

Härryda kommun

► Dagvatten- och skyfallsutredning till detaljplan för bostäder vid Lunnavägen

Uppdragsnr.: 108 70 37 Version: 2 Datum: 2023-09-29



Uppdragsgivare: Härryda kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Johannes Böhm
Konsult: Norconsult AB, Storgatan 42, 352 32 Växjö
Uppdragsledare: Tim Storbjörk
Teknikansvarig: Malin Törnberg
Handläggare: Naja Magnusson

Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
1	2023-09-15	Granskningshandling	N. Magnusson	M. Törnberg	T. Storbjörk
2	2023-09-29	Dagvatten- och Skyfallsutredning	N. Magnusson	M. Törnberg	T. Storbjörk

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

► Sammanfattning

På uppdrag av Härryda kommun har en dagvattenutredning för fastigheterna Landvetter 6:107, 6:122 samt 6:638 i Landvetter upprättats i samband med planläggning. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra byggnation av bostäder i form av villa- och radhustomter.

Planområdet är beläget inom befintlig bebyggelse. Topografiskt sluttar marken inom planområdet från nordöst mot sydväst och det finns lågpunkter i anslutning till området som riskerar att vattenfyllas vid ett skyfall. Med nuvarande marknivåer har ytvattnet avrinningsvägar ut från fastigheten vilket till viss del ändras i och med exploatering.

Med utgångspunkt i nuvarande markanvändning och föreslagen framtida markanvändning har dagvattenflöden samt föroreningshalter och -mängder beräknats före respektive efter exploatering av planområdet. Planområdet har delats upp per fastighet i samband med beräkningar. Detta för att tydliggöra det olika förutsättningarna och behoven inom planområdet.

Enligt jordartskartan består översta jordlagret av glacial lera samt urberg och jorddjupet är mellan 0-5 meter inom planområdet. Urberget har ett tunt och osammanhängande ytlager av morän. Både lera och berg har teoretiskt låg genomsläpplighet av vatten, vilket innebär att det är dålig förutsättning för infiltration av dagvatten i mark. I dagsläget finns ingen färdigställd geoteknisk undersökning, beroende på vad den ger för resultat kan det vara lämpligt att kontrollera grundvattennivån i området, vilken här antas sakna påverkan på infiltrationsmöjligheterna.

För Landvetter 6:107, 6:122 samt 6:638 har möjligheten att omhänderta ett 20-årsregn med en varaktighet på 10 minuter inom fastigheten utretts då krav finns på att inte öka dagvattenflödena i området samt att inte öka belastningen på det kommunala ledningsnätet. Exploateringen innebär förändring av markanvändning och en viss ökning av hårdgjorda ytor totalt sett. Då en ökning av nederbörd förväntas i framtiden har en klimatkoefficient på 1,25 tillämpats. Då endast en mindre flödesökning erhålls genom ändrad markanvändning, utgör klimatkoefficienten majoriteten av det tillkommande flödet och som kräver att åtgärder vidtas vid exploatering. Fördröjningen och platsanspråket har varit styrande i val av dagvattenhantering då halten/mängderna föroreningar i dagvattnet ändras endast marginellt och beräkningarna visar att halten av samtliga ämnen efter exploatering underskrider riktvärdena från Härryda kommuns dagvattenstrategi. För Landvetter 6:122 ökar den årliga mängden marginellt för fosfor, bly, krom, nickel, suspenderade ämnen och BaP jämfört med befintlig situation. Beräkningarna visar en minskning av samtliga ämnen för Landvetter 6:107 och 6:638 jämfört med befintlig situation. Även den årliga föroreningsmängden för områdena sjunker jämfört mot nuvarande situation förutom på Landvetter 6:122 som ökar något.

Då markförhållandena ser ut att begränsa möjligheten till infiltration föreslås makadamdiken med öppen botten, terrasser samt dräneringsrör i botten som ansluter till det allmänna ledningsnätet. Utförda beräkningar utifrån föreslagen markanvändning och möjliga dagvattenlösningar visar sammantaget att det bör vara möjligt att genomföra planerad exploatering med avseende på lokalhantering av dagvattenflöden samt utan påverkan på uppnåendet av MKN för recipienterna Mölndalsån - Landvettersjöns inlopp till Tväråns tillflöde samt Landvettersjön.

En enklare kontroll av skyfall i Scalgo Live visar inte några problem inom planområdet. Dock kan ändå hänsyn behöva tas vid höjdsättning av hela planområdet för att undvika att tillkommande bebyggelse översvämmas eller orsakar översvämning på intilliggande byggnader. För området innebär detta att höjdsättningen ska anpassas så att marken lutar mot vald dagvattenhantering.

► Innehåll

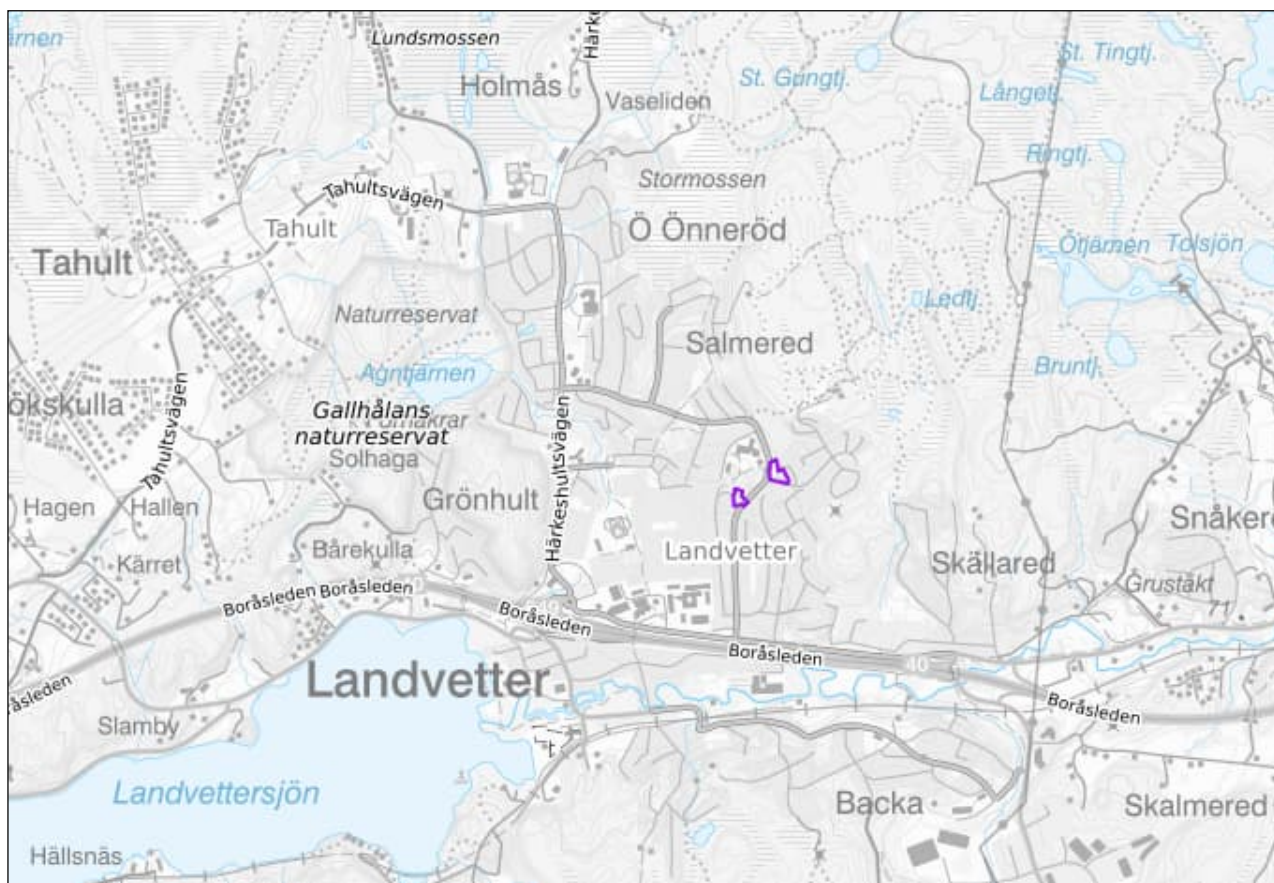
1	Inledning	4
1.1	Underlag	4
1.2	Planerad exploatering	5
2	Förutsättningar	6
2.1	Recipient	6
2.1.1	WA16083224 Mölndalsån – Landvettersjöns inlopp till Tväråns tillflöde	6
2.1.2	WA53946496 Landvettersjön	8
2.2	Skyddsvärda intressen	9
2.3	Topologi och geografi	11
2.4	Grundvatten	13
2.5	Markavvattnings-/sjösänkingsföretag	14
2.6	Lågpunkter och instängda områden	15
3	Befintlig dagvattenavledning	16
4	Beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolym	18
4.1	Dimensioneringsförutsättningar	18
4.1.1	Dagvattenstrategi	18
4.2	Delområden och markanvändning	20
4.3	Dagvattenflöden	21
4.4	Erforderlig fördröjningsvolym	21
5	Föroreningsberäkningar	22
5.1	Metodik och antaganden	22
5.2	Beräknade föroreningshalter	22
5.3	Beräknade föroreningsmängder	25
5.4	Sammanvägd bedömning	26
6	Föreslagen dagvattenhantering	28
6.1	Föreslaget dagvattensystem	28
6.2	Höjsättning och avrinningsvägar vid extrem nederbörd	30
7	Slutsats	31

1 Inledning

På uppdrag av Härryda kommun har en dagvatten- och skyfallsutredning för fastigheterna Landvetter 6:107, Landvetter 6:122 och Landvetter 6:638 upprättats i samband med planläggning/detaljplan.

Uppdraget omfattar analysering och beräkning av dagvattenflöden och fördröjningsvolym. Utredningen syftar till att ge förslag på utformning och placering av fördröjningsvolym för att uppnå en hållbar dagvattenhantering. Vidare ska exploateringens påverkan på möjligheten att uppnå MKN för aktuella recipienter bedömas. Syftet med utredningen är även att undersöka och översiktligt utreda riskerna vid skyfall efter exploatering.

Utredningsområdet är centralt beläget i Landvetter vid Lunnaslätten och är omgivet av befintlig bebyggelse, se Figur 1. I dagsläget finns en förskola på Landvetter 6:107, Landvetter 6:122 är grönyta och Landvetter 6:638 är grönyta/grusplan då en förskola rivits, se Figur 2.



Figur 1 Karta över Landvetter, utredningsområdet i lila (Scalgo Live, 2023)

1.1 Underlag

- Utkast Plankarta – dwg 2023-05-30
- Primärkarta – dwg 2023-05-30
- Ledningsnät VA – dwg 2023-06-02
- Områdesgräns – dwg 2023-06-13

- Samlad information om expl.området och tänkt exploatering – pdf 2023-06-02
- PM Ledningsnätscapacitet – pdf 2023-07-07
- Dagvattenstrategi Härryda kommun – pdf 2023-08-09 VA-guiden

1.2 Planerad exploatering

Fastigheterna Landvetter 6:107, Landvetter 6:122 och Landvetter 6:638 planläggs för bostäder i form av småhus (par- och radhus) med högsta nockhöjd på 9 meter. För Landvetter 6:107 och 6:122 planeras gemensamt 6–10 bostadshus och för Landvetter 6:638 planeras 6 bostadshus med flexibel byggrätt.

