

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN NORRÄNGEN, SALA



Beställare:
Sala kommun
Samhällsbyggnadskontoret

Upprättad av:
Väg- & VA-Ingenjörerna
Paula Wesslén

Datum:
20 maj 2021

SAMMANFATTNING

Dagvattenutredning avser detaljplanen Norrängen på fastigheterna Kristina 4:6, Kristina 4:210 och Kristina 4:211. Området är ca 3 ha och består idag av åkermark, vid exploatering planeras ett bostadsområde ca 137 bostäder bestående av rad- och flerfamiljshus.

Kravet från Sala kommun är bland annat att dagvattenflödena till det kommunala dagvattennätet inte får öka i samband med exploateringen. Flödesberäkningar och dimensioneringar görs enligt Svenskt Vatten publikation P110 och med klimatkoefficient 1,25.

Norr om detaljplaneområdet finns ett dike som samlar upp och fördröjer dagvatten från området norr om detaljplanen. Den del av diket som är kulverterat behöver grävas ur och återställas till dike, för att minska risken att dagvatten rinner över fastigheterna vid stora regn. Diket som är biotopskyddat ska inte förändras.

Hänsyn tas till att dagvatten kommer att avledas ytligt till planområdet då det område norr om detaljplaneområdet är dimensionerat enligt då gällande riktlinjer och därför inte kan leda bort ett regn med återkomsttid 20 som är kraven i P110. Beräkningar har utförts för så långvariga regn så att hela avrinningsområdet påverkar flödet till diket norr om detaljplanen för att kunna dimensionera ledningen från det diket till diket längsmed Saladammsvägen.

Planområdet kommer att fyllas upp och förslag ges på hur området behöver luta för att få dagvattenavrinning. En låglinje behövs från diket norr om detaljplaneområdet till diket vid Saladammsvägen, vid u-området för dagvattenledningen.

Dagvattenflödet som överstiger avrinningen motsvarande flödet innan exploatering behöver fördröjas för att inte påverka befintligt ledningssystem som det ska anslutas till. Fördröjningen ska göras på fastighetsmark/kvartersmark motsvarande 10 mm regn på reducerad area. För den kommunala gatan, vatten från norr om detaljplaneområdet samt för det dagvatten som överskrider ett 10 mm regn på fastighetsmark måste kommunen fördröja vilket görs i diket längsmed Saladammsvägen.

Avledningen av 100-års regn från planområdet förändras inte i jämförelse mot nuvarande förhållande. En stor del av detaljplaneområdet översvämmas idag vid skyfall men i och med att man höjer markytan kommer man att lösa detta inom området men det medför att det blir mera vatten på marken söder om Saladammsvägen. Ett 100-års regn på detaljplanen efter utbyggnad motsvarar att vattennivån stiger ca 2 cm på åkermarken söder om Saladammsvägen. En större utredning för detta måste utföras med modeller över marken och flödesvägar för att kunna antingen göra översvämningsytor eller skapa flödesvägar som inte skadar befintlig bebyggelse.

Vid 100-års regn rinner dagvatten över Saladammsvägen med lägsta punkten +52,50. Mark inom detaljplaneområdet som ligger lägre än denna höjd kommer att översvämmas. Färdig golvhöjd och marken kring byggnaden måste höjdsättas så att dagvatten kan ledas ytligt från området.

Beräknade föroreningsresultat med bara rening i diket längsmed Saladammsvägen indikerar föroreningsbelastningen för samtliga föroreningar ökar efter exploatering för planområdet. Men då samtliga halter förutom kadmium understiger Riktvärdesgruppens föreslagna riktvärden för direktutsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar innan fördröjning/rening av dagvatten sker på fastighetsmark/kvartersmark. Med åtgärder som

krävs för dagvattenhantering på fastighetsmark/kvartersmark kommer att ha renande effekter på dagvattnet som gör att halterna från planområdet kommer att understiga riktvärdena därför har planens genomförande inte negativt påverka Lillåns möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormer eller orsaka en försämring av dess status. ska planens genomförande inte negativt påverka Lillåns möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormer eller orsaka en försämring av dess status.

Föreliggande dagvattenutredning har genomförts av Paula Wesslén vid Väg- och VA-ingenjörerna.

