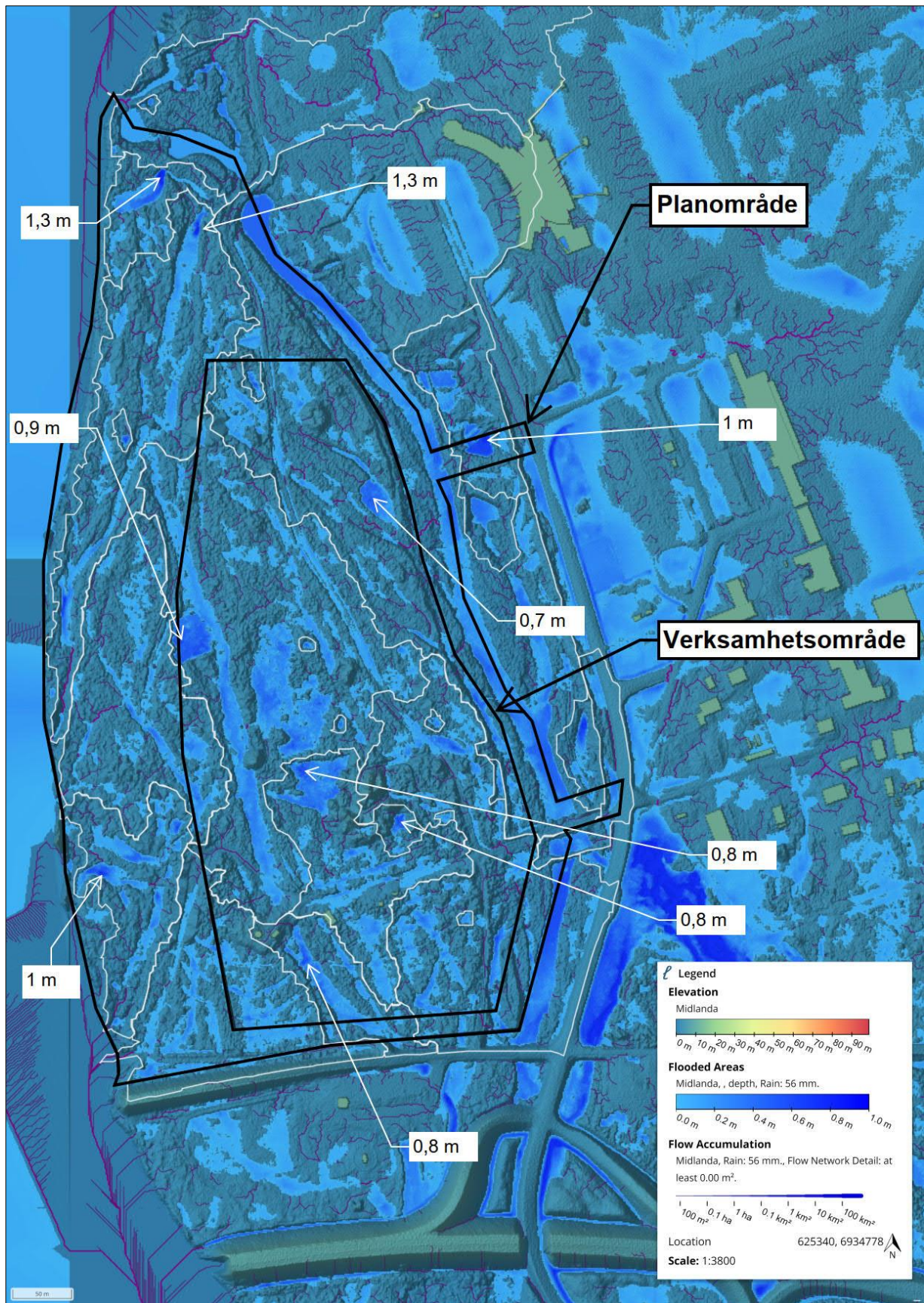
En analys har utförts med programmet Scalgo Live för att identifiera flödesvägar och avrinningsområden uppströms och inom planområdet, se Figur 7 och Figur 8. Scalgo Live är ett verktyg som visualiserar och beräknar flödesvägar och lågpunkter utifrån terrängmodeller. I detta fall har Lantmäteriets senaste markhöjdmodell med en upplösning på 1x1 m använts som underlag (Lantmäteriet markhöjdmodell grid 1+, 2022-06-07).

Vald nederbörds mängd är 56 mm vilket motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,25 (Svenskt Vatten, 2016). Ingen hänsyn har tagits till eventuella ledningsnäts kapacitet, markanvändning eller markens infiltrationskapacitet, vilket kan göra resultatet något överskattat. Eventuella trummor är inte inkluderade i analysen vilket kan göra resultatet något missvisande vad gäller flödesvägar och instängda områden kopplat till den historiska älvfåran vid planområdets östra gräns. Enligt analysen så avrinner vattnet norrut i den historiska älvfåran vid stora flöden, och vidare ut i Indalsälven (Sörån).

Enligt analysen, där flödesvägar vid ett skyfall har undersökts, finns det i stort sett inga avrinningsområden uppströms planområdet som avrinner till planområdet, se Figur 7. Dagvatten avleds dock till den historiska älvfåran från delar av E4 och Midlanda flygplats, se avsnitt 4.8 (Sweco, 2021b; Sweco, 2019). Inom planområdet sker avrinning i dagsläget dels direkt till Sörån vid planområdets västra gräns, dels till den historiska älvfåran. I vissa delar av planområdet sker varken avrinning mot Sörån eller den historiska älvfåran utan vattnet ansamlas i stället inom planområdet. Enligt analysen finns ett flertal lågpunkter inom planområdet, se Figur 8, med största vattendjup på omkring 1 m. Vid den planerade exploateringen bör marken höjdsättas så att eventuella instängda områden inom planområdet byggs bort.



Figur 7. Flödesvägar och avrinningsområden inom och runt planområdet i befintlig situation baserat på ett 100-årsregn (56 mm). Vita pilar markerar de huvudsakliga avrinningsvägarna. Den blå streckade pilen visar flödesväg vid höga flöden då vatten avleds norrut via den så kallade "historiska älvfåran" vid planområdets östra gräns och vidare ut i Sörån (Scalgo Live, 2023).



Figur 8. Instängda områden där vatten kan ansamlas i befintlig situation, baserat på ett 100-årsregn (56 mm). Ett flertal lågpunkter finns inom planområdet varav några av de största vattendjupen finns utpekade i figuren (Scalگو Live, 2023).

Figur 9 redovisar de befintliga trummor som enligt Scalgo Live finns i anslutning till planområdet, med trummor i älvfåran markerade med gula cirklar. Dock baseras trummornas placeringar på en maskininlärningsmodell och har inte verifierats manuellt, vilket medför att det inte är garanterat att trummor i Figur 9 finns i verkligheten. Enligt information från ett PM om dagvattenhantering för Midlanda flygplats (se avsnitt 4.8.1) finns trummor i älvfåran men de är högt liggande och bedöms sällan eller aldrig vara vattenförande.



Figur 9. Befintliga trummor enligt Scalgo Live, 2023. Trummor inringade i gult är belägna i den historiska älvfåran. Observera att det inte är säkerställt att samtliga trummor existerar eftersom dess placering tagits fram med maskininläring i Scalgo Live.

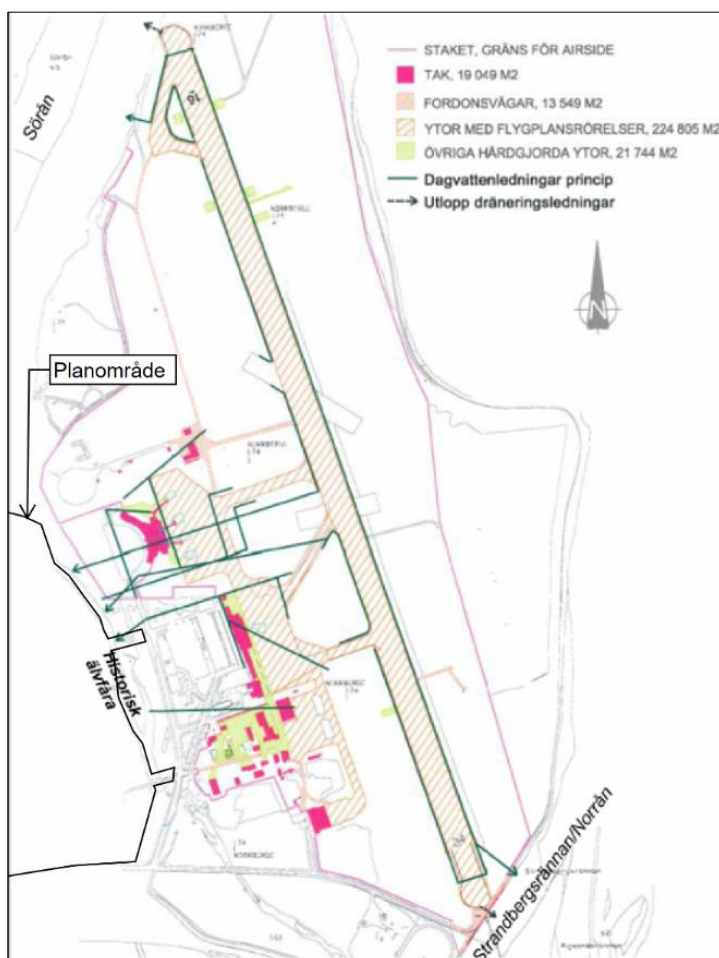
4.8 BEFINTLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Det finns ingen information om befintliga dagvattenanläggningar inom planområdet.

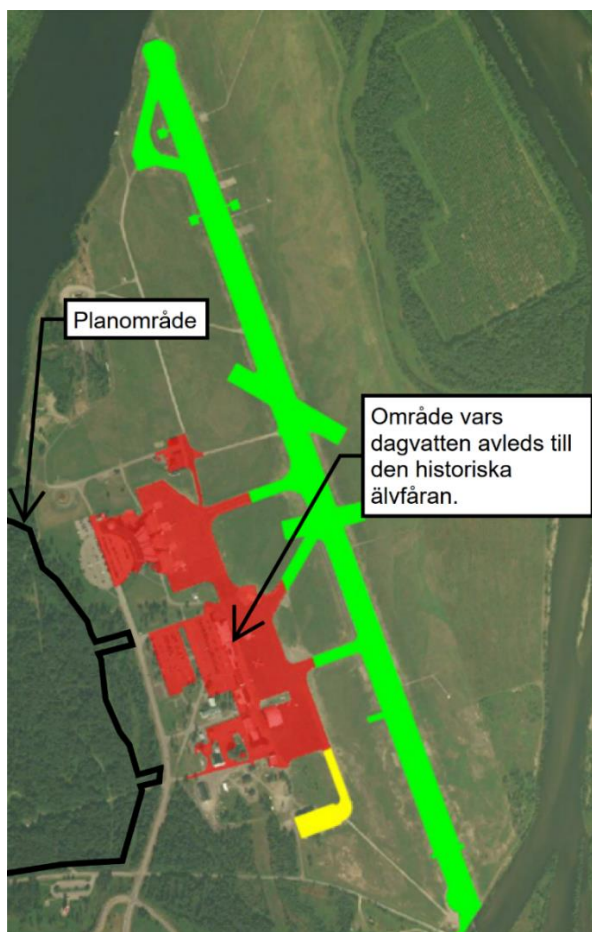
4.8.1 Dagvatten från Midlanda flygplats

Dagvatten från hårdgjorda ytor vid flygplatsens byggnader och parkeringar avleds via dagvattenledningar till den historiska älvfåran där rening sker i våtmarksområden och genom infiltration, se Figur 10 och Figur 11 (Sweco, 2021a; Sweco, 2021b). Den historiska älvfåran består av ett antal delområden som separerats av fyllnadskonstruktioner, bland annat vägbankar med högt liggande trummor som anlagts tvärs över fåran och som sällan eller aldrig bedöms vara vattenförande (Sweco, 2019). Fåran beskrivs vara i en succession av relativt sen igenväxningsfas där torr och fast botten dominerar med inslag av mindre sankmarkspartier och områden med olika grader av våtmarkskaraktär. Enligt Sweco (2019) går för närvarande inget vatten i älvfåran och några mer betydande vattensamlingar återfinns endast i fårans norra del, i höjd med flygplatseterminalen, där det på sträckor om 100–150 m observerats vattendjup på mellan 0,5 och 1 m.