Kommunen vill vara flexibla och inte låsa fast exploateringen då planen är i ett tidigt läge.



Figur 2 Fotografier från platsbesök 7e oktober 2023 Bild 1 och 2 Landvetter 6:107 och 6:122, bild 3 och 4 Landvetter 6:638 (Foto: Norconsult, 2023)

2 Förutsättningar

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

2.1 Recipient

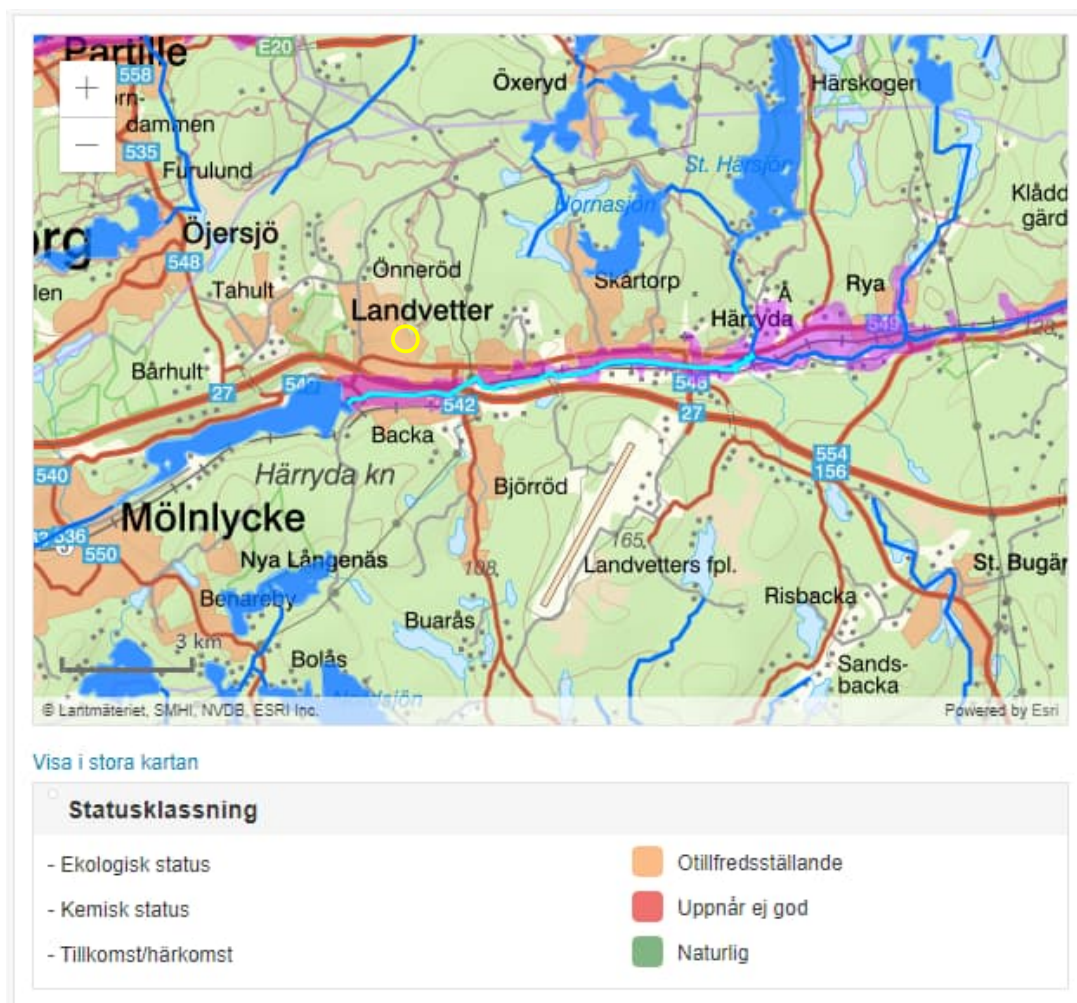
År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, den följande år 2015 och senaste cykeln avslutades följaktligen år 2021. Förvaltningsplaner som kommer att gälla fram till 2027 beslutades i december 2021.

Planområdet tillhör huvudavrinningsområdet (HARO) Göta älv avrinningsområdena för ytvatten (VARO) WA16083224 Mölndalsån - Landvettersjöns inlopp till Tväråns tillflöde samt WA53946496 Landvettersjön, se Figur 3 och Figur 4.

2.1.1 WA16083224 Mölndalsån – Landvettersjöns inlopp till Tväråns tillflöde

Mölndalsån är ett naturligt vattendrag som är 8 km lång och tillhör distriktet Västerhavet. Den sammanvägda ekologiska statusen är klassad i VISS som "otillfredsställande". Klassificeringen har medel tillförlitlighetsklassning och utslagsgivande för bedömningen är kvalitetsfaktorn för fisk då fiskar inte kan vandra naturligt i vattensystemet. Den kemiska statusen med prioriterade ämnen "uppnår ej god" med avseende på överskridande halter av kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE) som ingår i flamskyddsmedel. Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. (VISS, 2023)



Figur 3 Recipienten Mölndalsån - Landvetternsjöns inlopp till Tväråns tillflöde med statusklassning, utredningsområdet markerat med gult (VISS, 2023)

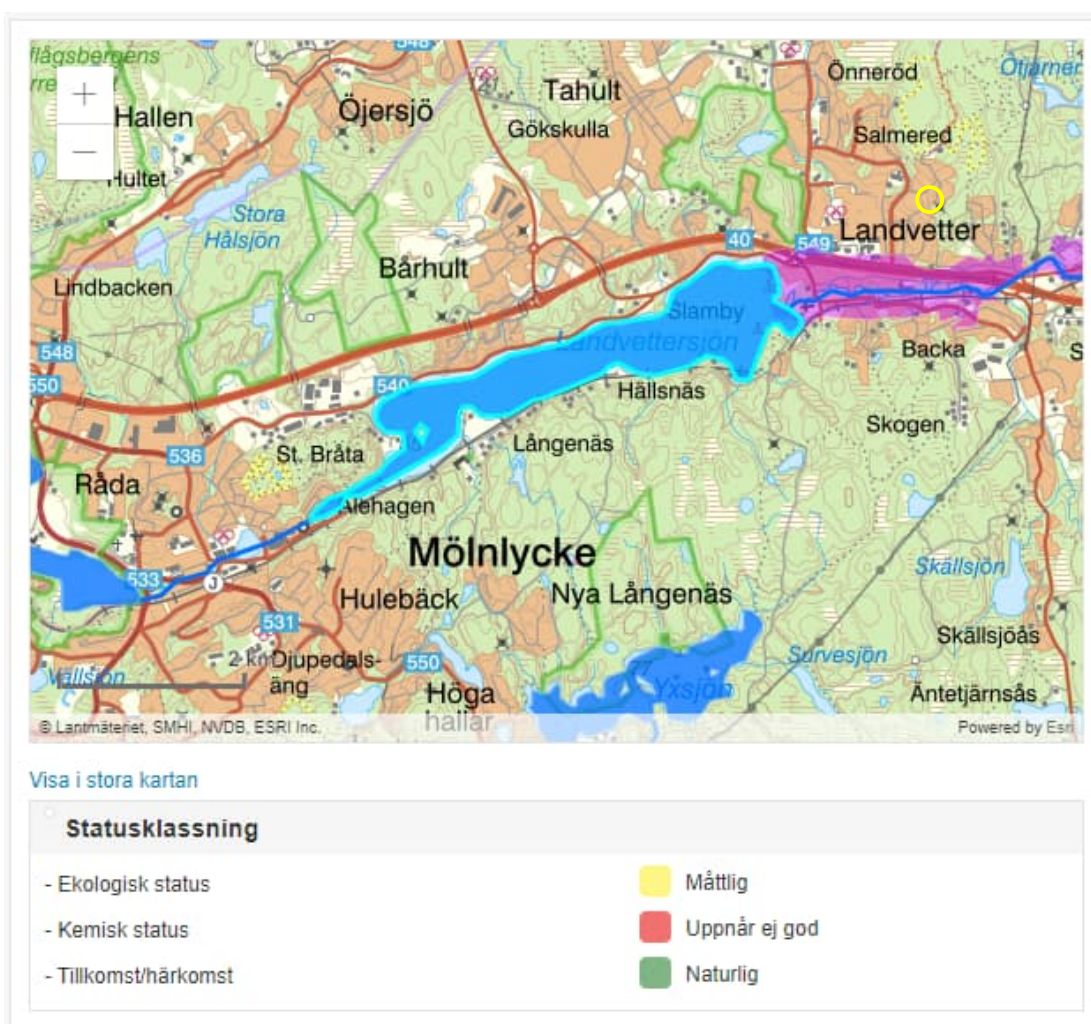
För Mölndalsåns avrinningsområde finns påverkanskällor utpekade, alltså vad det är som orsakar miljöproblemen. Det är främst diffusa källor, det vill säga källor där spridningssättet till miljön inte har en tydligt definierad utsläppspunkt men även två punktkällor pekats ut dessa är E. Ohlsons Handelsträdgård AB och Snåkeredstippen. De diffusa källorna som pekats ut som källor med betydande påverkan är:

- Transport och infrastruktur
- Atmosfärisk deposition
- Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar – för vattenkraft
- Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar – för översvämningsskydd

Beslutad MKN för Mölndalsån är att den ska uppnå god ekologisk status till år 2033 och har fått en tidsfrist till år 2027 för att uppnå god kemisk ytvattenstatus. För bromerade difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar har ett undantag i form av mindre strängt krav satts, dock får de nuvarande halterna (december 2015) inte öka. För Kviksilver och kvicksilverföreningar har undantag i form av tidsfrist till 2027 med motiveringen att det inte är tekniskt möjligt på grund av kunskapsbrist. (VISS, 2023).

2.1.2 WA53946496 Landvettersjön

Landvettersjön är en naturlig sjö som är 2 km² och tillhör distriktet Västerhavet. Den sammanvägda ekologiska statusen är klassad i VISS som "måttlig". Klassificeringen har medel tillförlitlighetsklassning och utslagsgivande för bedömningen är kvalitetsfaktorn för fisk då fiskar inte kan vandra naturligt i vattensystemet. Växten sjögull som är en främmande art finns i Landvettersjön och om den ökar kan den ekologiska statusen försämrans. Den kemiska statusen med prioriterade ämnen "uppnår ej god" med avseende på överskridande halter av kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE) som ingår i flamskyddsmedel. Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. (VISS, 2023)



Figur 4 Recipienten Landvettersjön med statusklassning, utredningsområdet markerat med gult (VISS, 2023)

För Landvettersjöns avrinningsområde finns påverkanskällor utpekade, alltså vad det är som orsakar miljöproblemen. Det är främst diffusa källor, det vill säga källor där spridningssättet till miljön inte har en tydligt definierad utsläppspunkt men även en punktkälla pekas ut denna är Allfrakt AB, Återvinningsgården Bråta. De diffusa källorna som pekas ut som källor med betydande påverkan är:

- Transport och infrastruktur

- Atmosfärisk deposition
- Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar – för översvämningsskydd

Beslutad MKN för Landvettersjön är att den ska uppnå god ekologisk status med tidsfrist till år 2027 då det inte är tekniskt möjligt att nå god status tidigare. Landvettersjön ska uppnå god kemisk ytvattenstatus med en tidsfrist till år 2027. För bromerade difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar har ett undantag i form av mindre strängt krav satts, dock får de nuvarande halterna (december 2015) inte öka. För Kvicksilver och kvicksilverföreningar har undantag i form av tidsfrist till 2027 med motiveringen att det inte är tekniskt möjligt på grund av kunskapsbrist. (VISS, 2023).