INNEHÅLL

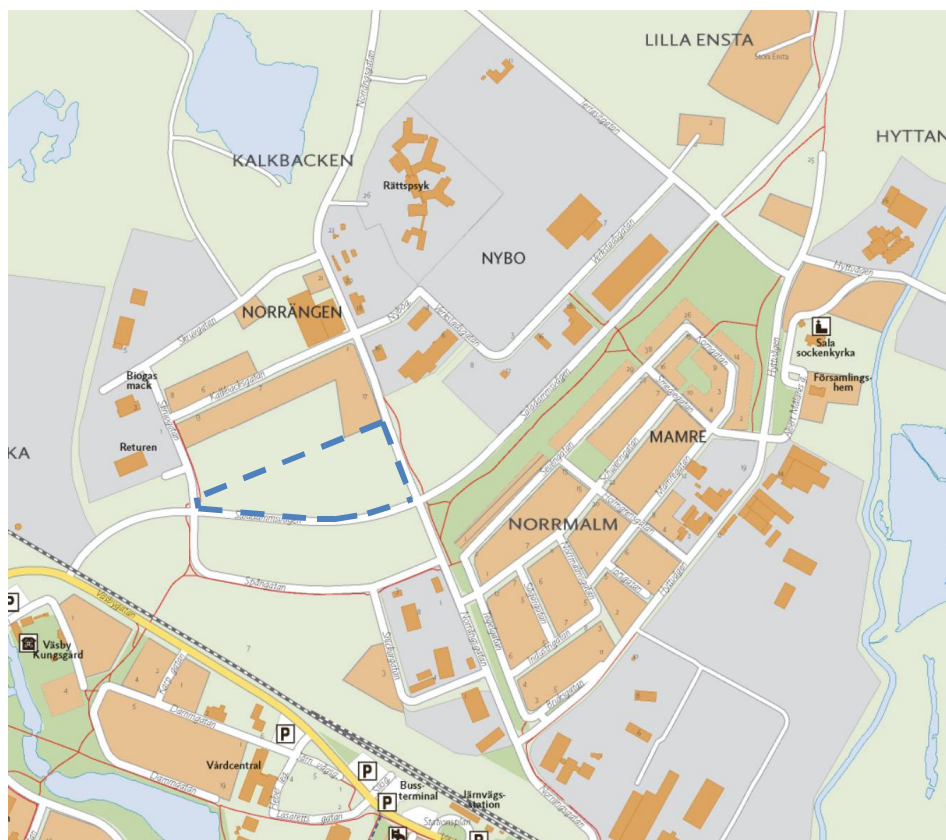
SAMMANFATTNING.....	2
1 BAKGRUND OCH SYFTE.....	5
1.1 Planerad exploatering och utformning av området.....	6
2 FÖRUTSÄTTNINGAR.....	6
2.1 Underlag.....	6
3 RIKTLINJER OCH KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING.....	7
4 MILJÖKVALITETSNORMER FÖR YTVATTEN.....	7
5 ÖVERSIKTLIG OMRÅDESBESKRIVNING AV NUVARANDE FÖRHÅLLANDEN.....	8
5.1 Allmän orientering.....	8
5.2 Mark- och vattenförhållanden.....	8
5.3 Avledning av dagvatten från området idag.....	9
5.4 Recipienter, Miljökvalitetsnormer och statusklassningar.....	13
6 METOD OCH INDATA.....	14
6.1 Flödesberäkningar.....	14
6.2 Beräkningar av erforderliga fördröjningsvolymmer inom detaljplaneområdet.....	22
6.3 Utformning inom planområdet.....	23
6.4 100-års regn, skyfall.....	25
7 FÖRORENINGAR.....	26
8 FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER FÖR DAGVATTENHANTERING.....	28
8.1 Åtgärdsförslag för kommunal dagvattenhantering.....	28
8.2 Åtgärdsförslag på dagvattenhantering inom fastighetsmark/kvartersmark.....	29
REFERENSER.....	32
Bilaga 1 100W0201 Ledningsplan	

1 BAKGRUND OCH SYFTE

Väg- & VA-Ingenjörerna har på uppdrag av Sala kommun utfört dagvattenutredning för detaljplanen på fastigheterna Kristina 4:6, Kristina 4:210 och Kristina 4:211.

Dagvattenutredningen ska utgöra underlag för detaljplanen. Planområdet är cirka 3 hektar och utgörs idag av åkermark som brukas för foder. Enligt den planerade bebyggelsen i planen görs området om till ett bostadsområde med två- och flerfamiljshus. Den planerade bebyggelsen kommer inte bara att omvandla områdets utseende utan även ge en annan markanvändning och därmed en ändrad dagvattenavrinning och föroreningsbelastning.

I dagvattenutredningen redovisas beräkningar av flöden, fördröjningsvolym och föroreningar med förslag på möjliga åtgärder för en hållbar dagvattenhantering.