Utifrån älvfårans morfologi och den låga konnektiviteten mellan fårans delområden har Sweco (2019; 2021a) gjort bedömningen att dagvatten som leds från flygplatsen till fåran får en lång uppehållstid vid låga och normala vattenstånd samt att merparten av dagvattnet infiltrerar och bildar grundvatten som på sikt når Sörån genom diffus grundvattenutströmning. Vid extremt höga vattenstånd kan dock en del av vattenflödet i undantagsfall avledas direkt från våtmarken till Sörån utan att infiltration först sker (Sweco 2019; Sweco 2021a).



Figur 10. Illustration över dag- och dräneringsledningar kring flygplatsen. Modifierad utifrån Sweco (2019).



Figur 11. Området där dagvattenavledning sker från flygplatsen till historiska älvfåran är markerat med rött. Modifierad från Sweco (2021b). Det aktuella planområdet är markerat med svart linje.

4.8.2 Dagvatten från trafikplats

Vid E4, söder om flygplatsen och planområdet, finns en trafikplats vars vägdagvatten dels leds norrut med den så kallade historiska älvfåran, som är belägen vid planområdets östra gräns, som lågpunkt för infiltration, dels söderut via fortsättningen av den historiska älvfåran ner mot Sörån (Sweco, 2019).

4.9 VERKSAMHETSOMRÅDE

Planområdet ligger utanför nuvarande verksamhetsområden för vatten och avlopp (Timrå kommun, 2023). Vid ett eventuellt framtida införande i verksamhetsområde ska dagvatten, enligt MittSverige Vatten & Avfall (mail 2023-01-30), i första hand omhändertas inom fastigheterna. Om det fungerar så bildas inget verksamhetsområde för dagvatten.

4.10 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH VA

Det finns befintliga ledningsstråk med el och tele inom planområdet.

Enligt MittSverige Vatten & Avfall (mail 2023-01-30) finns inga kommunala spill- eller vattenledningar inom planområdet och det ligger utanför verksamhetsområdet för VA. Befintligt reningsverk i planområdets södra del (se Figur 5) samt ledningsnät inom området tillhör Midlanda flygplats. Den framtida vatten- och avloppsförsörjningen inom planområdet är i dagsläget under utredning.

4.11 RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS

Ytvattenrecipienten för planområdet är Sörån som är en del av vattenförekomsten Indalsälven (WA76246554) (VISS, 2022b). Fastställd miljö kvalitetsnorm för Indalsälven (WA76246554) är god ekologisk status till år 2027 och god kemisk ytvattenstatus. Mindre stränga krav är beslutade för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) vars gränsvärden överskrids i samtliga av Sveriges ytvattenförekomster till följd av atmosfärisk deposition. Undantaget tillåter inte att halten PBDE i vattenförekomsten ökar och lokala påverkanskällor ska därför åtgärdas. Det finns även ett undantag för perfluoroktansulfonsyra och dess derivater (PFOS) i ytvatten med beslut om senare målår till år 2027. I Tabell 3 sammanfattas aktuell status och miljö kvalitetsnormer för Indalsälven (WA76246554).

Tabell 3. Aktuell status, miljö kvalitetsnormer samt klassificerade kvalitetsfaktorer för Indalsälven (WA76246554) enligt senaste bedömningen i VISS, 2022b. Endast klassade parametrar redovisas i tabellen. Färgsättningen är enligt VISS.

Aktuell status	Kvalitetskrav		Klassificering	
Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Kvalitetsfaktorer:		
		Biologiska	Fisk	Måttlig
		Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	God
		Hydromorfologiska	Konnektivitet i vattendrag	Dålig
Hydrologisk regim i vattendrag	Dålig			
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Prioriterade ämnen:		
		Bromerad difenyleter	Uppnår ej god	
		Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	
		PFOS - Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater	God	

Enligt den senaste statusklassificeringen för Indalsälven (WA76246554) bedöms vattenförekomsten ha måttlig ekologisk status (VISS, 2022b). De huvudsakliga orsakerna till att vattenförekomsten inte uppnår god ekologisk status eller god kemisk ytvattenstatus är kvalitetsfaktorn för fisk som bedöms vara måttlig samt att gränsvärdet för Hg, PBDE och PFOS i ytvatten överskrids.

Midlanda flygplats bedöms i VISS (2022b) som ett förorenat område med betydande påverkan på vattenförekomsten där risk finns för sänkt status för prioriterade ämnena bly och blyföreningar, PFOS samt metaller. Enligt VISS (2022b) läcker årligen cirka 20 g PFAS som till största del utgörs av PFOS från området. Statusen för PFOS har bedömts som god för vattenförekomsten baserat på gränsvärde för biota, dock med låg tillförlitlighet eftersom gränsvärden överskrids i enstaka prover både vad gäller vatten och fisk. För ytvatten gäller det framför allt prover som är tagna närmast källan medan prover tagna uppströms och längre nedströms inte överskrider gränsvärdet.

Andra påverkanskällor är odlingsmark, vägar och bebyggelse som bedöms utgöra betydande påverkan på vattenförekomstens närområde och svämplan. Vattenförekomsten bedöms även vara betydligt påverkad av flottledsrensning och vattenkraftsverksamhet. Se även avsnitt 4.4.

Sörån mynnar i Klingerfjärden (WA61974553) (VISS, 2022c) cirka 2 km nedströms planområdet. På samma sätt som Indalsälven så har Klingerfjärden måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.

4.12 MARKÄGARFÖRHÅLLANDEN

Planområdet är belägen inom fastigheten Norrberge 1:74 som huvudsakligen ägs av Midlanda Centrum, ett helägt kommunalt bolag.

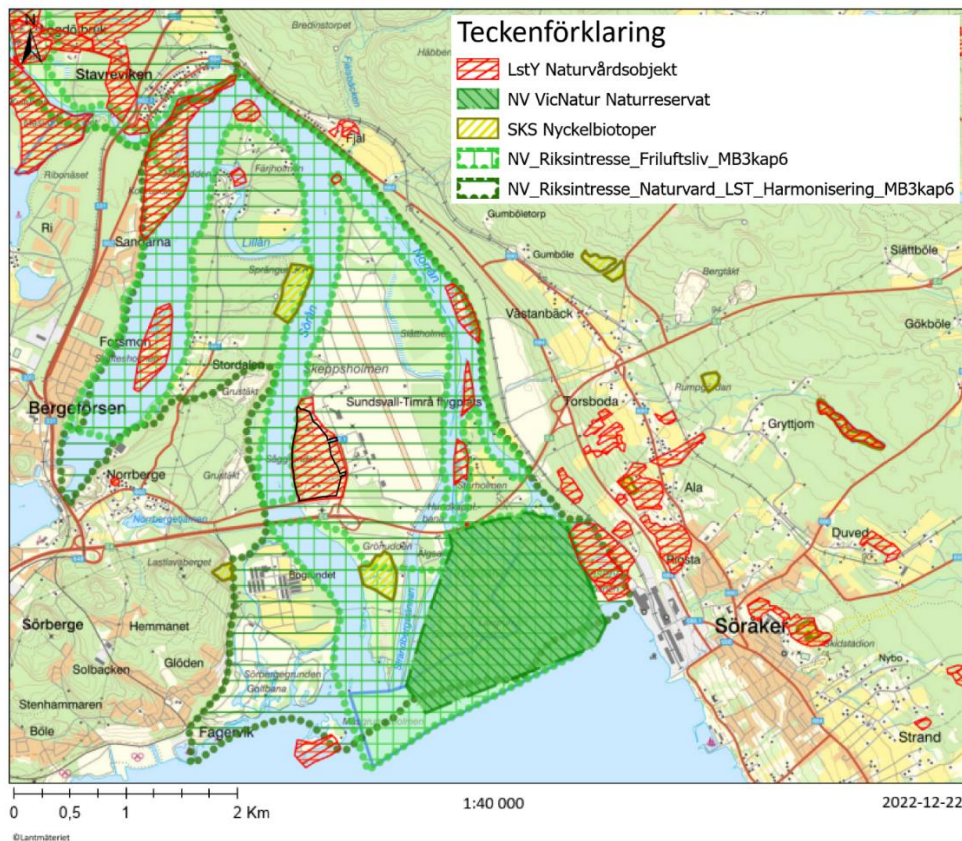
4.13 DIKNINGSFÖRETAG

Enligt Länsstyrelsen Västernorrland, 2022b, finns inga markavvattningsföretag inom eller i närheten av planområdet.

4.14 OMRÅDESSKYDD

Figur 12 redovisar gällande områdesskydd inom och runt planområdet enligt Länsstyrelsen Västernorrland, 2022b. Planområdet är beläget inom ett av Länsstyrelsen Västernorrland utpekade naturvårdsobjekt kallat *Lövmiljö Såggrundet* (Länsstyrelsen Västernorrland, 2022b), se Figur 12. *Lövmiljö Såggrundet* är klassat som naturvärde 2 vilket motsvarar mycket högt naturvärde. Planområdet ligger även inom området *Indalsälvens delta* som är av riksintresse för naturvård. Öar inom deltat omfattas av förordnande om utökad strandskydd enligt 7 kap 14 § Miljöbalken (Länsstyrelsen Västernorrland, 1999).

Ovanstående områdesskydd bedöms inte påverka förutsättningarna för dagvattenhantering inom planområdet.