2.2 Skyddsvärda intressen

Exploateringsområdet ligger inom riksintresset Påverkansområde civil flygplats. Det ligger även inom vattenskyddsområdet Rådasjön och Norra Långevattnets sekundära skyddszon, se Figur 5. Föreskrifter för vattenskyddsområdet gällande sekundära skyddszonen:

2 § Hantering av mer än 250 liter för yt- och grundvatten skadliga ämnen och produkter kräver tillstånd.
Undantag gäller för

1. *hantering av brandfarliga vätskor och spilloljor (definierade och reglerade i NFS 2021:10),*
2. *transport,*
3. *förvaring med nederbördsskydd och sekundärt skydd,*
4. *hantering i samband med akuta åtgärder för att trygga trafiksäkerhet eller framkomlighet på allmän väg, och*
5. *hantering av förpackade produkter avsedda för försäljning i detaljhandeln.*

5 § Fordonstvätt är förbjuden.
Undantag gäller för

1. *tvätt i recirkulerande anläggning som saknar utsläpp av avloppsvatten eller i anläggning som är ansluten till det kommunala spillvattennätet, och*
2. *tvätt med enbart kallt vatten, utan användning av avfettnings- eller tvättmedel eller utrustning för högtryck.*

9 § Yrkesmässig användning av kemiska bekämpningsmedel utomhus kräver tillstånd.
Undantag gäller för

1. *punktbehandling som har en sådan begränsad omfattning att människors hälsa och miljön inte riskerar att skadas.*

10 § Jord- eller vattenslagning av med kemiska bekämpningsmedel behandlade plantor kräver tillstånd.

11 § Användning av kemiska bekämpningsmedel på banvallar är förbjuden.

14 § Hantering av naturgödsel från fler än fem djurenheter kräver tillstånd.
Undantag gäller för transport

15 § Hantering av pressaft från ensilage, rötrest eller slam från avloppsreningsverk som gödselmedel kräver tillstånd.

25 § Uppläggning av avfall, förorenade massor eller massor med okänt ursprung eller okänt föroreningsinnehåll kräver tillstånd.

Undantag gäller för

1. Kompostering av hushållsavfall på den egna tomten,
2. Trädgårds- och parkavfall, och
3. Tillfällig uppläggning i samband med markarbeten.

26 § Lagring av farligt avfall kräver tillstånd.

Undantag gäller för

1. lagring av farligt avfall som uppkommer i det egna hushållet, och
2. lagring av farligt avfall som uppkommer i egen verksamhet och som förvaras skyddat från nederbörd och med sekundärt skydd.

27 § Uppläggning av asfalt, oljegrus eller vägsalt kräver tillstånd.

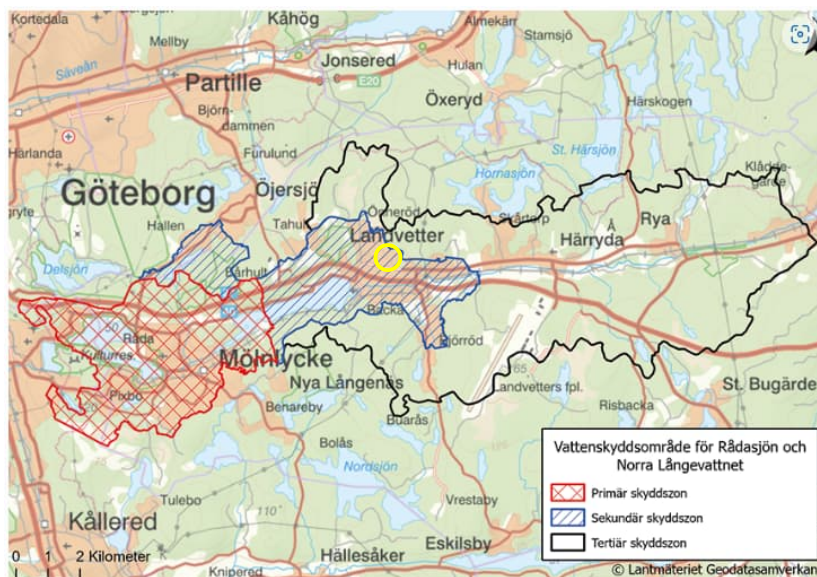
28 § Användning av avfall, förorenade massor eller massor med okänt ursprung och okänt föroreningsinnehåll, för utfyllnad eller andra anläggningsarbeten, kräver tillstånd.

Undantag gäller för återfyllnad med uppgrävda massor, som inte misstänks vara förorenade och som varit tillfälligt upplagda i samband med akuta markarbeten.

34 § Verksamhet på brandövningsplats är förbjuden.

35 § Inom vattenskyddsområdet får vattentäktens huvudman ta annans mark i anspråk för att sätta upp informationsskyltar om vattenskyddsområdet.

Allmänna bestämmelser, definitioner samt övergångsbestämmelser finns i Länsstyrelse Västra Götalands Beslut om vattenskyddsområde för Rådasjön och Norra Långevattnet ärendebetäckning 513-16470-2019.



Figur 5 Vattenskyddsområde Rådasjön och Norra Långevattnet, utredningsområdet markerat med gult (Mölnådal kommun, 2023)

Länsstyrelsens webbGIS identifierar två skyddsvärda träd i närheten av områdena, den ena en Lind på ca 94 cm i diameter och en Ek på ca 96 cm i diameter, se Figur 6. I närheten av linden finns även två övriga kulturhistoriska lämningar hittats, en tjocknackad flintyxa samt ett vägmärke/en vägvisar sten. I övrigt visar Länsstyrelsens regionala WebbGIS inte på några skyddsvärda intressen inom planområdet. Det finns alltså inga skyddsvärda intressen identifierade direkt inom planområdet förutom att det ligger inom sekundära skyddszonen för vattenskyddsområde för Rådasjön och Norra Långevattnet.



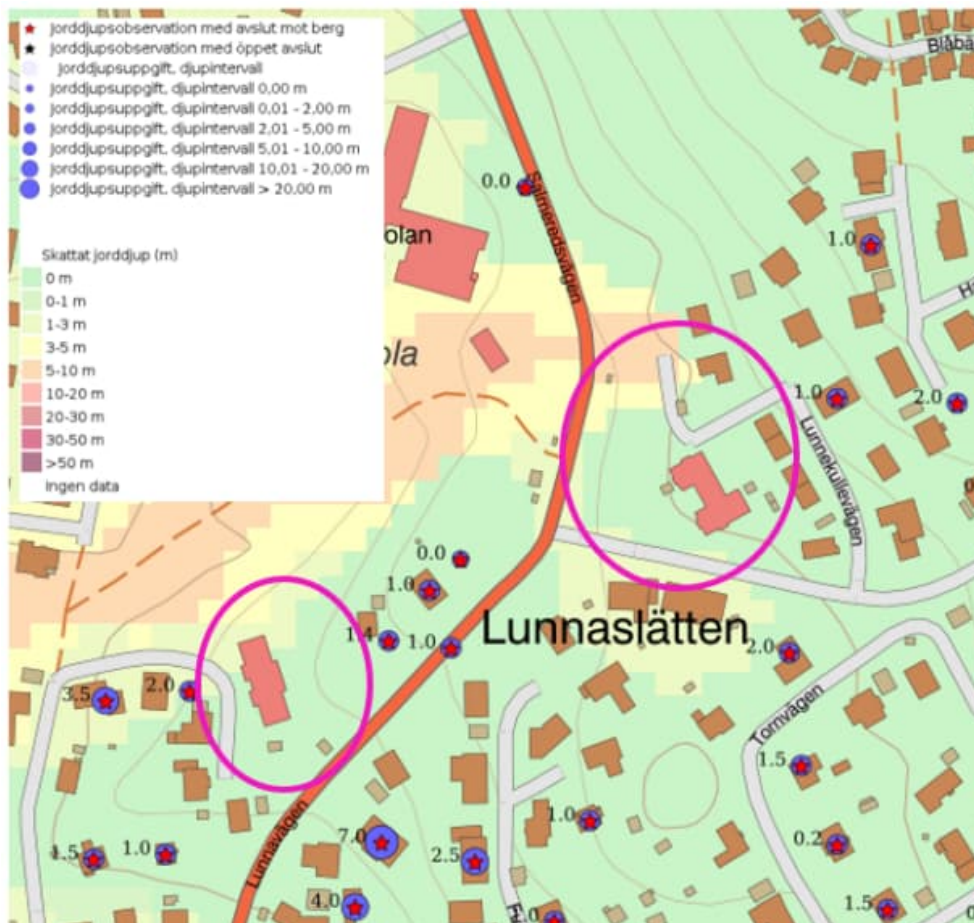
Figur 6 Skyddsvärda träd, planområdena markerade med rosa (länsstyrelsens webbGIS, 2023)

2.3 Topologi och geografi

Planområdet ligger vid Lunnaslätten i Landvetter och är omgiven av befintlig bebyggelse i form av bostadsområden. Då marken sluttar västerut finns bebyggelse som både är högre beläget och lägre beläget än planområdet. De topografiska förhållandena i området presenteras nedan i Figur 7.