Figur 1. Kartan visar det ungefärliga planområdet med blå streckad linje. (Bakgrundsbilden hämtat från www.sala.se).

1.1 PLANERAD EXPLOATERING OCH UTFORMNING AV OMRÅDET

På befintlig åkermark planeras ca 137 bostäder, enligt figur 2



Figur 2. Planerad exploatering

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

För dagvattenutredningen har följande förutsättningar legat till grund:

- Förslag "Policy för dagvattenhantering" i Sala kommun
- Checklista för beställning av dagvattenutredningar i Sala kommun (2020-12-17)
- EU:s ramdirektiv för vatten (eller Vattendirektivet 2000/60/EG), där det övergripande målet är att vattenkvaliteten ska bevaras där den är god och förbättras där den inte är god.
- Riktlinjer och beräkningar enligt Svenskt Vattens publikationer.

2.1 UNDERLAG

Som underlag för dagvattenutredningen har följande använts:

- Platsbesök 2020-12-18.
- Situationsplan (Boklok) 2021-04-26
- Grundkarta 2020-12-18.
- Underlag på befintliga va-ledningar 2020-12-18.
- Inmättningsfil diken (Sala kommun) 2020-05-06.
- Projekterings PM Geoteknik (Bjerking) 2020-11-06.
- Miljökonsekvensbeskrivning, Detaljplan Norrängen (Ensucon AB) 2020-10-27
- Miljöteknisk markundersökning Norrmalm, Sala (Geosigma AB) 2018-01-12

- Kompletterande miljöteknisk markundersökning i området Norrängen i Sala tätort (Ensucon AB) (2020-10-23)

3 RIKTLINJER OCH KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

I denna del redovisas de riktlinjer som gäller dagvattenhantering i Sala kommuns i förslaget "Policy för Dagvattenhantering".

- Dagvattenhanteringen i Sala kommun ska ske på ett hållbart sätt så att de inte medför negativa effekter i miljön eller för samhället i stort:
- Dagvattenlösningarna ska fördröja och reducera dagvattenflödena så att belastningen på ledningsnätet och recipienten minskar. Lokalt omhändertagande av dagvatten eftersträvas.
- Dagvattnets bidrag till övergödning och förorening i recipienten ska minska. Hanteringen av dagvatten ska bidra till att vi uppnår god status i våra vattendrag, i enlighet med ramdirektivet för vatten.
- Dagvattnet ska, där så är möjligt, användas som resurs i stadsplaneringen för att skapa vackra och funktionella miljöer.
- Samhällsplaneringen ska aktivt verka för att förebygga skador orsakade av dagvatten. Översiktsplan och detaljplaner ska säkerställa ett robust samhällsbyggnad anpassat för framtidens klimatpåverkan.

Utöver dessa riktlinjer i policyn har Sala kommun krav på att exploatörer ska fördröja dagvatten innan anslutning sker vid förbindelsepunkt. 10 mm regn för reducerad area ska fördröjas inom fastigheten.

4 MILJÖKVALITETSNORMER FÖR YTVATTEN

Miljö kvalitetsnormerna för ytvatten är bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst. Varje vattenförekomst är statusklassad (ekologisk status och kemisk status). Förenklat beskriver vattenmyndigheternas statusklassificering den befintliga vattenkvaliteten, miljö kvalitetsnormen för den önskade vattenkvaliteten och tidpunkten för när den senast ska uppnås. De, av Vattenmyndigheten, beslutade miljö kvalitetsnormerna för vatten ska följas vid fysisk planering. Det innebär att en påverkansbedömning av de vattenförekomster som berörs måste göras vid detaljplaneärenden. Kommunen önskar även denna information när en ändring i markanvändning sker.

I dagvattenutredningen beräknas föroreningshalter och belastning av föroreningar i dagvattnet innan och efter den planerade exploateringen. Det principförslag för dagvattenhantering som föreslås bör säkerställa att miljö kvalitetsnormerna för recipienten ska kunna uppnås även vid planerad ändring i markanvändning i området. Utgångspunkten är att inte öka belastningen av föroreningar jämfört med innan. Belastningen ska helst minska genom rening av dagvattnet innan det avleds från området.

5 ÖVERSIKTLIG OMRÅDESBESKRIVNING AV NUVARANDE FÖRHÅLLANDEN

5.1 ALLMÄN ORIENTERING

Planområdet beläget i norra delen av Sala, i närområdet finns befintlig bostadsbebyggelse men även industri- och verksamhetslokaler. Se Figur 1.

I dagsläget består området av åkermark som brukas för foder. Området gränsar till Norrängsgatan i öst, Saladammsvägen i söder och Skruvgatan i väst.