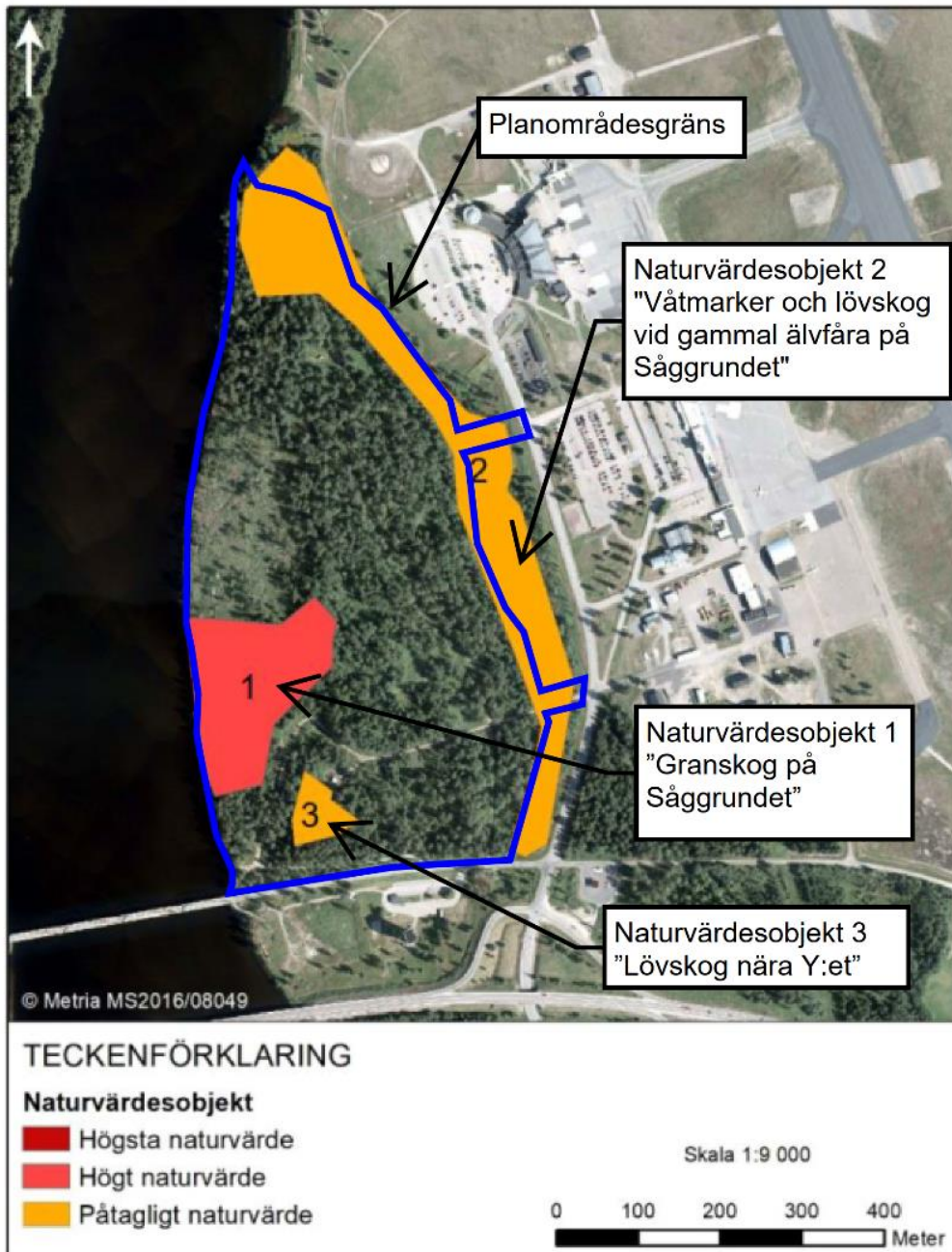


Figur 12. Områdesskydd inom och runt planområdet (Länsstyrelsen Västernorrland, 2022b). Planområdet är markerat med svart linje.

4.15 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

Sweco (2021c) har utfört en Naturvärdesinventering (NVI) inom och i anslutning till planområdet där tre naturvärdesobjekt identifierades, se Figur 13. Naturvärdesobjekt 1 "Granskog på Såggrundet" bedöms hålla ett högt naturvärde (klass 2). Naturvärdesobjekt 2 "Våtmarker och lövskog vid gammal älvfåra på Såggrundet" bedöms hålla påtagligt naturvärde (klass 3) vilket även gäller för naturvärdesobjekt 3 "Lövskog nära Y:et" (Sweco, 2021c).

Ovanstående naturvärdesobjekt bedöms inte påverka förutsättningarna för dagvattenhantering inom planområdet.



Figur 13. Naturvärdesobjekt i anslutning till planområdet, enligt Naturvärdesinventering utförd av Sweco (2021c). Figuren är modifierad utifrån Sweco (2021c).

5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

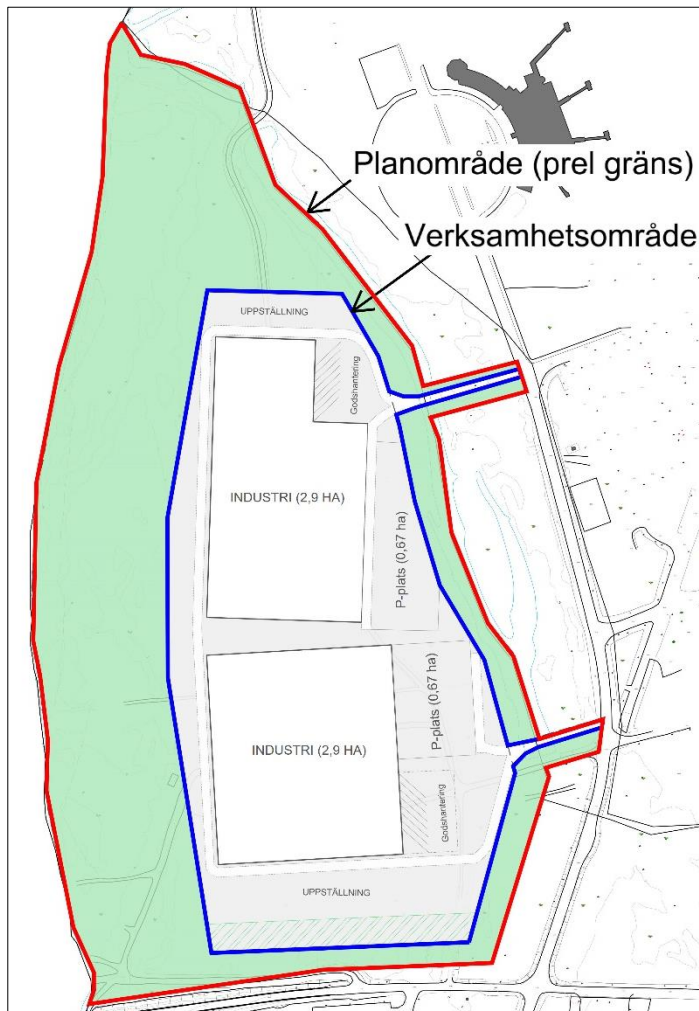
5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Det finns i dagsläget två olika scenarion för den planerade utformningen inom planområdet. Denna utredning utgår från det scenario som innebär högst hårdgörandegrad, vilket är scenario 1. I Figur 14 redovisas planerad exploatering i scenario 1, vilken innefattar två större byggnader samt hårdgjorda ytor för vägar, parkeringar, godsmottagning och uppställning.

I denna utredning används följande begrepp för gränser inom området:

- Planområde: området inom röd linje i Figur 14. Denna gräns är preliminär och kan komma att justeras.
- Verksamhetsområde: området inom blå linje i Figur 14. Det område där byggnationen planeras (inkl infartsvägar). Samtliga beräkningar i denna utredning har utförts för verksamhetsområdet.

Hela verksamhetsområdet planeras att planläggas som kvartersmark och ytorna utanför detta ska utgöras av allmän platsmark (natur), där ytor för dagvattenhantering kan reserveras i plankartan.



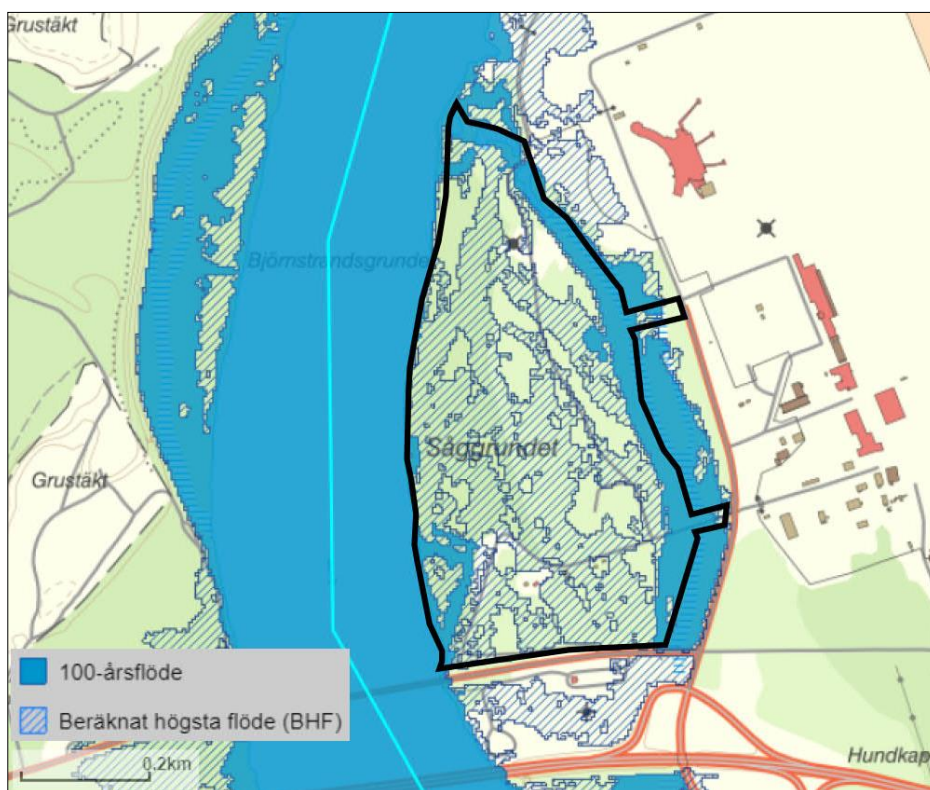
Figur 14. Scenario 1 för planerad utformning, där planområdets preliminära gräns är markerad med röd linje och verksamhetsområdets gräns är markerad med blå linje.

5.2 FRAMTIDA KLIMAT – HAVS- OCH VATTENNIVÅER

Eftersom planområdet är beläget intill Indalsvälven och ca 1,5 km från dess utlopp i Klingerfjärden kan det finnas en risk för översvämning från ytvatten kopplat till både höga flöden i Indalsälven och den globala höjningen av havsnivåer. Enligt kommunens VA-policy (Timrå kommun, 2018) finns de största riskerna för översvämning i vissa områden nedströms Bergforsens kraftverk, bland annat inom Unä 2 där planområdet är beläget (se avsnitt 3.2).

I enlighet med kommunens översiktsplan rekommenderas att uk betongplatta eller motsvarande placeras på +1,95 m (RH 2000).

I Figur 15 redovisas MSB:s översvämningskartering för Indalsälven (MSB, 2023), vid 100-årsflöde och BHF (beräknat högsta flöde). Vid dessa flöden beräknas vatten kunna bli stående till en nivå på +1,80 m (vid 100 års-flöde) respektive +2,30 m (vid BHF) (enligt utförd modellering som Figur 15 baseras på). Vid ett dammhaveri skulle i princip hela planområdet kunna översvämmas enligt Timrå kommun, 2018.



Figur 15. Översvämningskartering för Indalsälven (MSB, 2023). Planområdets ungefärliga gränser är markerade med svart linje.

Baserat på den information som finns i dagsläget om planerad bebyggelse så bedöms den kunna klassas som "samhällsfunktioner och bebyggelse av mindre vikt". Enligt Boverkets grundläggande utgångspunkter för bedömning av översvämningsrisk för olika typer av bebyggelse (Boverket, 2022) så bör nivån på bebyggelsen inom planområdet utgå från 200-årsflödet i Indalsälven. Dock finns inte denna nivå i MSB:s översvämningskartering och kan därför inte utgöra planeringsförutsättning för grundläggningsnivån.