Figur 7 Topografisk karta efter Lantmäteriets nationella höjdmödel (Scalgo Live, 2023)



Figur 9 Skattat jorddjup till berg, utredningsområdet markerat med rosa (SGU, 2023)

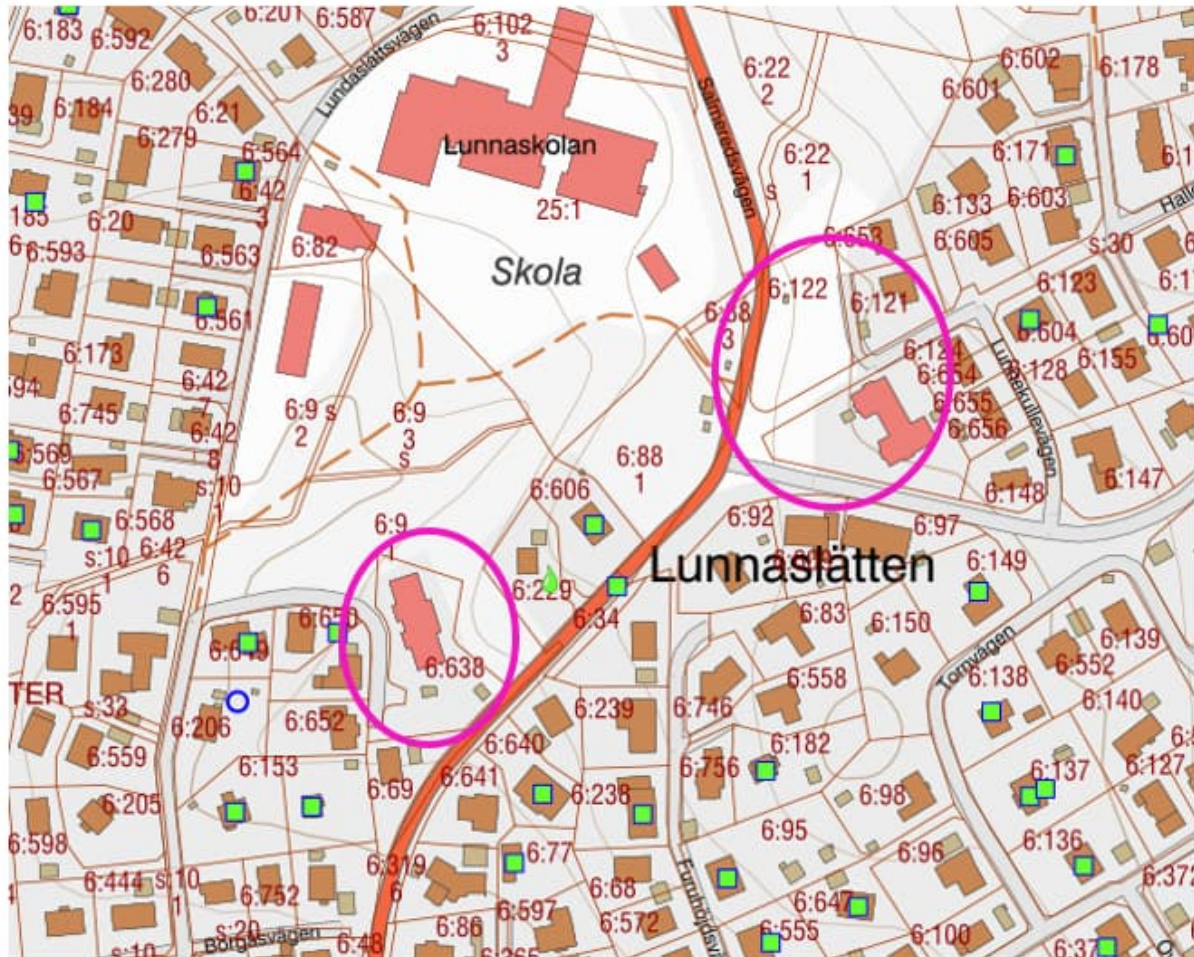
2.4 Grundvatten

Sveriges geologiska undersökning har tagit fram kartor där placering av grundvattenmagasin och grundvattenrör i Sverige kan studeras. Det finns få brunnar med uppmätt grundvatten i direkt närhet av området vilket gör att det är svårt att bedöma grundvattennivån, se Figur 10.

Tillgängliga data visar att energibrunnar (värme och/eller kyla) på:

- Landvetter 6:651 har en uppmätt grundvattennivå 12 m under markytan
- Landvetter 6:649 har en uppmätt grundvattennivå 7 m under markytan
- Landvetter 6:154 har en uppmätt grundvattennivå 7 m under markytan
- Landvetter 6:640 har en uppmätt grundvattennivå 10 m under markytan
- Landvetter 6:240 har en uppmätt grundvattennivå 18 m under markytan
- Landvetter 6:138 har en uppmätt grundvattennivå 16 m under markytan
- Landvetter 6:640 har en uppmätt grundvattennivå 10 m under markytan
- Landvetter 6:600 har en uppmätt grundvattennivå 11 m under markytan
- Landvetter 6:604 har en uppmätt grundvattennivå 10 m under markytan

En enskild vattentäkt på Landvetter 6:229 har 10 m under markytan som uppmätt grundvattennivå. (SGU, 2023)



Figur 10 Brunnar från SGU:s Brunnsarkiv, utredningsområdet markerat med rosa (SGU, 2023)

De uppgifter som finns i SGU:s kartmaterial kan ge en indikation på grundvattennivån i området men då senaste inmätningen är från 2018 går det inte att dra några långtgående slutsatser utifrån denna information och en grundvattenmätning inför kommande exploatering kan ge mer tillförlitliga uppgifter.

2.5 Markavvattnings-/sjösänkingsföretag

Utredningsområdet påverkas inte av några markavvattnings-/sjösänkingsföretag enligt länsstyrelsen i Västra Götalands läns Vattenarkiv.

2.6 Lågpunkter och instängda områden

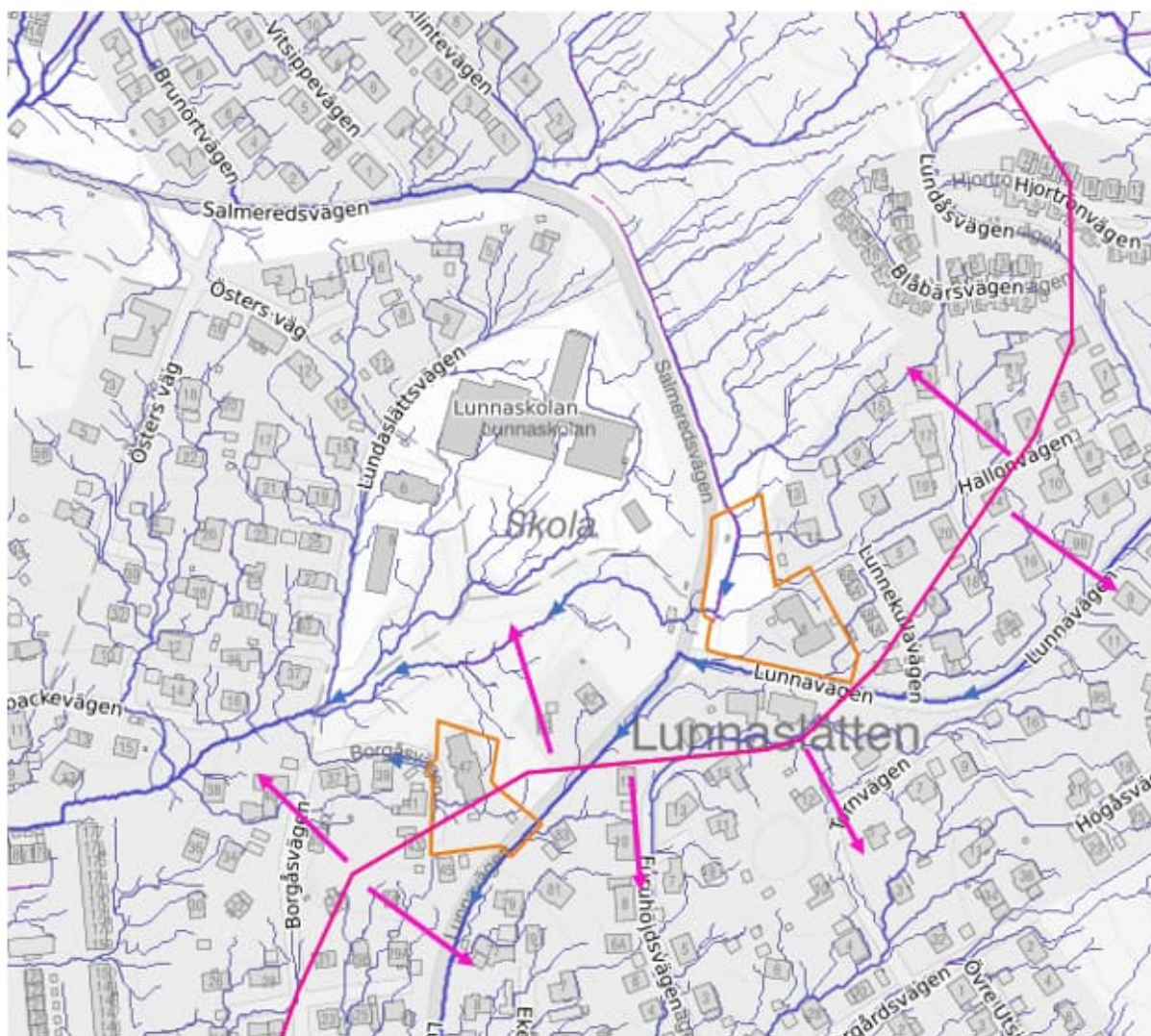
Lågpunktkartering gjord i Scalgo Live pekar ut två lågpunktsområden inom utredningsområdet, i norra delen som sammanfaller med diket som nämns i avsnitt 3 samt i södra delen av utredningsområdet. I övrigt visar Scalgo en lågpunkt i nordöst i anslutning till utredningsområdet som kan påverkas av/påverka utredningsområdet, se Figur 11.



Figur 11 Lågpunktkartering, utredningsområdet markerad med orange (Scalgo Live, 2023)