Gällande höjning av havsnivåer till följd av klimatförändringar så beräknas 100-årsvattenståndet i havet utanför Timrå öka med 10–15 cm. Extrema vattenstånd bedöms kunna uppgå till 144 cm över dagens medelvattennivå (Timrå kommun, 2018). Eftersom det sker en samtidig landhöjning i detta område beräknas inte havsnivåhöjningen bli lika stor som i de södra delarna av Sverige och andra delar av världen.

6 BERÄKNINGAR

Samtliga beräkningar har utförts enligt tillvägagångssätt i Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2016). Beräkningarna har utförts för verksamhetsområdet (se dess avgränsning i Figur 14).

6.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

För att avgöra hur planerad exploatering beräknas påverka dagvattenflöden har flöden för både befintlig och planerad markanvändning beräknats, för ett 10-årsregn och 100-årsregn. De dimensionerande flödena är beräknade genom rationella metoden enligt Ekvation 1.

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f \quad (1)$$

där:

$q_{d \text{ dim}}$ = dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet (l/s,ha), t_r = regnets varaktighet

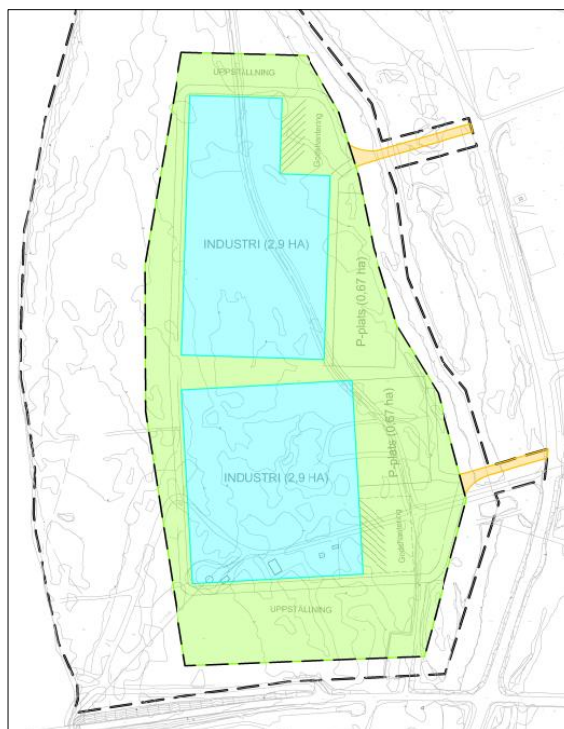
φ = avrinningskoefficient

k_f = klimatfaktor

Blockregnsvaraktigheten för regnen är vald utifrån en beräknad rinntid på 40 minuter i befintlig situation och 10 minuter i planerad situation. För att ta höjd för framtida ökade flöden till följd av klimatförändring har flöden i planerad situation multiplicerats med en klimatfaktor på 1,25. I Figur 16 och Figur 17 redovisas ytkarteringen som flödesberäkningarna utgår ifrån.



Figur 16. Ytkartering för befintlig situation baserad på grundkarta. Skogsmark i grönt, tak i ljusblått och grusvägar i grått.



Figur 17. Ytkartering för planerad situation baserad på situationsplan (scenario 1, 2022-11-25). Asfalterad yta i ljusgrönt, tak i ljusblått och infartsvägar i gult.

I Tabell 4 redovisas areor för de olika markanvändningarna inom planområdet samt avrinningskoefficienter och beräknade flöden för befintlig situation. Detsamma för planerad situation redovisas i Tabell 5. De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är enligt Svenskt Vatten P110.

Tabell 4. Markanvändning och dimensionerande flöde i befintlig situation för verksamhetsområdet (för en rinntid på 40 min).

Befintlig markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	10-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
Tak	0,02	0,9	0,02	140	300
Grusväg	0,46	0,4	0,19		
Skogsmark	12,7	0,1	1,27		
Totalt	13,2	0,11	1,5		

Tabell 5. Markanvändning och dimensionerande flöden i planerad situation för verksamhetsområdet (för en rinntid på 10 min) inklusive klimatfaktor.

Planerad markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	10-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
Tak	5,82	0,9	5,23	3 170	6 800
Asfalterad yta	7,18	0,8	5,74		
Infartsvägar	0,18	0,8	0,14		
Totalt	13,2	0,84	11,1		

Den sammantagna avrinningskoefficienten för verksamhetsområdet beräknas öka från 0,11 till 0,84 i och med planerad exploatering, vilket är en naturlig följd när ett skogsområde bebyggs med hårdgjorda ytor. En ökning av hårdgörandegraden och inkludering av klimatfaktor i planerad situation medför ökade flöden för planerad situation i jämförelse med befintlig. Vid ett 10-årsregn ökar flödet från verksamhetsområdet från 140 l/s (utan klimatfaktor) till 3 170 l/s (med klimatfaktor).

6.2 VOLYMER FÖR SLÄCKVATTENHANTERING

Det rekommenderas att säkerställa en möjlighet att samla upp släckvatten inom planområdet vid en eventuell brand. En dimensionerande släckvattenvolym på ca 290 m³ har beräknats utifrån följande:

- Släckvattenflöde från brandpostuttag 40 l/s, baserat på att områdestypen är *Verksamheter med hög brandbelastning* (Svenskt Vatten, 2020)
- Två timmars släckarbete

Det är troligt att en del av släckvattenvolymen förångas av värmen. Vid en brand som uppkommer vintertid tillkommer även smältvatten som avrinner från tak och närliggande ytor, när snön smälter av värmen. Det är därför svårt att beräkna en exakt släckvattenvolym, men för att få en säkerhetsmarginal kommer en volym på **290 m³** att användas.

Om områdestypen istället bedöms vara *Verksamheter med exceptionell brandbelastning* ska brandpostuttag bestämmas i samråd med Räddningstjänsten (Svenskt Vatten, 2020). Beroende på vilken typ av verksamhet som området planläggs för kan detta därför behöva stämmas av med Räddningstjänsten, och dimensionerande släckvattenvolym kan därefter behöva justeras.

6.3 DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (2023). För att uppskatta halter och mängder av föroreningar i dagvatten som kommer från programområdet används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten). Beräknade värden bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i programområdet, snarare än exakta värden.

Enligt SMHI:s metoder har en årsnederbörd på 637 mm använts i beräkningarna, vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd (korrektionsfaktor 1,12) baserad på den uppmätta nederbördsvolymen på 569 mm/år för närliggande mätstation Sundsvall-Timrå Flygplats (SMHI, 2023).

Föroreningsberäkningar har utförts för befintlig och planerad markanvändning, samt planerad markanvändning efter rening. I detta avsnitt redovisas beräknade värden utan rening, värden där reningsanläggningar inkluderas redovisas i avsnitt 7.3. I Tabell 6 och Tabell 7 visas föroreningshalter och föroreningsmängder i dagvatten inom verksamhetsområdet före och efter exploatering. För befintlig markanvändning har schablonen för *Skogsmark* använts och för planerad markanvändning har schablonen för *Industriområde (mindre förorenat)* använts.

Beräkningarna har utförts för de tio standardämnena i StormTac och även för olja och TOC, eftersom dessa ämnen finns med i kommunens riktlinjer för rening (se Tabell 2).

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter före och efter exploatering (utan rening). Röda siffror markerar en beräknad ökning.

Ämne	Halt [$\mu\text{g/l}$]											
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	Olja	TOC
Befintlig situation	16	340	3	6	18	0,1	3	4	22 000	0,01	95	7 700
Planerad situation UTAN rening	270	1 600	14	33	200	1	9	11	85 000	0,1	1 600	23 000
Förändring i jämförelse med befintlig situation	1 590%	370%	320%	420%	1 010%	810%	220%	210%	290%	1 650%	1 580%	199%

Tabell 7. Beräknade föroreningsmängder före och efter exploatering (utan rening). Röda siffror markerar en beräknad ökning.

Ämne	Mängd [kg/år]											
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	Olja	TOC
Befintlig situation	0,4	8	0,1	0,2	0,4	0,003	0,07	0,09	520	0,0001	2	180
Planerad situation UTAN rening	21	120	1,1	2,5	15	0,078	0,69	0,87	6 500	0,008	120	1 700
Förändring i jämförelse med befintlig situation	5 430%	1 380%	1 290%	1 570%	3 390%	2 790%	930%	920%	1 150%	5 540%	5 120%	844%

Resultaten i Tabell 6 och Tabell 7 visar på en markant ökning av både halt och mängd av alla de beräknade ämnena, om inga reningsåtgärder skulle vidtas. Detta är en naturlig följd när ett skogsområde bebyggs med industrimark. Den relativa osäkerheten för resultaten i Tabell 6 och Tabell 7 ligger generellt kring 20-40%, vilket medför att beräknade värden endast ska ses som en indikation som kan visa på konsekvenserna av en förändrad markanvändning.

7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

1. Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken.
2. Dagvattenflöden ska begränsas genom i första hand att undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom infiltration och fördröjning.
3. Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipient.

Dagvattenhanteringen inom planområdet kan utformas på olika sätt och med flera möjliga kombinationer av dagvattenlösningar. Föreslagen systemlösning i denna utredning syftar till att visa ett exempel på dagvattenlösningar. I ett senare skede, när planområdets utformning planeras mer detaljerat, bör föreslagen dagvattenhantering utredas vidare.

7.1 SYSTEMLÖSNING

Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet syftar till att uppnå följande:

- Rening av dagvatten enligt riktlinjerna i Sundsvalls kommuns dagvattenplan (Sundsvalls kommun, 2020), utifrån antagandet att byggnationen är en *hårt belastad yta* och att recipienten är *dels större vattendrag, å eller sjö* (Indalsälven) och *dels infiltration till grundvatten/ markvatten* (i den historiska älvfåran)
- Möjlighet till uppsamling av 290 m³ släckvatten inom planområdet (se avsnitt 6.2).
- Att den historiska älvfårans befintliga reningsfunktion för dagvatten från Midlanda flygplats inte försämras (se avsnitt 4.8.1).
- Det bedöms inte finnas något behov av att fördröja dagvattnet till befintligt utflöde eftersom det inte bedöms finnas några kapacitetsbegränsningar nedströms, i den historiska älvfåran eller Indalsälven.

Hela verksamhetsområdet, där exploateringen ska ske, planeras att planläggas som kvartersmark. Ytorna utanför verksamhetsområdet (men inom planområdet) ska utgöras av allmän platsmark (natur), där ytor för dagvattenhantering kan reserveras i plankartan.

Det bedöms vara mest lämpligt att avleda dagvatten från hela verksamhetsområdet österut eftersom vattnet då kan släppas till den historiska älvfåran varifrån det kan infiltrera och/eller ledas vidare till Indalsälven. Vattnet hanteras då på liknande sätt som dagvatten från Midlanda flygplats (se avsnitt 4.8.1), men med skillnaden att anläggningar för rening och möjlighet till uppsamling av släckvatten även föreslås inom planområdet innan det släpps ut i älvfåran. Dessutom kommer åtkomsten till dagvattenanläggningar, för drift och skötsel, troligen vara enklare på den östra sidan än den västra.

Om vattnet skulle ledas västerut istället så skulle ett befintligt utlopp till Indalsälven på den västra sidan behöva utnyttjas, för att inte påverka naturmarken genom att gräva ett eller flera nya diken ut till Indalsälven. Inget befintligt utlopp har kunnat identifieras på den västra sidan. På planområdets södra sida har en trumma under riksväg 660 (Trafikverkets väg) identifierats i Figur 9 men det inte har kunnat verifieras om denna trumma finns (och dess status och kapacitet). Om denna trumma skulle användas som en utloppsväg från planområdet skulle dessutom dagvattenflöden behöva fördröjas till befintliga flöden. Därför bedöms det vara mest lämpligt att utlopp från planområdet görs österut till den historiska älvfåran.

Två olika alternativ på dagvattenhantering inom verksamhetsområdet (kvartersmarken) redovisas i avsnitt 7.1.2-7.1.3 nedan. Gemensamt för båda alternativen är att dagvatten leds till svackdiken längs med verksamhetsområdets östra kant och därifrån vidare till den historiska älvfåran, se avsnitt 7.1.1 nedan. Skillnaden mellan förutsättningarna för alternativ 1 och alternativ 2 är hur mycket marken fylls upp inom området, där alternativ 1 innebär en högre uppfyllnad (utöver +2,25 m) och alternativ 2

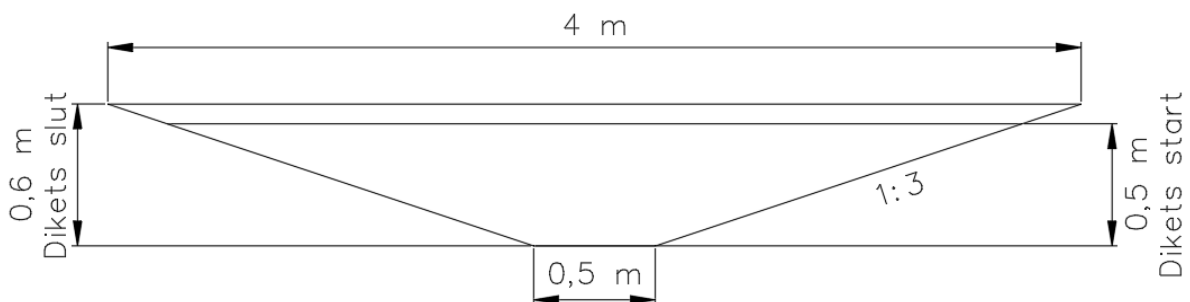
innebär att marken fylls upp till +2,25 m. Nivån +2,25 m utgår från att uk bottenplatta placeras på +1,95 m (se avsnitt 5.2) och att markytan antas vara 30 cm över uk bottenplatta.

7.1.1 Avledning till den historiska älvfåran

I både alternativ 1 och alternativ 2 (se avsnitt 7.1.2-7.1.3) föreslås dagvatten från verksamhetsområdet i första hand avledas till svackdiken längs med områdets östra kant, och sedan vidare till den historiska älvfåran (se Figur 19 och Figur 20). Utifrån de ledningar/diken inom verksamhetsområdet som redovisas i Figur 19 och Figur 20 krävs fyra utlopp, men antalet utlopp som krävs varierar beroende på hur ledningar/diken anläggs inom området.

Följande antaganden och beräkningar har gjorts för svackdiken längs med verksamhetsområdets östra kant (turkosa och gula i Figur 19 och Figur 20):

- Längslutning 0,2%
- Längd per dike: 50 m
- Vattengång (botten) i slutet av dike: minst **+0,9 m**, utifrån att vatten i älvfåran som högst kan bli stående upp till denna nivå enligt analys i Scalgo Live, 2023. För att vattnet ska kunna ledas från svackdiken till älvfåran, och så att inte vatten från älvfåran trycker upp i dikena, krävs minst denna bottennivå i dikena.
- Utifrån ovanstående blir vattengång (botten) i början av varje dike minst **+1,0 m** och marknivån i början av varje dike **+1,5 m**.
- Sektion enligt Figur 18, vilket ger en tvärsnittsarea på 1,0 m² i början av varje dike och 1,3 m² i slutet av varje dike. Utifrån detta blir genomsnittsarean i dikena 1,15 m² och volymen i varje dike (utifrån en längd på 50 m) blir då ca **57 m³**.



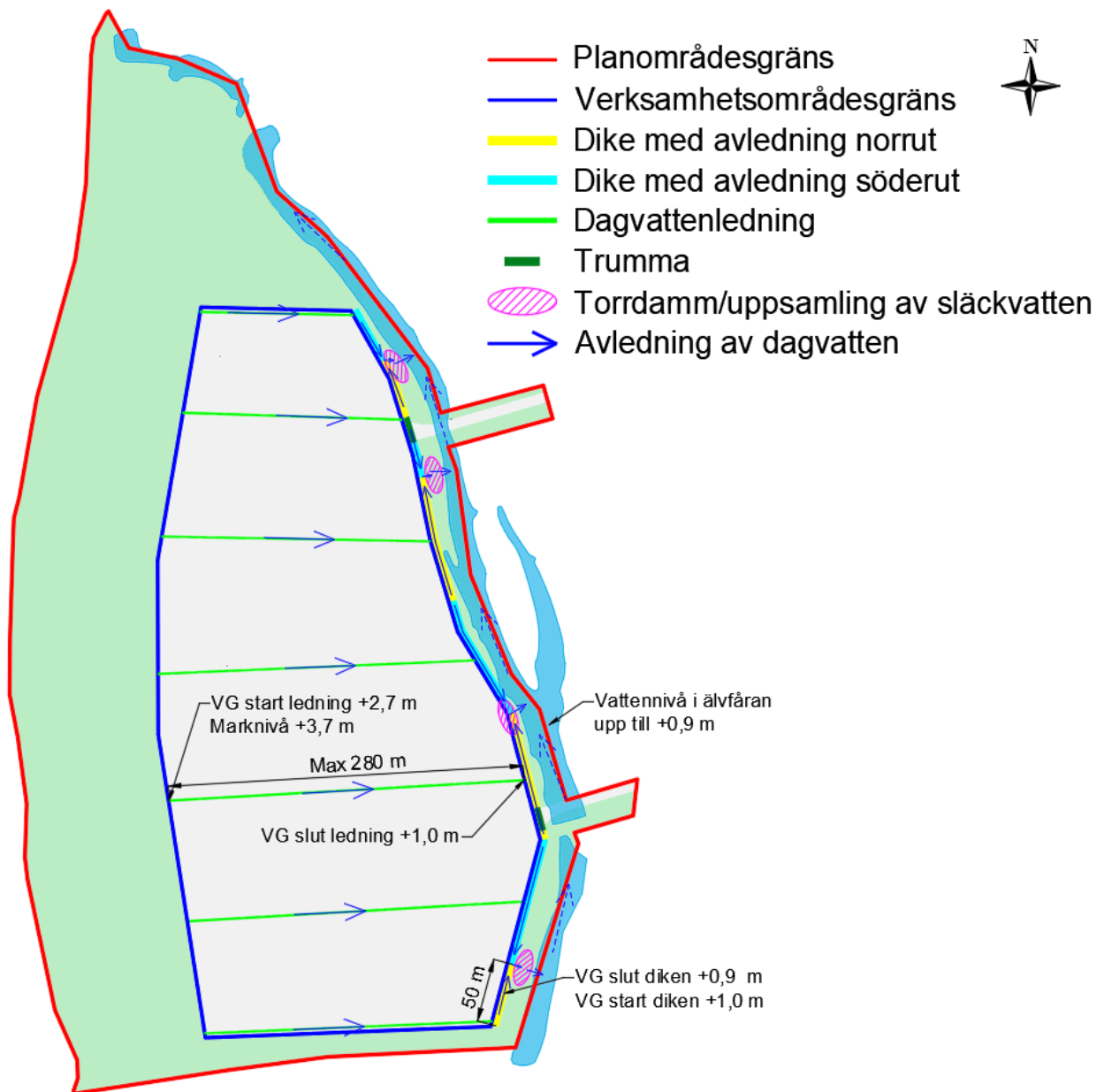
Figur 18. Exempel på sektion för föreslaget svackdike.

Föreslagen dagvattenhantering utgår alltså från vattennivån +0,9 m i den historiska älvfåran och denna nivå är hämtad från Lantmäteriets markhöjdmodell via Scalgo Live, 2023 (se ovan). Om nivån i älvfåran är lägre skulle det innebära att marken inom verksamhetsområdet inte behöver fyllas upp lika mycket som beräknat nedan för att avleda dagvattnet. Därför rekommenderas att en inmätning utförs i senare skede, där nivåer i älvfåran och/eller befintliga utlopp från flygplatsens dagvattennät mäts in. Utloppen från planområdet bör kunna läggas på samma nivå som utloppen från flygplatsen men det har inte funnits någon information om de befintliga utloppens nivåer i detta projekt.

De yttre gränserna för den historiska älvfåran i Figur 19 och Figur 20 nedan är enligt grundkarta (förutom i den södra delen som inte fanns med i grundkarta, dess utbredning där är enligt Scalgo Live, 2023). Det behöver säkerställas att det finns tillräckligt med plats för föreslagna dagvattenanläggningar mellan planerad bebyggelse och älvfåran.

7.1.2 Hantering inom verksamhetsområdet – alternativ 1

Detta alternativ redovisas i Figur 19 och utgår från att marken inom verksamhetsområdet kan fyllas upp ytterligare över en marknivå på +2,25 m. Detta möjliggör att dagvatten från hela verksamhetsområdet kan avledas österut med ledningsnät.



Figur 19. Schematisk skiss av föreslagen systemlösning för dagvattenhantering (alternativ 1). Observera att antal utlopp från verksamhetsområdet (och därmed torrdamm) beror av hur ledningsdragningar utförs inom verksamhetsområdet. Älvfårans läge är enligt grundkarta och Scalgo Live, 2023.

Till vilken nivå som marken behöver fyllas upp har beräknats utifrån följande:

- Maximal sträcka som dagvatten avrinner i ledning inom kvartersmark: 280 m. Observera att detta utgår från att ledningar kan passera under byggnader (utifrån antagande om invändig takavvattning). Om ledningar behöver gå runt byggnader så blir ledningarna längre och därmed behöver marken fyllas upp mer än angivet nedan.
- Lutning 0,6% på ledningar
- Vattengång i slutet av ledning (utifrån vattengång i början av varje svackdike): **+1,0 m**.

- 80 cm täckning på ledning (utifrån tung trafik inom verksamhetsområdet) och ledningsdimension 200 mm, vilket ger ett djup på 1 m från marknivå till vattengång på ledningar.
- Utifrån ovanstående blir vattengång i början av ledning (längst västerut inom verksamhetsområdet) minst +2,7 m och marknivån i början av varje ledning behöver vara **+3,7 m** (2,7 m + 0,8 m täckning + 0,2 m i diameter).
- Dagens marknivå längs med verksamhetsområdets västra gräns varierar mellan ca +1,6–2,8 m (enligt Scalgo Live, 2023), vilket innebär att marken behöver fyllas upp med upp till **2,1 m** (3,7 m–1,6 m).