3 Befintlig dagvattenavledning

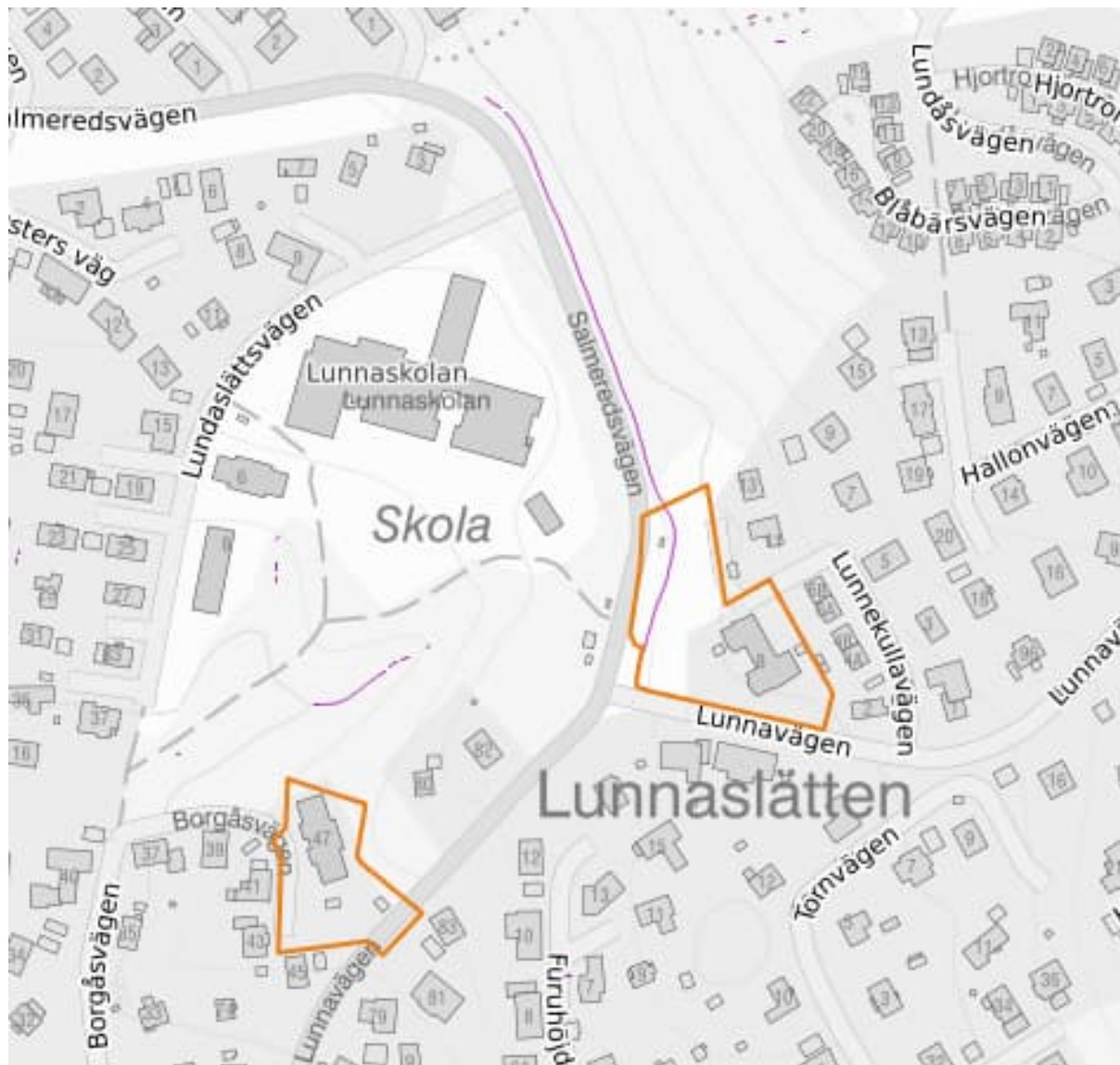
Befintliga flödesvägar enligt nationella höjdmodellen visas nedan i Figur 12. Planområdet påverkas av en vattendelare och dagvatten som alstras norr om Landvetter 6:122 tar huvudsakligen rinnvägar över fastigheten och sedan västerut. Flöden som alstras nordväst om Landvetter 6:107 rinner över fastigheten och följer sedan Lunnavägen. I Lunnavägen finns avledning till det allmänna ledningsnätet för dagvatten. Landvetter 6:638 är den fastighet som påverkas mest av vattendelaren (se Figur 12) som skär rakt genom fastigheten, även här rinner ytvattnet via vägar framför allt längs Borgåsvägen. Delavrinningsområdena nedan i Figur 12 kommer från VISS och är troligen framtagna med grövre detalj nivå än denna utredning. Utredningen visar på att hela planområdet tillhör det norra delavrinningsområdet efter analys i Scalgo Live.



Figur 12 Avrinningsvägar efter nationella höjdmodellen, utredningsområdet markerat med orange. Delavrinningsområdena markerad med rosa (Scalgo Live, 2023)

Planområdet är totalt 6155 m² och består huvudsakligen av skolområden och naturmark med berg i dagen. Skogsstyrelsens Skogens Pärlor identifierar diken i närheten av planområdet. Diket som angränsar till

Landvetter 6:638 klassas som skogsdike och det dike som löper i västra gränsen av Landvetter 6:107 och 6:122 klassas som övrigt dike, det är viktigt att säkerställa att dessa diken behåller sina funktioner efter exploatering då de till viss del ingår i det allmänna ledningsnätet för dagvatten. (se Figur 13)



Figur 13 Diken från Skogsstyrelsen (lila markering), utredningsområdet markerat med orange (Scalgo Live, 2023)

4 Beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolym

Föreliggande detaljplaneförslag leder till förändrade dagvattenflöden, i framtiden väntas även klimatzändringar att leda till förändrade dagvattenflöden. I följande avsnitt redovisas beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolym.

4.1 Dimensioneringsförutsättningar

VA-anläggningar ska utformas enligt Svenskt Vattens publikation P110. Framtida bebyggelse i området bedöms som tät bostadsbebyggelse. För att redovisa vilka dagvattenflöden som uppstår vid olika regntillfällen utförs därför beräkningar för regntillfällen med en återkomsttid på 5 år och 20 år. Det motsvarar minimikravet på 5 år vid fylld ledning och 20 år för trycklinje i marknivå, enligt P110 (Tabell 1).

Tabell 1. Tabell från P110 (Svenskt vatten, 2016).

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

Förutom VA-huvudmannens ansvar att hantera tillhandahållande och underhåll av allmänna dagvattensystem, vilket regleras i Lagen om allmänna vattentjänster (LAV) har Härryda kommun, enligt P110, ett ansvar för att säkerställa att marköversvämning vid skyfall inte orsakar skador på byggnader vid minst ett 100-årsregn med inkluderad klimatzfaktor. För att undvika skador på ny bebyggelse inom planområdet bör planområdet höjdsättas på sådant vis att skador inte uppstår vid skyfall (Svenskt Vatten, 2016).

4.1.1 Dagvattenstrategi

2002 antog Härryda kommun en dagvattenpolicy som anger hur dagvatten ska hanteras i kommunen. Sedan 2011-06-20 finns även en dagvattenstrategi som ett kapitel (kapitel 5) i Härryda kommuns avloppsfördröjningsplan.

- bevara den naturliga vattenbalansen
- undvika översvämningar
- förhindra förorening av dagvattnet
- rena förorenat dagvatten
- utnyttja dagvattnet för att skapa vackra vattenmiljöer

Följande övergripande riktlinjer gäller för dagvattenhantering i Härryda-kommun:

- I första hand ska LOD tillämpas.
- Dagvatten ska avledas i öppna system med lokal fördröjning och rening.
- Förorenat dagvatten ska renas före infiltration eller utsläpp till vattendrag.

Utgångspunkten är att för varje enskilt fall ska reningsbehovet bedömas utifrån dagvattnets föroreningsinnehåll samt recipientens:

- totala belastning
- behov av vatten
- känslighet för tillskott av föroreningar via dagvatten
- skyddsvärde

En klassificering av dagvattnets föroreningsinnehåll finns i tabell 1 i dagvattenstrategin, denna är baserad på både en dagvattenmodell i StormTac och föreslagna riktvärden för dagvattenutsläpp som är framtagna av Riktvärdesgruppen inom det regionala dagvattennätverket i Stockholms län (Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Riktvärdesgruppen, Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, 2009.)

Tabell 2 Schablonhalter för föroreningar i dagvatten och basflöde där årsmedelhalter (ofiltrerade prov) avses. Klassning för respektive ämnen illustrerad med färg där orangea fält är klass 3 (höga halter), gula fält är klass 2 (måttligt höga halter) och gröna fält är klass 1 (låga halter), (Härryda kommun, 2011)

	Föroreningar								
	Fosfor, P	Kväve, N	Bly, Pb	Koppar, Cu	Zink, Zn	Kadmium, Cd	Krom, Cr	Nickel, Ni	Suspenderat material, SS
	(µg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)
Bebyggelseområden									§
Centrumbebyggelse	228	1.5	15	19	98	0.7	4	7	69
Företagsområden	271	1.9	27	33	162	1.1	12	10	88
Flerfamiljsbostäder	254	1.5	12	25	83	0.6	10	8	58
Marknära bostadsbebyggelse	153	1.3	7	15	57	0.3	3	5	32
Omvandlingsområden	153	1.3	7	15	57	0.3	3	5	32
Allmän mark									
Parkeringsplatser	97	1.1	28	37	130	0.4	14	4	130
Väg 1000 fordon/dygn	134	2.3	5	23	58	0.3	7	4	62
Väg 5000 fordon/dygn	135	2.3	7	29	92	0.4	26	6	70
Väg 10000 fordon/dygn	153	2.3	11	37	154	0.4	34	8	81
Väg 15000 fordon/dygn	172	2.3	15	45	216	0.4	39	10	91

Bebyggelseområdet Marknära bostadsbebyggelse är den bebyggelse typ som stämmer mest överens med den planerade bebyggelsen inom detaljplaneområdet och är därför den som används i avsnitt 5.2 i denna rapport.

4.2 Delområden och markanvändning

För att enklare se påverkan av en framtida exploatering har planområdet i utredningen delats in i de tre fastigheter som ingår i planområdet, dessa är Landvetter 6:107, 6:122 och 6:638.

Då detaljplanen är i ett tidigt skede och det saknas illustrationsplaner har schabloner från P110 tabell 4.8 och 4.9 använts för att beräkna markanvändningen både före och efter exploatering. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring etcetera.

Markanvändningar, avrinningskoefficienter och reducerad area före och efter exploatering kan ses nedan i Tabell 3 och Tabell 4.

Tabell 3 Markanvändningar, avrinningskoefficienter och reducerad area före exploatering

Markanvändning före exploatering	Avrinningskoefficient		Area	
	enligt P110	Vald	[m ²]	Reducerad [m ²]
Landvetter 6:107				
Skolorråde	0,5–0,7	0,5	2550	1275
Landvetter 6:122				
Berg i dagen	0,3	0,4	1390	556
Landvetter 6:638				
Skolorråde	0,5–0,7	0,5	2215	1108
Summa			6155	2939
			Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,50

Tabell 4 Markanvändningar, avrinningskoefficienter och reducerad area efter exploatering

Markanvändning efter exploatering	Avrinningskoefficient		Area	
	enligt P110	Vald	[m ²]	Reducerad [m ²]
Landvetter 6:107				
Småhusbebyggelse	0,4	0,4	2550	1020
Landvetter 6:122				
Småhusbebyggelse	0,4	0,4	1390	556
Landvetter 6:638				
Småhusbebyggelse	0,4	0,4	2215	886
Summa			6155	2462
			Genomsnittlig avrinningskoefficient	0,40

Efter exploatering minskar den reducerade arean marginellt för Landvetter 6:107 från 1280 m² till 1020 m² och 6:638 från 1110 m² till 890 m² medan Landvetter 6:122 är oförändrad på 560 m² vilket har sin förklaring i att Småhusbebyggelse beräknas ha större/ fler grönytor.

4.3 Dagvattenflöden

Beräkning av dagvattenflöden har skett med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. Rationella metoden är en beräkningsmodell som baseras på reducerad area, rinntid (=varaktighet) och regnintensitet.

I enlighet med P110 har en klimatfaktor på 1,25 inkluderats för framtida flöden för att anpassa beräkningarna till förväntade ökade nederbördsmängder på grund av framtida klimatförändringar. Dagvattenflöden för regn med 5 och 20 års återkomsttid och en varaktighet på 10 min redovisas i Tabell 5. Resultaten i Tabell 5 visar att för Landvetter 6:107 och Landvetter 6:638 så väger den minskade hårdgöringsgraden upp för den ökning som klimatfaktorn på 1,25 innebär.