Släckvatten föreslås hanteras i torrdammar (lila ytor i Figur 19) enligt följande:

För att hantera släckvatten vid händelse av en brand behöver släckvattnet kunna magasineras tillfälligt istället för att ledas ut till älvfåran eller Indalsälven där det annars kan sprida föroreningar som kan finnas i släckvattnet (t ex PFAS).

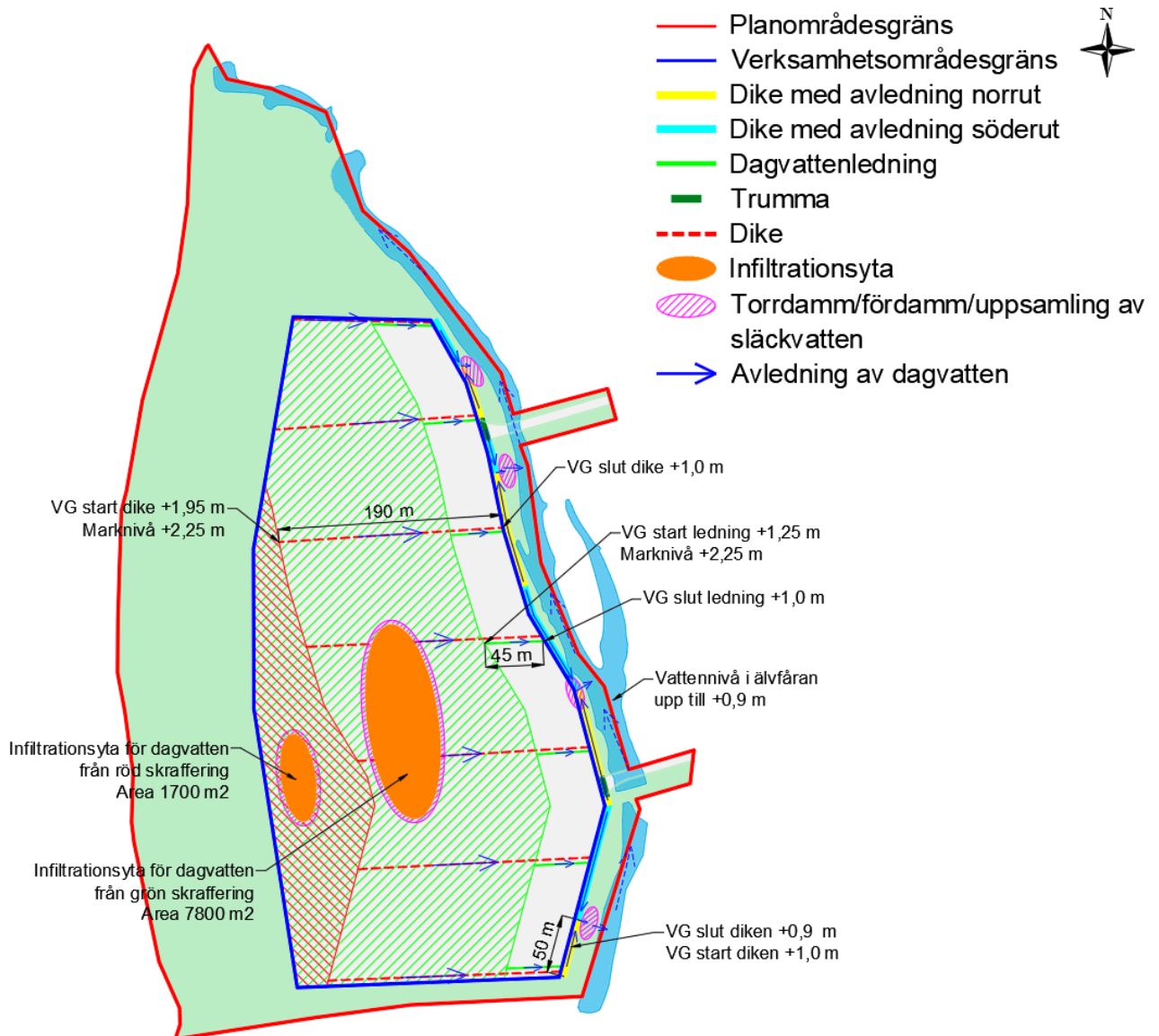
Innan varje utlopp till älvfåran behöver därmed en släckvattenvolym på 290 m³ uppnås (se avsnitt 6.2). I varje dike kan en volym på 57 m³ uppnås enligt beräkningar ovan och till varje utlopp går två diken, vilket då ger en total volym på 115 m³. Resterande volym på 175 m³ (290 m³ – 115 m³) föreslås uppnås i exempelvis torrdammar (lila ytor i Figur 19). Om dammarna utförs med ett djup på t ex 0,6 m (de kan tillåtas bli dämnda vid höga vattenstånd i älvfåran) krävs en area på ca 300 m² för varje torrdamm. Denna area är illustrerad för varje torrdamm i Figur 19. Utifrån att det är fastighetsägarens ansvar att hantera släckvatten så bör torrdammarna placeras inom kvartersmarken.

Utloppen från torrdammarna behöver kunna stängas under två timmar, utan att vatten bräddar över dess kant. Avstängningen kan utföras på olika sätt, exempelvis kan dämbara trummor anläggas i utloppen eller så kan tillfälliga dämmen placeras i utloppen vid händelse av en brand. Utlopp och eventuella bräddbrunnar behöver placeras upphöjt så att tillräcklig volym för släckvattnet skapas.

Det är även viktigt att föreslagna svackdiken och torrdammar samt dagvattenanläggningar inom kvartersmarken utförs med tät botten så att släckvatten inte infiltrerar i marken. Det bedöms vara låg sannolikhet att ett stort regn sker (så att diken och torrdammar är fulla) vid samma tillfälle som en brand.

7.1.3 Hantering inom verksamhetsområdet – alternativ 2

Detta alternativ redovisas i Figur 20 och utgår från att marken inom verksamhetsområdet fylls upp till +2,25 m.



Figur 20. Schematisk skiss av föreslagen systemlösning för dagvattenhantering (alternativ 2). Observera att antal utlopp från verksamhetsområdet (och därmed torrdammar) beror av hur ledningsdragningar/diken utförs inom verksamhetsområdet. Ålvfårans läge är enligt grundkarta och Scalgo Live, 2023.

Om dagvatten ska avledas österut med **ledning** (gröna linjer i Figur 20):

- Med lutning 0,6% på ledningar och vattengång +1,0 m i slutet av ledning (samma som i alternativ 1) kan ledningar anläggas på en sträcka av **45 m** tills vattengång i ledningars början blir +1,25 m (och marknivån då blir +2,25 m = 1,25 m + 0,8 m täckning + 0,2 m i diameter).
- Dagvatten från resterande yta (grönskrafferat område i Figur 20, ca 10,3 ha) kan därmed inte avledas österut och behöver infiltreras i marken. Infiltrationsytan behöver vara ca **7 800 m²** (större orange ellips i Figur 20). Detta har beräknats utifrån:
 - Infiltrationshastighet för sandig mark (0,0001 m/s)
 - Att ett skyfall (106 mm) ska kunna infiltrera på 12 h
 - Djup på 1,4 m på infiltrationsyta, utifrån antagande om att marknivån är +2,25 m, grundvattennivån är +0,3 m (densamma som medelvattenstånd i Indalsälven som är

+0,3 m enligt Scalgo Live, 2023) och att botten på infiltrationsytan ska vara 0,5 m över grundvattennivån. Om detta alternativ blir aktuellt och placeringen av infiltrationsytorna är fastställd bör grundvattennivån bekräftas utifrån utförda grundvattenmätningar, som finns från flera ställen inom verksamhetsområdet i WSP, 2022a).

Om dagvatten ska avledas österut med **diken** (röda streckade linjer i Figur 20):

- Med djup 0,3 m och lutning 0,5% på diken samt vattengång +1,0 m i slutet av dike så kan diken anläggas på en sträcka av **190 m** tills vattengång i dikens början blir +1,95 m (och marknivån då blir +2,25 m = 1,95 m + 0,3 m)
- Dagvatten från resterande yta (rödskrifferat område i Figur 20, ca 2,2 ha) kan därmed inte avledas österut och behöver infiltreras i marken. Infiltrationsytan behöver vara ca **1 700 m²** (mindre orange ellips i Figur 20). Detta har beräknats utifrån samma förutsättningar för infiltrationsytan som anges ovan.
- Detta kräver att öppna diken kan anläggas längs med hela sträckorna markerade med röda streckade linjer i Figur 20. Inga trummor kan anläggas längs med sträckan eftersom de då skulle behöva anläggas på samma djup som ledningar för att det ska vara möjligt för trafik att passera över dem.
- Marktytor inom kvartermarken behöver luta mot dikena markerade med röda streckade linjer i Figur 20. Observera dock att läget på diken i Figur 20 endast är en princip.

Släckvattenhantering:

Släckvattenhantering för delarna som kan avledas österut föreslås ske i torrdammar på samma sätt som angivet i avsnitt 7.1.2. Men för de delar där dagvatten behöver infiltreras behöver släckvatten kunna samlas upp innan infiltrationen, exempelvis med fördammar eller liknande. Detta symboliseras med lila ytor runt infiltrationsytorna i Figur 20.

7.2 PRINCIPLÖSNINGAR

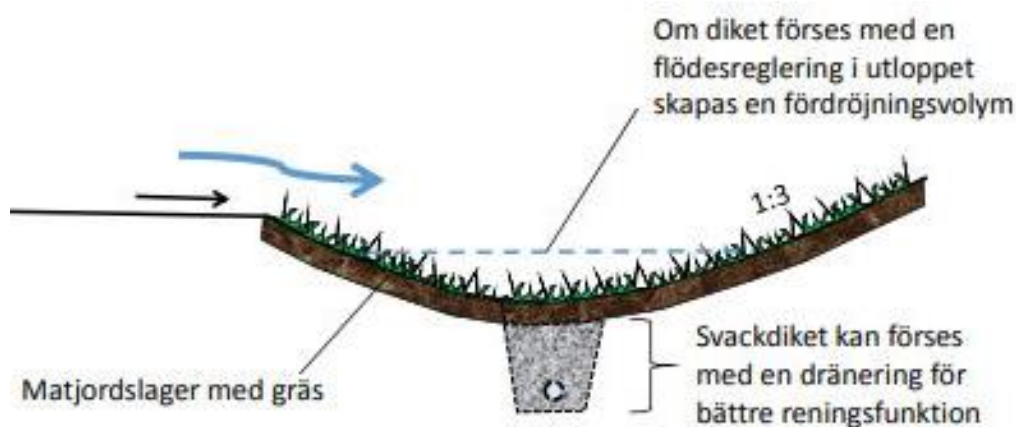
Nedan följer övergripande beskrivningar av de typer av dagvattenanläggningar som föreslås.

7.2.1 Svackdike

Svackdikens huvudsakliga syfte är att avleda och fördröja dagvatten, men de har också en renande effekt genom växtlighet och infiltration i marken. I Figur 21 redovisas en principskiss för ett svackdike. Grundkonstruktionen är enkel och består av ett gräsbeklätt dike med svag släntlutning som anläggs i nivå under hårdgjorda ytor. Vanligtvis avleds dagvatten ytligt till diket med självfall. Normalt sett har svackdiken ingen dränering, men för att öka reningsfunktionen kan ett dräneringslager med dräneringsledning anläggas i botten.

Om diket kan utföras med ett utlopp eller dämmande sektioner som kan strypas så ökar den flödesutjämnande funktionen. En bräddfunktion kan åstadkommas med en upphöjd kupolsilsbrunn som kopplas till en dagvattenledning.

Svackdiken kan användas för snölagring och har god kapacitet att avleda smältvatten om in- och utlopp är isfria. Det löpande underhåll som krävs innefattar gräsklippning, renhållning och rensning av sediment (SVOA, 2022a).

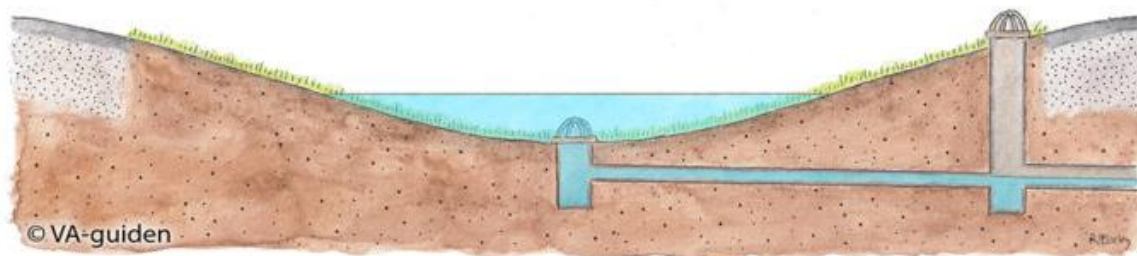


Figur 21. Principskiss av svackdike (SVOA, 2022a).

7.2.2 Torrdamm

Torrdammar (även kallade överdämningsytor) är nedsänkta gröna ytor som kan användas för att fördröja och i viss mån rena höga dagvattenflöden. Vid höga flöden bildas en tillfällig vattenspegel. Vattnet försvinner successivt då tillrinningen avtar och vattnet leds bort via ett dike eller annat strypt utlopp. Rening sker framförallt genom att partikelbundna föroreningar sedimenterar. Om vattnet kan infiltrera genom markytan ökar reningsförmågan.

Kapaciteten beror på hur ytan är utformad och vattnets uppehållstid. Är volymen stor och utloppet kraftigt strypt kan förmågan att avskilja partikelbundna föroreningar bli nästan lika hög som i en konventionell damm under de perioder anläggningen är vattenfylld (SVOA, 2023). I Figur 22 redovisas en principskiss för en torrdamm.



Figur 22. Principskiss av torrdamm (VA-guiden, 2023).

7.2.3 Våtmark

Våtmarker kan användas som ett sista reningssteg innan dagvatten leds till en recipient (SVOA, 2022b). Rening sker dels genom sedimentation, dels genom biologiska processer som växtupptag och effekten av reningen påverkas bland annat av våtmarkens form och vattnets uppehållstid, exempelvis medför en långsmal våtmark bättre rening jämfört med en kort och bred. En våtmark kan även fungera som en fördröjningsvolym om det finns möjlighet för vattennivån att variera.

Det löpande underhåll som krävs omfattar rensning av skräp och sediment vid in- och utlopp, kontroll av vegetationsutveckling och tecken på erosionsskador samt bortrensning av flytande alger och övervattensväxter (SVOA, 2022b). Beroende på hur hög föroreningsbelastningen är kan bottensediment då och då behöva tas bort från våtmarken, rutiner för att mäta tjockleken av sedimenten kan vara till hjälp för att bedöma hur ofta det behöver ske. Är föroreningsbelastningen hög kan en försedimentationsdamm anläggas för att fånga upp grövre sediment vilket är vanligt vid anläggande av våtmarker.

7.3 DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL EFTER RENING

Utifrån information om älvfårans nuvarande reningsfunktion i avsnitt 4.8.1 så fungerar den som en våtmark med lång uppehållstid och merparten av dagvattnet infiltrerar.

På samma sätt som för befintlig situation och planerad situation utan rening (se avsnitt 6.3) så har dagvattnets föroreningsinnehåll efter rening beräknats i StormTac. Reningsanläggningar i form av svackdike och våtmark har använts och reningsgraden i dessa har beräknats utifrån att hela verksamhetsområdet (markanvändning *Industriområde, mindre förorenat*) renas i dessa, utifrån följande scenarion:

- Endast svackdike
- Endast våtmark
- Svackdike med efterföljande våtmark (anlagda i serie)

Eftersom föroreningsberäkningarna endast innefattar reningsanläggningarna utanför verksamhetsområdet, som ingår i både alternativ 1 och alternativ 2 (se avsnitt 7.1), så gäller dessa oavsett vilket alternativ som blir aktuellt. Även om delar av verksamhetsområdet inte skulle kunna ledas österut (enligt alternativ 2) så bör likvärdig rening uppnås genom föreslagen infiltration av dagvatten.

I beräkningarna har storleken på svackdiken utgått från föreslagen sektion och total längd för alla diken i Figur 19 och Figur 20, så att dess area är ca 2000 m² (2% av reducerad avrinningsyta). För våtmarken har den största möjliga storleken valts (800 m²/ha_{red}), eftersom älvfåran är så pass stor i förhållande till dess tillrinnande yta. Detta gäller även om halva älvfåran utesluts ur beräkningarna (vid ett antagande om att flygplatsens dagvatten renas i halva älvfåran).

Tabell 8 redovisar beräknade reningsgrader för de tre scenarierna och även riktlinjer för reningsgrader som anges i Sundsvalls kommuns dagvattenplan. Ett intervall visas för riktlinjerna, utifrån *Rening* (där recipient är *Infiltration till grundvatten/markvatten*) och *Omfattande rening* (där recipient är *Större vattendrag, å eller sjö*).

Tabell 8. Beräknade reningsgrader för föreslagna dagvattenanläggningar, i jämförelse med riktlinjer från Sundsvalls kommun (se Tabell 2). Grönmarkerade siffror markerar att beräknad reningsgrad uppnår åtminstone den minsta reningsgraden i intervallet, medan rödmarkerade siffror innebär att reningsgraden inte uppnås.

Ämne	Reningsgrad [%]											
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	Olja	TOC
Riktlinje ¹⁾	65–70	40–50	-	60–70	70–85	-	-	-	75–85	-	65–80	40–60
Svackdike	6	0	53	39	43	66	36	30	43	37	65	27
Våtmark	80	42	90	90	90	84	85	87	90	86	85	0
Svackdike och våtmark	81	42	95	91	94	93	90	91	94	91	95	27

¹⁾ Intervall för reningsgrad för så kallad *Rening* till *Omfattande rening* enligt Sundsvalls kommuns dagvattenplan, se Tabell 2.

Tabell 8 visar att endast rening i svackdike inte skulle uppnå reningsgraderna i riktlinjerna, men med efterföljande våtmark uppnås alla reningsgrader förutom för TOC. Om dagvattenhanteringen utförs enligt föreslaget sker däremot ytterligare rening i torrdammar, så att reningseffekten för TOC bör bli större än beräknat.

I Tabell 9 och Tabell 10 visas beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder i dagvatten efter rening med både svackdike och efterföljande våtmark.

Tabell 9. Beräknade föroreningshalter före och efter exploatering (med rening i svackdike och våtmark). Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror en beräknad minskning.

Ämne	Halt [$\mu\text{g/l}$]											
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	Olja	TOC
Befintlig situation	16	340	3	6	18	0,1	3	4	22 000	0,01	95	7 700
Planerad situation MED rening	52	920	0,7	2,9	11	0,07	0,9	1	4 900	0,009	84	16 000
Förändring i jämförelse med befintlig situation	230%	170%	-80%	-60%	-40%	-40%	-70%	-70%	-80%	60%	-10%	110%

Tabell 10. Beräknade föroreningsmängder före och efter exploatering (med rening i svackdike och våtmark). Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror en beräknad minskning.

Ämne	Mängd [kg/år]											
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	Olja	TOC
Befintlig situation	0,4	8	0,1	0,2	0,4	0,003	0,07	0,09	520	0,0001	2	180
Planerad situation MED rening	4	70	0,05	0,23	0,8	0,005	0,07	0,08	370	0,0007	6	1 300
Förändring i jämförelse med befintlig situation	950%	760%	-30%	50%	100%	100%	0%	-10%	-30%	400%	180%	620%

Resultaten i Tabell 9 indikerar att föreslagen rening ger en minskad halt för åtta av tolv ämnen, i jämförelse med befintlig situation. I Tabell 10 ses en minskad eller oförändrad mängd för tre av tolv ämnen. Att mängden av de flesta föroreningar ökar beror på en stor ökning av flödena i och med exploateringen. Trots hög reningsgrad (enligt Tabell 8) så erhålls en ökad halt av fyra ämnen, vilket beror på den stora ökningen av utgående halter från befintlig situation till planerad situation då en skogsmark exploateras med ett industriområde (se Tabell 6). Dock bör reningseffekten bli högre än beräknat om även torrdammar anläggs enligt Figur 19 och Figur 20, så att rening sker i tre steg med svackdiken, torrdammar och våtmark (älvfåran).

De föreslagna reningsanläggningarna bedöms följa riktlinjerna i Sundsvalls kommuns dagvattenplan (se Tabell 2), där sedimentation och infiltration/filtrering (i t ex diken) anges för *Rening* och större anläggningar (t ex våtmarker) eller en kombination av reningstekniker anges för *Omfattande rening*.

7.4 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

Alla regntillfällen som överskrider dimensionerande dagvattenflöden och som inte kan omhändertas i dagvattenanläggningar är att betrakta som extrema regn. I praktiken ger den här typen av regn upphov till att dagvatten avrinner på markytan och det är viktigt att planera för säker avledning av dessa flöden.

Följande är viktigt vid vidare planering av området, för att skyfallsflöden ska avledas säkert utan att skada den planerade byggnationen:

- Nivån på entréer ska utföras med färdig golvnivå som ligger högre än marknivån utanför (enligt byggregler).
- Marken inom fastigheterna behöver höjdsättas så att skyfall avrinner till det föreslagna svackdiket och vidare till älvfåran (enligt föreslagen systemlösning i Figur 19 och Figur 20). Om dagvatten från delar av området inte kan avrinna till älvfåran, enligt alternativ 2 i avsnitt 7.1.3, behöver det säkerställas att infiltrationsytorna är dimensionerade för att kunna omhänderta dagvatten även vid skyfall (enligt beräkningar i avsnitt 7.1.3). Om höjdsättningen utförs så att skyfallsflöden avrinner ut från området innan det når färdig golvnivå så kan infiltrationsytorna i Figur 20 minskas.

- Inga lågpunkter bör skapas intill byggnader eller viktig infrastruktur.

Det beräknade flödet från verksamhetsområdet vid ett 100-årsregn är ca 6 800 l/s (se Tabell 5). Detta flöde bedöms kunna avledas till den historiska älvfåran via det föreslagna svackdiket.

Enligt översiktsplanen anges att ”invallning av delar av området kan bli aktuellt eftersom markytan ligger lägre än 2 meter över nollnivån”, se avsnitt 3.2. Med en grundläggningsnivå på +1,95 m (eller högre beroende på val av systemlösning) bedöms det inte vara nödvändigt med invallning, och dessutom kan invallning medföra att vatten stängs in och orsakar skada vid skyfall.

Se även avsnitt 5.2 för information om översvämningrisker kopplat till höga flöden i Indalsälven.