Tabell 5 Befintliga och framtida dagvattenflöden

	Flöde 5-årsregn [l/s]		Flöde 20-årsregn [l/s]	
	Före expl.	Efter expl.	Före expl.	Efter expl.
Landvetter 6:107	23	23	37	37
Landvetter 6:122	10	13	16	20
Landvetter 6:638	20	20	32	32

4.4 Erforderlig fördröjningsvolym

På uppdrag av Härryda kommun har Sweco tagit fram ett PM om dagvattenkapaciteten (*PM Lunnavägen dagvattenkapacitet*, Sweco 2023) i området. Utifrån förutsättningarna i detta PM och i samråd med kommunen har beräkning av erforderlig fördröjningsvolym för hantering av uppkomna dagvattenflöden. Enligt PMet finns kapacitet i de befintliga ledningarna men ledningen söder om planområdet är redan i dagsläget överbelastad och bör inte tillföras mer flöden utan större fördröjningskrav. För att inte riskera överbelastning i framtiden har en fördröjning av framtida 20-årsregn ner till befintligt 10-årsregn använts för alla områden. Denna fördröjning av ett framtida 20-årsregn ner till befintligt 10-årsregn är orsaken till att en fördröjningsvolym/magasinvolum krävs för Landvetter 6:107 och Landvetter 6:638 trots att dagvattenflödena inte ändras mellan befintlig och framtida situation.

Skillnaden i volym mellan inflöde och utflöde beräknas för samtliga varaktigheter från 10 minuter till 1 dygn. Den maximala magasinvolymen under detta tidsspänn väljs som dimensionerande. Resultatet kan ses nedan i Tabell 6.

Tabell 6 Erforderlig magasinvolym

	Erforderlig magasinvolym
Landvetter 6:107	6 m ³
Landvetter 6:122	4 m ³
Landvetter 6:638	6 m ³

5 Föroreningsberäkningar

5.1 Metodik och antaganden

Programmet StormTac har använts för att modellera föroreningar i dagvattnet inom planområdet. StormTac innehåller schablonvärden för föroreningar baserat på uppmätt data som kontinuerligt uppdateras. Föroreningsbelastningen har beräknats för fastigheterna, både för befintlig och framtida situation, och summerats som årsmedelvärde för föroreningshalter uttryckt i koncentration ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängd på årsbasis (kg/år). De olika markanvändningarna för delområdena som definierats i StormTac redovisas i Tabell 3 och Tabell 4.

Då beräkningarna i StormTac är baserade på schablonvärden från faktiska mätningar finns en osäkerhet inbyggd i beräkningarna. Vissa markanvändningar har få mätdata, vilket gör att osäkerheten ökar. Resultatet presenteras i faktiska siffror men försiktighet bör beaktas vid studerande av dessa siffror och de bör ses som en indikation snarare än fakta.

Föroreningsmängden per år är baserad på årsmedelnederbörden i närheten av Landvetter, med SMHI:s nederbördsräknare i Landvetter som grund. Årsmedelnederbörden för Landvetter var enligt SMHI mellan år 1990–2020 1134,0 mm och StormTac inkluderar även en korrigeringsfaktor på 1,1 som kompenserar för provtagningsfel som vind, adhesion och avdunstning (StormTac, 2023).

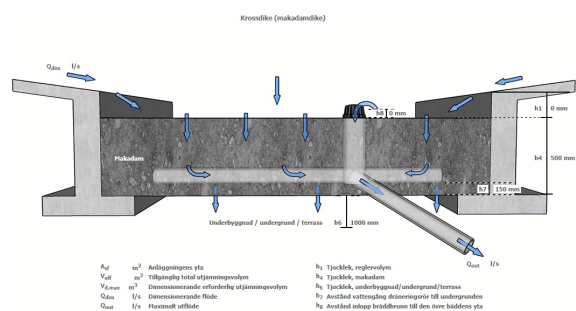
Då kvalitets- och miljökrav gällande dagvatten saknas på nationell nivå är det upp till varje enskild kommun att bestämma vilka gränser som gäller. Härryda kommun har angivit riktvärden i sin dagvattenstrategi, därför har dessa samt gränsvärden för MKN från Havs- och Vattenmyndigheten HVMF 2019:25 använts.

Programmet StormTac har använts för att modellera föroreningar i dagvattnet inom planområdet. StormTac innehåller schablonvärden för föroreningar baserat på uppmätt data, som kontinuerligt uppdateras.

5.2 Beräknade föroreningshalter

Resultatet från beräkningen av föroreningshalter kan ses i

Tabell 7, Tabell 8 och Tabell 9 där befintlig koncentration före exploatering jämförs med koncentrationen efter exploatering. Vidare redovisas föroreningsberäkningar vid implementering av föreslagen dagvattenlösning och effekten lösningen har på föroreningsinnehållet i dagvattnet. Vald lösning för planområdet är makadamdike, se Figur 14. Orangefärgade fält i tabellerna markerar ämnen vars koncentrationer ökar jämfört med befintlig situation. Jämförelse görs med riktvärden från Härryda kommuns dagvattenstrategi samt gränsvärden från Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS 2019:25).



Figur 14 Generell tvärsnitt av makadamdike (StormTac, 2023)

För Landvetter 6:107 och 6:638 minskar samtliga ämnen efter exploatering med implementerad rening jämfört med befintlig situation. Beräkningarna av föroreningsmängd efter framtida exploatering utan reningsåtgärder för dagvatten visar på att samtliga ämnen förutom kväve minskar. Tabell 8 visar att Landvetter 6:122 bryter trenden med ökning för fosfor, bly, krom, nickel, suspenderade ämnen och BaP (benso(a)pyren). Detta härleds till ändringarna i markanvändning samt de schablonvärden som används i stormtac. I stormtac har bergsyta lägre basflödeskoncentrationer jämfört med villa- och radhusområde för samtliga ämnen utom kväve. Det bör även beaktas att även om halten för dessa ämnen ökar så är de klart lägre än riktvärdena från Härryda kommuns Dagvattenstrategi.

För vissa föroreningar, exempelvis PCD och PDBE, har inga framtida föroreningsbelastningar beräknats då det inte är inkluderat i StormTac, därför har ingen bedömning gällande dessa föroreningar kunnat göras.

Tabell 7 Framtida föroreningsbelastning för Landvetter 6:107 före respektive efter exploatering samt efter exploatering med implementerad rening i makadamdike

Halter av föroreningar (ug/l)			Landvetter 6:107					
Förorening	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	Halter i Recipienten*	Gränsvärden MKN**	Schablonhalter DVStrategi***	Status recipienten	Äventyrar MKN
P	240	170	120	8/13	13,7	153	Hög	Nej
N	1500	1600	1100	Ej tillgänglig	2 200	1300	Hög	Nej
Pb	11	7,9	3,8	Ej tillgänglig	1,2	7	-/God	Nej
Cu	21	17	9,3	Ej tillgänglig	0,5	15	Ej klassad	Nej
Zn	80	60	22	3,23^	5,5	57	Ej klassad	Nej
Cd	0,51	0,36	0,13	Ej tillgänglig	0,9^^	0,3	-	Nej
Cr	9,0	4,0	2,4	Ej tillgänglig	3,4	3	-	Nej
Ni	7,8	5,4	3,4	Ej tillgänglig	4	5	-	Nej
Hg	0,025	0,014	0,011	Ej tillgänglig	0,07	-	Uppnår ej god	Nej
SS	54 000	36 000	21 000	Ej tillgänglig	-	32 000	-	Nej
Olja	530	370	110	Ej tillgänglig	-	-	-	Nej
PAH16	0,44	0,39	0,24	Ej tillgänglig	-	-	-	Nej
BaP	0,038	0,034	0,021	Ej tillgänglig	0,00017	-	Ej klassad	Nej

* Halter från recipienten om det finns från VISS

** MKN för fosfor är en halt som är specifik för den aktuella vattenförekomsten, övriga riktvärden kommer från HVMF 2019:25
Det finns inga uppmätta värden från recipienten eller miljö kvalitetsnormer att jämföra med för suspenderad substans, Olja och PAH16

*** Halter från Härryda kommuns dagvattenstrategi, Marknära bostadsbebyggelse

^Vattenprover från 2009 och 2015 där resultatet av zink inte överskrider gränsvärdet på 5,5 ug/l, dock anses inte två resultat som tillräckligt underlag för att genomföra klassning. Värdet är ett medelvärde av det typ analysena.

^^ (6) För kadmium och dess föreningar (nr 6) varierar gränsvärdet beroende på vattnets hårdhetsklass (klass 1: < 40 mg CaCO3/l, klass 2: 40 till < 50 mg CaCO3/l, klass 3: 50 till < 100 mg CaCO3/l, klass 4: 100 till < 200 mg CaCO3/l och klass 5: ≥200 mg CaCO3/l).

Tabell 8 Framtida föroreningsbelastning för Landvetter 6:122 före respektive efter exploatering samt efter exploatering med implementerad rening i makadamdike. Orangefärgade fält i tabellen markerar ämnen vars koncentrationer ökar jämfört med befintlig situation.

Halter av föroreningar (ug/l)			Landvetter 6:122					
Förorening	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	Halter i Recipienten*	Gränsvärden MKN**	Schablonhalter DVStrategi***	Status recipienten	Äventyrar MKN
P	48	170	110	8	13,7	153	Hög	Nej
N	1200	1600	950	Ej tillgänglig	2 200	1300	Hög	Nej
Pb	3,0	7,9	3,2	Ej tillgänglig	1,2	7	-	Nej
Cu	9,1	17	8,1	Ej tillgänglig	0,5	15	Ej klassad	Nej
Zn	19	60	19	3,23 [^]	5,5	57	Ej klassad	Nej
Cd	0,13	0,36	0,11	Ej tillgänglig	0,9 ^{^^}	0,3	-	Nej
Cr	1,5	4,0	2,1	Ej tillgänglig	3,4	3	-	Nej
Ni	1,2	5,4	2,8	Ej tillgänglig	4	5	-	Nej
Hg	0,017	0,014	0,00095	Ej tillgänglig	0,07	-	Uppnår ej god	Nej
SS	8 600	36 000	18 000	Ej tillgänglig	-	32 000	-	Nej
Olja	170	370	90	Ej tillgänglig	-	-	-	Nej
PAH16	0,31	0,39	0,21	Ej tillgänglig	-	-	-	Nej
BaP	0,0035	0,034	0,018	Ej tillgänglig	0,00017	-	Ej klassad	Nej

* Halter från recipienten om det finns från VISS

** MKN för fosfor är en halt som är specifik för den aktuella vattenförekomsten, övriga riktvärden kommer från HVMF 2019:25

Det finns inga uppmätta värden från recipienten eller miljökvalitetsnormer att jämföra med för fosfor, suspenderad substans, Olja och PAH16

*** Halter från Härryda kommuns dagvattenstrategi, Marknära bostadsbebyggelse

[^]Vattenprover från 2009 och 2015 där resultatet av zink inte överskrider gränsvärdet på 5,5 ug/l, dock anses inte två resultat som tillräckligt underlag för att genomföra klassning. Värdet är ett medelvärde av det två analysena.

^{^^}(6) För kadmium och dess föreningar (nr 6) varierar gränsvärdet beroende på vattnets hårdhetsklass (klass 1: < 40 mg CaCO₃/l, klass 2: 40 till < 50 mg CaCO₃/l, klass 3: 50 till < 100 mg CaCO₃/l, klass 4: 100 till < 200 mg CaCO₃/l och klass 5: ≥200 mg CaCO₃/l).