8 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Resultaten av föroreningsberäkningarna visar att föreslagen rening följer riktlinjerna för reningskrav i Sundsvalls kommuns dagvattenplan (Sundsvalls kommun, 2020), förutom för TOC. Däremot har inte reningsberäkningarna inte inkluderat föreslagna torrdammar, vilket gör att reningseffekten för TOC bör bli större än beräknat.

Efter rening i svackdike och den historiska älvfåran (våtmark) beräknas ändå en ökad halt för fyra av tolv ämnen och en ökad mängd för åtta av tolv ämnen, i jämförelse med befintlig situation. Den största ökningen för både halter och mängder har beräknats för fosfor och kväve. Den måttliga ekologiska statusen för Indalsälven baseras inte på kvalitetsfaktorn för näringsämnen, denna kvalitetsfaktor har klassats som god (se avsnitt 4.11). Därmed bör inte en eventuell ökad tillförsel av kväve och fosfor påverka möjligheterna att uppnå god ekologisk status i recipienten. Dessutom kommer troligen ytterligare rening ske innan vattnet når recipienten, dels i torrdammar och via markinfiltration och utspädning i älvfåran.

De huvudsakliga orsakerna till att god status inte uppnås för Indalsälven är kopplade till utsläpp av PFOS och PFAS (bl a från Midlanda flygplats), odlingsmark, vägar, bebyggelse och vattenkraft (se avsnitt 4.11). Genom att möjliggöra uppsamling av släckvatten, enligt föreslagen dagvattenhantering, minskar risken för ytterligare utsläpp av PFAS till recipienten. Att dagvatten från vägar och bebyggelse inom planområdet renas i flera steg bedöms också ge en god rening.

Verksamhetsområdets yta, där exploateringen planeras, utgör ca 1% av den totala ytan för delavrinningsområdet till Sörån (Indalsälven). Baserat på detta tillsammans med ovanstående resonemang bedöms inte exploateringen försvåra möjligheterna att uppnå MKN för recipienten.

Eftersom det inte finns någon bebyggelse nedströms så bedöms inte exploateringen kunna medföra skador på annan bebyggelse vid skyfall. De ökade flödena från planområdet, både vid mindre regn och skyfall, bedöms kunna omhändertas i älvfåran och ledas vidare till Indalsälven. Däremot finns det bristande information om hur vattnet flödar i älvfåran och om statusen på de trummor som kopplar ihop dess olika delar. Det är viktigt att de nya infartsvägarna som byggs inte skär av avrinningsvägar i älvfåran, utan att vattnet kan ledas under vägarna i trummor.

9 SLUTSATSER

Följande är de huvudsakliga slutsatserna av dagvattenutredningen:

- Planerad exploatering kommer ge en ökad hårdgörandegrad inom planområdet vilket, i kombination med inkludering av klimatfaktor i beräkningarna för planerad situation, resulterar i ökade dagvattenflöden. En ökning från 140 l/s (utan klimatfaktor) till 3 170 l/s (med klimatfaktor) vid ett 10-årsregn har beräknats.
- Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet syftar till att uppnå följande:
 - Rening av dagvatten enligt riktlinjerna i Sundsvalls kommuns dagvattenplan (Sundsvalls kommun, 2020).
 - Möjlighet till uppsamling av 290 m³ släckvatten inom planområdet.
 - Att den historiska älvfårans befintliga reningsfunktion för dagvatten från Midlanda flygplats inte försämras.
- Föreslagen dagvattenhantering utgörs av att dagvattnet leds till svackdiken längs med verksamhetsområdets östra kant, där dagvatten kan renas innan vattnet släpps ut till befintlig våtmark (den historiska älvfåran). Avledning av dagvatten från området till svackdikena österut kan göras på två olika sätt beroende på hur mycket marken fylls upp:
 - Alternativ 1: Marken inom verksamhetsområdets västra delar fylls upp till en nivå på +3,7 m (RH 2000), vilket gör att avledning kan ske med dagvattenledningar. Observera att detta utgår från att ledningar kan passera under byggnader (utifrån antagande om invändig takavvattning). Om ledningar behöver gå runt byggnader så blir ledningarna längre och därmed behöver marken fyllas upp mer.
 - Alternativ 2: Marken inom verksamhetsområdets västra delar fylls upp till en nivå på +2,25 m (RH 2000), vilket är det minsta som krävs utifrån att uk betongplatta placeras på +1,95 m enligt kommunens översiktsplan. Detta medför att dagvatten från delar av området inte kan ledas österut och istället behöver infiltrera i marken. Om ledningar anläggs så långt det är möjligt behöver en yta på 10,3 ha avledas till en infiltrationsyta (med area på ca 7 800 m²) och om diken istället anläggs så långt det är möjligt behöver en yta på 2,2 ha avledas till en infiltrationsyta (med area på ca 1 700 m²).
- För att släckvatten ska kunna samlas upp i händelse av brand behöver tillräckliga släckvattenvolymer uppnås i torrdammar eller liknande vid svackdikenas utlopp. För de delar där dagvatten infiltreras i alternativ 2 behöver släckvatten kunna samlas upp innan infiltrationen, exempelvis med fördammar eller liknande. För att kunna samla upp släckvatten behöver dagvattenanläggningar utföras med tät botten och det behöver finnas möjlighet att stänga utloppen på torrdammar/fördammar.
- Med föreslagen dagvattenhantering uppnås rening i flera steg (svackdike, torrdamm och våtmark) och exploateringen bedöms inte försämra möjligheten att uppnå MKN i recipienten Indalsälven (Sörån).
- I enlighet med kommunens översiktsplan rekommenderas att uk betongplatta eller motsvarande placeras på minst +1,95 m (RH 2000). För att inte riskera skador på byggnader vid skyfall behöver nivån på entréer höjdsättas högre än marknivån och inga lågpunkter bör skapas intill byggnader eller viktig infrastruktur.

9.1 REKOMMENDATIONER INFÖR VIDARE UTFORMNING

Följande bör tas i beaktande vid vidare planering av planområdet:

- Det rekommenderas att nivåer i den historiska älvfåran och/eller nivåer på befintliga utlopp i älvfåran från flygplatsens dagvattennät mäts in. Om vattennivån i älvfåran är lägre än +0,9 m, som föreslagen systemlösning utgår från, kan det innebära att marken inte behöver fyllas upp lika mycket som beräknat i denna utredning.
- Det är viktigt att de nya infartsvägarna som byggs inte skär av avrinningsvägar i älvfåran, utan att vattnet kan ledas till Indalsälven under vägarna i trummor.
- Det behöver säkerställas att exploateringen inte utförs för nära älvfåran och att det finns plats för svackdiket och torrdammar mellan bebyggelsen och älvfåran.
- De trummor som finns under befintliga vägar som korsar älvfåran bör kartläggas, för att kunna utreda vidare hur vattnet avleds från älvfåran till Indalsälven.
- Dagvattenhanteringen inom planområdet bör planeras vidare tillsammans med VA-försörjningen inom planområdet.

10 REFERENSER

- Boverket, 2022. *Utgångspunkter för bedömning av översvämningsrisk. 2022-12-21.* https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamning/stod-till-lansstyrelsen-vid-riskbedomning/utgangspunkter/ [Hämtad 2023-01-05]
- MSB, 2023. *Översvämningsportalen - avancerade kartor* <https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor.html> [Hämtad 2023-01-05]
- Lantmäteriet, 2022. *Min karta.* <https://minkarta.lantmateriet.se/> [Hämtad 2022-12-20]
- Länsstyrelsen Västernorrland, 2022b. *Länskarta Västernorrland. Planeringsunderlag och annat underlag.* <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=bc7b8a8cdf04fedabada5ad1bc9b61b> [Hämtad 2022-12-20]
- Länsstyrelsen Västernorrland, 1999. *Registerblad Indalsälvens delta. Område av riksintresse för naturvård i Västernorrlands län.* http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/Vasternorrland/Dokumentarkiv/RI_Naturvard/NRO22074.pdf. [Hämtad 2022-12-22]
- Scalگو Live, 2023. *Scalگو Live.* <https://scalگو.com/> [Hämtad 2023-01-04]
- SGU, 2022a. *Jordarter 1:25 000-1:100 000.* <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html?zoom=746320.6266885488,7088443.8647175,755280.6446085847,7092692.873215517> [Hämtad 2022-12-21]
- SGU, 2022b. *Jorddjup.* <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=620164.856966402,6931518.670509336,629971.8765804413,6937958.683389361> [Hämtad 2022-12-21]
- SGU, 2022c. *Genomsläpplighet.* <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=622637.4952450119,6933258.873989741,627881.9057338327,6936218.479908953> [Hämtad 2022-12-21]
- SMHI, 2023. *Sundsvall-Timrå Flygplats*. Hämtat från <https://www.smhi.se/vader/observationer/>
- StormTac, 2023. *StormTac – Stormwater Solutions. Version v22.4.1.* Hämtat från <http://www.stormtac.com/>
- Sundsvalls kommun, 2020. *Dagvattenplan.* KS-2019-00539. Fastställd 2020-06-23
- Svenskt Vatten, 2016. *Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110.*
- Svenskt Vatten, 2020. *Distribution av dricksvatten. Publikation P114*
- SVOA, 2022a. *Dammar och våtmarker.* <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/dammar.pdf> [Hämtad 2023-01-31]
- SVOA, 2022b. *Svackdike.* https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/svd_h.pdf [Hämtad 2023-01-31]
- SVOA, 2023. *Överdämningsytor/torra dammar.* https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/overdamning_h.pdf [Hämtad 2023-02-10]
- Sweco, 2021a. *PM Dagvattenhanteringen inom Sundsvall-Timrå Airport. Bilaga 3. Tillståndsansökan SDL flygplats.* 2021-01-11.
- Sweco, 2021b. *PM Kompletterande undersökningar.* 2021-10-01.
- Sweco, 2021c. *Naturvärdesinventering -Såggrundet, Timrå kommun.* 2021-09-20.
- Sweco, 2019. *Bilaga B3 Hydrologisk och hydrogeologisk beskrivning av området kring Sundsvall-Timrå Airport.* Tillståndsansökan Sundsvall-Timrå Airport. 2019-04-03.
- Timrå kommun, 2018. *Översiktsplan 2035. Antagandehandling* 2018-09-21.
- Timrå kommun, 2022. *VA-policy.* 2022-10-24
- Timrå kommun, 2023. *Bygg- och exploateringskarta.* <https://karta.timra.se/bxkarta/index.html#center=622790,6936027&zoom=3> [Hämtad 2023-01-04]
- VA-guiden, 2023. *Anläggningswiki.* <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/overdamningsytor/> [Hämtad 2023-02-10]

VISS, 2022a. *Vattenkartan*. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
[Hämtad 2022-12-21]

VISS, 2022b. *Indalsälven*. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA76246554>
[Hämtad 2022-12-19]

VISS, 2022c. *Klingerfjärden*. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA61974553>
[Hämtad 2022-12-19]

WSP, 2022a. *PM Geoteknik, Midlanda (Såggrundet) samt Markteknisk undersökningsrapport, Midlanda (Såggrundet)*. 2022-12-16.

WSP, 2022b. *Miljöteknisk Markundersökning, Timrå Norrberge 1:74, Timrå Kommun*. 2022-10-28.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Norra Kungsgatan 1
80320 Gävle
Besök: Norra Kungsgatan 1

T: +4 61-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