Tabell 9 Framtida föroreningsbelastning för Landvetter 6:638 före respektive efter exploatering samt efter exploatering med implementerad rening i makadamdike

Halter av föroreningar (ug/l)			Landvetter 6:638					
Förorening	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	Halter i Recipienten*	Gränsvärden MKN**	Schablonhalter DVStrategi***	Status recipienten	Äventyrar MKN
P	240	170	120	8	13,7/12	153	Hög	Nej
N	1500	1600	1100	Ej tillgänglig	2 200	1300	Hög	Nej
Pb	11	7,9	3,8	Ej tillgänglig	1,2	7	-	Nej
Cu	21	17	9,3	Ej tillgänglig	0,5	15	Ej klassad	Nej
Zn	80	60	22	3,23 [^]	5,5	57	Ej klassad	Nej
Cd	0,51	0,36	0,13	Ej tillgänglig	0,9 ^{^^}	0,3	-	Nej
Cr	9,0	4,0	2,4	Ej tillgänglig	3,4	3	-	Nej
Ni	7,8	5,4	3,4	Ej tillgänglig	4	5	-	Nej
Hg	0,025	0,014	0,011	Ej tillgänglig	0,07	-	Uppnår ej god	Nej
SS	54 000	36 000	21 000	Ej tillgänglig	-	32 000	-	Nej
Olja	530	370	110	Ej tillgänglig	-	-	-	Nej
PAH16	0,44	0,39	0,24	Ej tillgänglig	-	-	-	Nej
BaP	0,038	0,034	0,021	Ej tillgänglig	0,00017	-	Ej klassad	Nej

* Halter från recipienten om det finns från VISS

** MKN för fosfor är en halt som är specifik för den aktuella vattenförekomsten, övriga riktvärden kommer från HVMF 2019:25

Det finns inga uppmätta värden från recipienten eller miljökvalitetsnormer att jämföra med för fosfor, suspenderad substans, Olja och PAH16

*** Halter från Härryda kommuns dagvattenstrategi, Marknära bostadsbebyggelse

[^]Vattenprover från 2009 och 2015 där resultatet av zink inte överskrider gränsvärdet på 5,5 ug/l, dock anses inte två resultat som tillräckligt underlag för att genomföra klassning. Värdet är ett medelvärde av det två analysena.

^{^^}(6) För kadmium och dess föreningar (nr 6) varierar gränsvärdet beroende på vattnets hårdhetsklass (klass 1: < 40 mg CaCO₃/l, klass 2: 40 till < 50 mg CaCO₃/l, klass 3: 50 till < 100 mg CaCO₃/l, klass 4: 100 till < 200 mg CaCO₃/l och klass 5: ≥200 mg CaCO₃/l).

Enligt Tabell 7, Tabell 8 och Tabell 9 underskrider samtliga föroreningar riktvärdena från Härrydas Dagvattenstrategi och de flesta underskrider även riktvärdet för MKN, dock ligger några av föroreningarna över befintlig situation. Trots att halterna av fosfor överskrider gränsvärden i MKN så ligger de under Schablonhalterna från Härryda kommuns dagvattenstrategi samt att de minskar jämfört med befintlig situation, undantaget för Landvetter 6:122, dock anses att minskningen för Landvetter 6:107 och 6:638 väger upp för den ökningen. Vid implementering av föreslagen reningsanläggning görs bedömningen att planen inte försvårar för att MKN för recipienterna Mölndalsån - Landvettersjöns inlopp till Tväråns tillflöde och Landvettersjön, ska kunna uppnås, tvärtom bör planen bidra till att MKN uppnås.

5.3 Beräknade föroreningsmängder

I Tabell 10, Tabell 11 och Tabell 12 nedan redovisas beräkningen av den årliga föroreningsmängden för befintlig situation utan rening samt framtida situation efter exploatering utan rening alternativt med rening för planområdet.

Tabell 10 Framtida föroreningsbelastning före och efter rening med makadamdike, i mängd (kg/år) Landvetter 6:107.

Ämne	Befintlig – Årlig mängd [kg/år]	Framtida utan rening – Årlig mängd [kg/år]	Framtida efter rening – Årlig mängd [kg/år]
P	0,50	0,33	0,24
N	3,2	3,1	2,0
Pb	0,023	0,015	0,0072
Cu	0,045	0,032	0,018
Zn	0,17	0,11	0,043
Cd	0,0011	0,00069	0,00024
Cr	0,019	0,0076	0,0046
Ni	0,016	0,010	0,0064
Hg	0,000052	0,000026	0,000020
SS	110	69	40
Olja	1,1	0,71	0,21
PAH16	0,00092	0,00074	0,00046
BaP	0,000079	0,000065	0,000040

Tabell 11 Framtida föroreningsbelastning före och efter rening med makadamdike, i mängd (kg/år) Landvetter 6:122. Orangefärgade fält visar koncentrationer som ökar jämfört med befintlig situation.

Ämne	Befintlig – Årlig mängd [kg/år]	Framtida utan rening – Årlig mängd [kg/år]	Framtida efter rening – Årlig mängd [kg/år]
P	0,050	0,18	0,11
N	1,2	1,7	0,98
Pb	0,0030	0,0081	0,0033
Cu	0,0094	0,017	0,0083
Zn	0,019	0,062	0,019
Cd	0,00014	0,00037	0,00011
Cr	0,0015	0,0041	0,0022
Ni	0,0012	0,0055	0,0028
Hg	0,000017	0,000014	0,0000097
SS	8,8	37	19
Olja	0,18	0,38	0,093
PAH16	0,00032	0,00040	0,00021
BaP	0,0000036	0,000035	0,000019

Tabell 12 Framtida föroreningsbelastning före och efter rening med makadamdike, i mängd (kg/år) Landvetter 6:638.

Ämne	Befintlig – Årlig mängd [kg/år]	Framtida utan rening – Årlig mängd [kg/år]	Framtida efter rening – Årlig mängd [kg/år]
P	0,42	0,28	0,20
N	2,7	2,6	1,7
Pb	0,020	0,013	0,0061
Cu	0,038	0,027	0,015
Zn	0,14	0,097	0,036
Cd	0,00091	0,00058	0,00020
Cr	0,016	0,0064	0,0039
Ni	0,014	0,0086	0,0054
Hg	0,000044	0,000022	0,000017
SS	96	59	34
Olja	0,94	0,60	0,18
PAH16	0,00077	0,00063	0,00039
BaP	0,000067	0,000055	0,000034

Beräkningarna visar en minskning av samtliga ämnen för Landvetter 6:107 och 6:638 medan för Landvetter 6:122 ökar flertalet ämnen marginellt. Resultaten är en följd av den förändrade markanvändningen inom planområdet. För Landvetter 6:107 och 6:638 innebär exploateringen en viss minskning av hårdgjorda ytor då skolytor räknas vara mer hårdgjorda än villa- och radhusområden. Även för Landvetter 6:122 beror resultatet på den förändrade markanvändningen där relativ neutral bergsyta byts mot villa- och radhusområde som ger en högre mängd föroreningar.

5.4 Sammanvägd bedömning

Halterna av samtliga analyserade föroreningar ligger klart under riktvärdena från Härryda kommuns Dagvattenstrategi. För Landvetter 6:122 ökar den årliga mängden marginellt för fosfor, bly, krom, nickel,

suspenderade ämnen och BaP jämfört med befintlig situation. Genom att dagvatten renas och fördröjs i föreslagna åtgärder inom planområdet förväntas föroreningsbelastningen (halter och mängder) att minska för de flesta ämnen jämfört med befintlig situation. Eftersom två av delområdena minskar i stort och ökningen för Landvetter 6:122 ändå ligger under halterna i dagvattenstrategin så görs bedömningen att planområdet som helhet inte försämrar. Då planområdet utgör 0,03% av vardera delavrinningsområdets area bedöms genomförandet inte försvåra för recipienterna Mölndalsån - Landvettersjöns inlopp till Tväråns tillflöde och Landvettersjön att uppnå ställda MKN.

6 Föreslagen dagvattenhantering

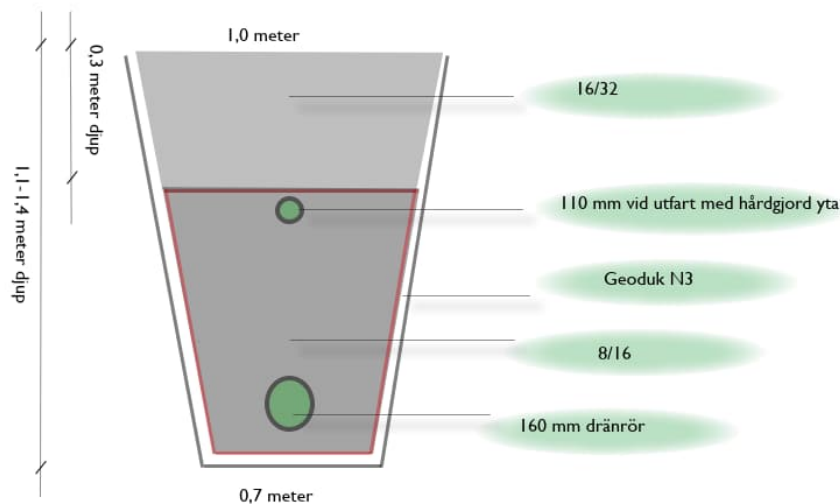
Föreliggande ändring i detaljplanen leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Nedan följer förslag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

6.1 Föreslaget dagvattensystem

Då planområdet har begränsade utrymmen för hantering av dagvatten framför allt på grund av geologin i området så föreslås att hantera volymerna som beskrivs i avsnitt 4 samt uppfylla reningen som krävs enligt avsnitt 5 att hantering av dagvatten i planområdet sker genom makadamdiken, se principskiss i Figur 15 nedan.

Makadamdiken (även benämnt krossdike) fördröjer, avleder och till viss del renar dagvatten. De är diken fyllda med makadam som är en sorterad, krossad sten utan nollfraktion (de minsta partiklarna där den undre kornstorleken är nära noll). Dikets magasineringsskapacitet beror på makadamens porvolym, utredningen har räknat med en porvolym på 30%. Dikesbotten kan vara öppen eller tät beroende på hur lokala förutsättningar tillåter infiltration, med öppen botten kan de bidra till den naturliga grundvattenbildningen.

Härryda kommun har en typritning som gäller för makadamdiken, Figur 15. Utredningen har valt att göra avsteg från denna med hänsyn till att det uppskattade jorddjupet begränsar och följande förslag har tagits fram med ett djup på 0,5 meter och en bottenbredd på 0,5 meter med öppen botten och terrasser samt ett dräneringsrör i botten som ansluter till kommunala ledningsnätet. De dimensioner som utredningen räknat på uppfyller kravet på fördröjning för planområdena men utesluter inte möjligheten att använda diken baserade på typritningen.



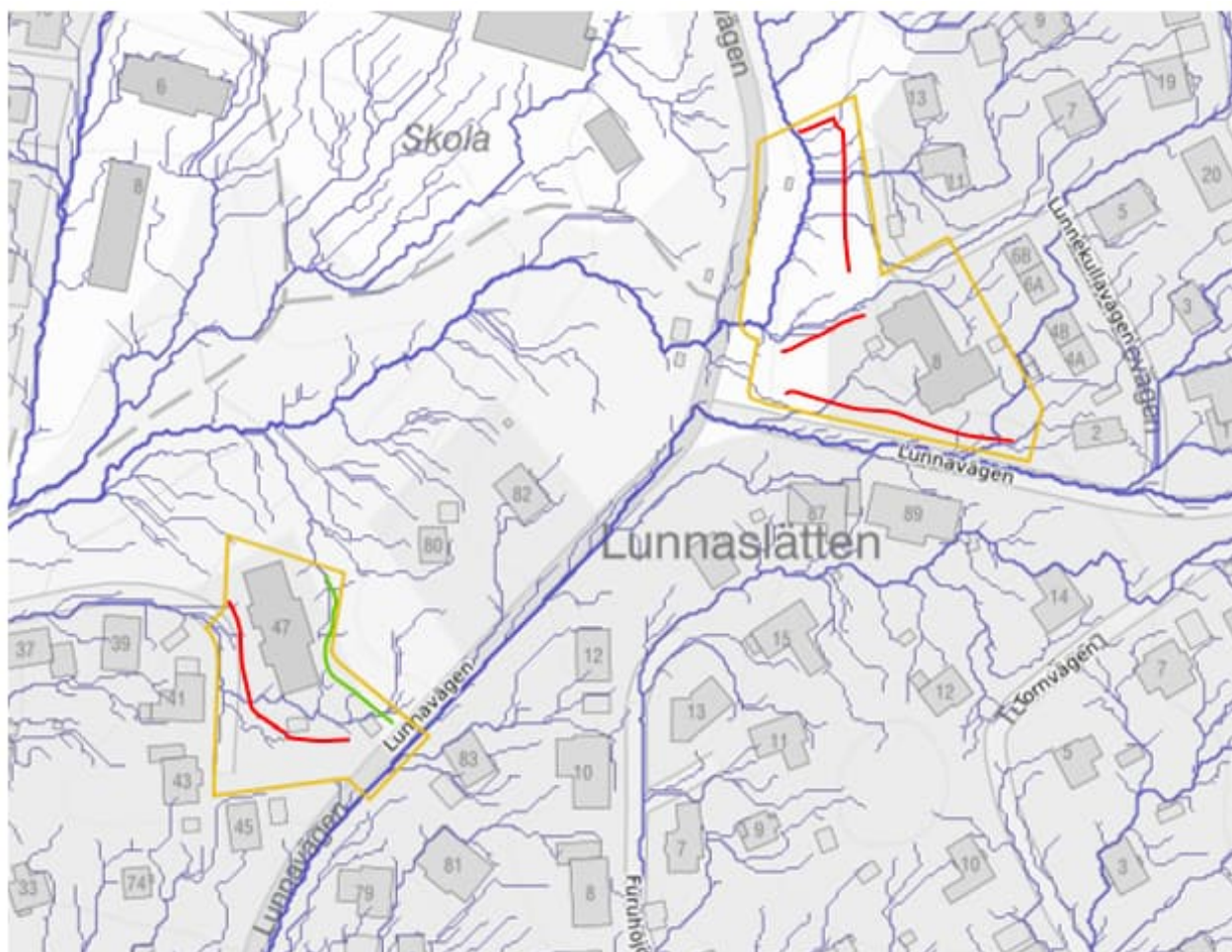
- Drändikets djup, 110-140 cm
- Drändikets botten min 70 cm, topp min 100 cm
- Extra 110-rör läggs på de ställen makadamdiket hårdgörs, ex garageinfarter.
- Dimensionerande: 20-årsregn/10 min. Säkerhetsfaktor 0,25

2018-04-12 Gällande C Borg

Figur 15 Principskiss för utformning av makadamdike (Illustration: Härryda kommun).

Vid låga temperaturer finns risk för igenfrysning men detta kan förhindras med god genomsläplighet. Gällande drift och underhåll krävs att infiltrationsytan och bräddsytan kontrolleras med jämna mellanrum för att förebygga igensättning av samma anledning ska ogräsrensning och renhållning ske kontinuerligt. Sedimentation av partiklar i makadamens porer kan göra att makadamfyllningen behöver bytas efter en tid, hur ofta beror på hur hög föroreningsbelastningen är. Enligt VISS har ett makadamdike en levnadslängd på 30 år.

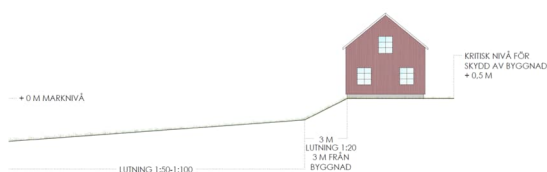
För Landvetter 6:107 och 6:638 behövs makadamdiken ca 54 meter långa och för Landvetter 6:122 krävs ett makadamdike på ca 36 meter. Möjlig placering på fastigheterna visas nedan i Figur 16. Utredningen föreslår att makadamdikena läggs längs nedan planerade vägar på fastigheterna för att fånga upp det dagvatten som har mest föroreningar. Figur 16 visar även ett dike markerat med grönt som kan hindra översvämningar inne på fastigheten 6:638, detta dike ingår inte i utredningens förslag men visar på ett potentiellt problem fastighetsägarna kan komma att vilja hantera.



Figur 16 Översiktligt placeringsförslag på dagvattenhantering, planområdet i orange och makadamdiken i rött, eventuellt avskärande dike i grönt.

6.2 Höjdsättning och avrinningsvägar vid extrem nederbörd

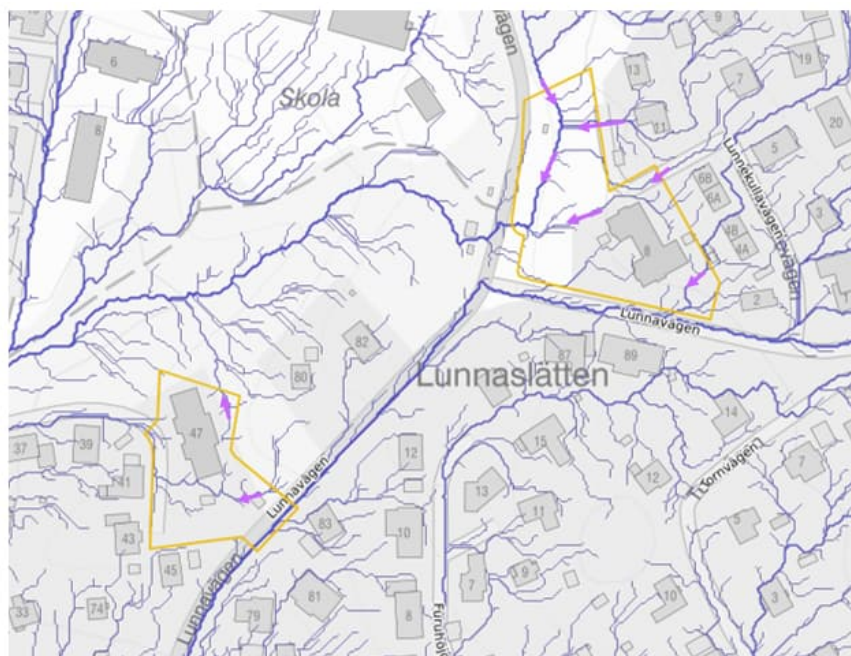
Höjdsättning av området bör utformas så att marköversvämning med skador på byggnader undviks vid större regn. Tomtmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gaturnivå för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten samt spillvatten skall kunna erhållas, se Figur 17. Normalt föreslås lägsta golvnivå inte understiga 0,5 m över marknivån vid förbindelsepunkt för dagvatten, i enlighet med Svenskt Vatten Publikation P105.



Figur 17 Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult).

I och med att gator ofta fungerar som ytliga flödesvägar vid större regn är det viktigt att höjdsättning inom planområdet utförs så att gator lutar bort från byggnader och inte leder dagvatten in på fastigheter. I det fall en gata inte kan sänkas ned bör detta istället lösas genom att kringliggande mark höjs eller att någon form av barriär skapas.

I Figur 18 visas flödesvägar genom planområdet som behöver bevaras eller ledas om, det är viktigt att dessa inte skärs av utan möjlighet att rinna vidare genom området då det kan orsaka problem uppströms.



Figur 18 Flödesvägar i området som inte bör stängas in markerade med lila pilar (Scalgo Live, 2023)

En enklare kontroll av skyfall i Scalgo Live visar inte några problem inom planområdet. Dock kan ändå hänsyn behöva tas vid höjdsättning av hela planområdet för att undvika att tillkommande bebyggelse översvämmas eller orsakar översvämning på intilliggande byggnader. För området innebär detta att höjdsättningen ska anpassas så att marken lutar mot vald dagvattenhantering.

7 Slutsats

I enlighet med Härryda kommuns riktlinjer för dagvattenhantering föreslås öppen dagvattenhantering i form av makadamdiken med anslutning till allmänna ledningsnätet.

Det är enligt beräknade tillgängliga volymer för föreslagen dagvattenhantering samt erforderlig magasinvolym teoretiskt möjligt att fördröja dagvattnet från Landvetter 6:107, 6:122 respektive 6:638 i makadamdiken vid ett framtida 20-års regn med 10 minuters rinntid och klimatfaktor 1,25. Viktigt är här att notera att beräkningarna är teoretiskt utförda och utan någon detaljerad utredning av vilka ytor som är möjliga att avleda till respektive dagvattenanläggning eller om makadamdikenas placering är optimerad med avseende på avledning och hantering av det dagvatten som alstras inom fastigheten.

Sammantaget bedöms att det är möjligt att genom implementerandet av makadamdiken i föreslagen omfattning rena dagvatten i en sådan utsträckning att genomförandet av planen inte förefaller försvåra möjligheterna till att MKN för recipienten ska kunna uppnås. Med föreslagna åtgärder förväntas föroreningsbelastningen (halter och mängder) för de flesta ämnen att minska jämfört med befintlig situation. Då halterna efter rening underskrider schablonhalterna från Härryda kommuns dagvattenstrategi och då det saknas mätvärden från recipienten samt att utredningsområdet utgör 0,03% av båda delavrinningsområdenas area, se avsnitt 5, bedöms planområdet inte äventyra möjligheten att uppnå beslutade MKN för varken Mölndalsån - Landvettersjöns inlopp till Tväråns tillflöde eller Landvettersjön. Beräkningar i utredningen har baserats på makadamdiken men utesluter inte möjligheten att använda andra jämförbara fördröjningslösningar.

Avseende makadamdikena behöver det i samband med detaljprojektering säkerställas att dessa placeras i sådana lägen att samtligt dagvatten inom fastigheten kan omhändertaras och renas i dike innan det leds vidare till det allmänna ledningsnätet. Det är även viktigt att vid höjdsättning av fastigheten bevaka att framtida dagvatten- och skyfallsflöden styrs på ett sådant sätt att de kan hanteras samt ej orsakar skada. En geoteknisk undersökning har beställts av Härryda kommun men var vid skrivande av rapport ännu ej färdigställd, denna geotekniska undersökning kan ge större insikt i möjligheter och begränsningar gällande infiltration i området samt optimal placering av makadamdikena. En undersökning av grundvattennivåer kan komma behöva genomföras i samband med detaljprojektering.