5.2 MARK- OCH VATTENFÖRHÅLLANDEN

5.2.1 Geotekniska förhållanden

Utförda geotekniska undersökningar enligt Projekterings PM Geoteknik 2020-11-06. (Bjering):

Jordlagerföljden består överst av ett lager mulljord överlagrandes kohesionsjord ovan friktionsjord vilandes på berg. Bergets överyta har påträffats mellan ca 5,4 – 13,5 m under markytan.

Mulljorden i området är ca 0,3 m mäktig och klassificeras som lerig.

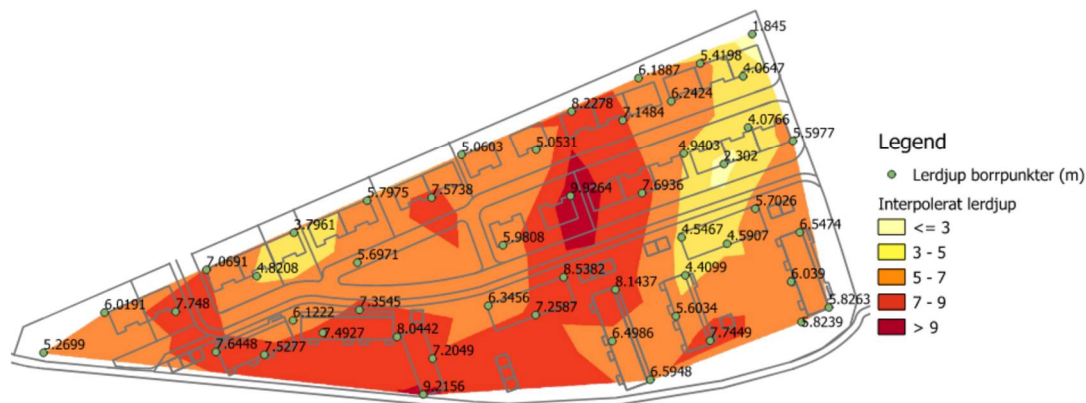
Kohesionsjorden utgörs av lera som ner till ca 1 - 1,5 m djup är av torrskorpekaraktär för att djupare ner övergå till att i huvudsak utgörs av lera med mycket låg skjuvhållfasthet. Den totala lermäktigheten uppgår till mellan ca 1,8 – 9,9 m.

Friktionsjordens mäktighet varierar i undersökta punkter mellan ca 0,9 – 5,6 m. Friktionsjorden benämns som medelfast till fast.

Berget har inte undersökts närmare men bedöms som homogent utifrån utförda jordbergsonderingar ner i berg.

Kohesionsjorden av lera gör att marken inte är lämplig för infiltration.

Interpolerat lerdjup (m)



Figur 3. Interpolerat lerdjup enligt Projekterings PM Geoteknik 2020-11-06 (Bjering).

5.2.2 Förorenad mark

En miljöteknisk undersökning har utförts av Geosigma för området, Miljöteknisk markundersökning Norrmalm, Sala (2018-01-12) samt av Ensucon, Kompletterande miljöteknisk markundersökning i området Norrängen i Sala tätort (2020-10-23)

Resultatet från utförda mark- och grundvattenundersökningar visar att det finns halter av metaller överstigande både de hälso- och de miljöbaserade platsspecifika riktvärdena främst i den ytliga mulljorden (ca 0 – 0,3 m u my). Underliggande lager av torrskorpelera innehåller också halter av metaller strax överskridande riktvärden för känslig markanvändning (KM).

Grundvattnet är måttligt till starkt påverkat av metaller som arsenik, nickel och koppar men planeras ej utnyttjas som dricksvatten i den kommande exploateringen.

För att området skall kunna bedömas vara lämpligt för att exploateras med avseende på bostäder så behövs riskreducerande åtgärder utföras vad gäller påträffade metallföroreningar i den ytliga mullen och i underliggande torrskorpelera. Sådana åtgärder kan vara att t.ex. schakta bort det översta lagret mull (0–0,3 m) samt att fylla upp med rena massor för att minimera exponering och reducera risken för människa och miljö.

5.2.3 Grundvatten

Enligt utförd markteknisk undersökning bedöms grundvattenytans trycknivå variera mellan ca +51 till +52. (Projekterings- PM och MUR Geoteknik Norrmalm Sala 20201106 (Bjering)).

5.2.4 Skyddsområde för vattentäkt

Område ligger utanför vattenskyddsområden enligt Naturvårdsverkets, skyddad natur webbportal.

5.3 AVLEDNING AV DAGVATTEN FRÅN OMRÅDET IDAG

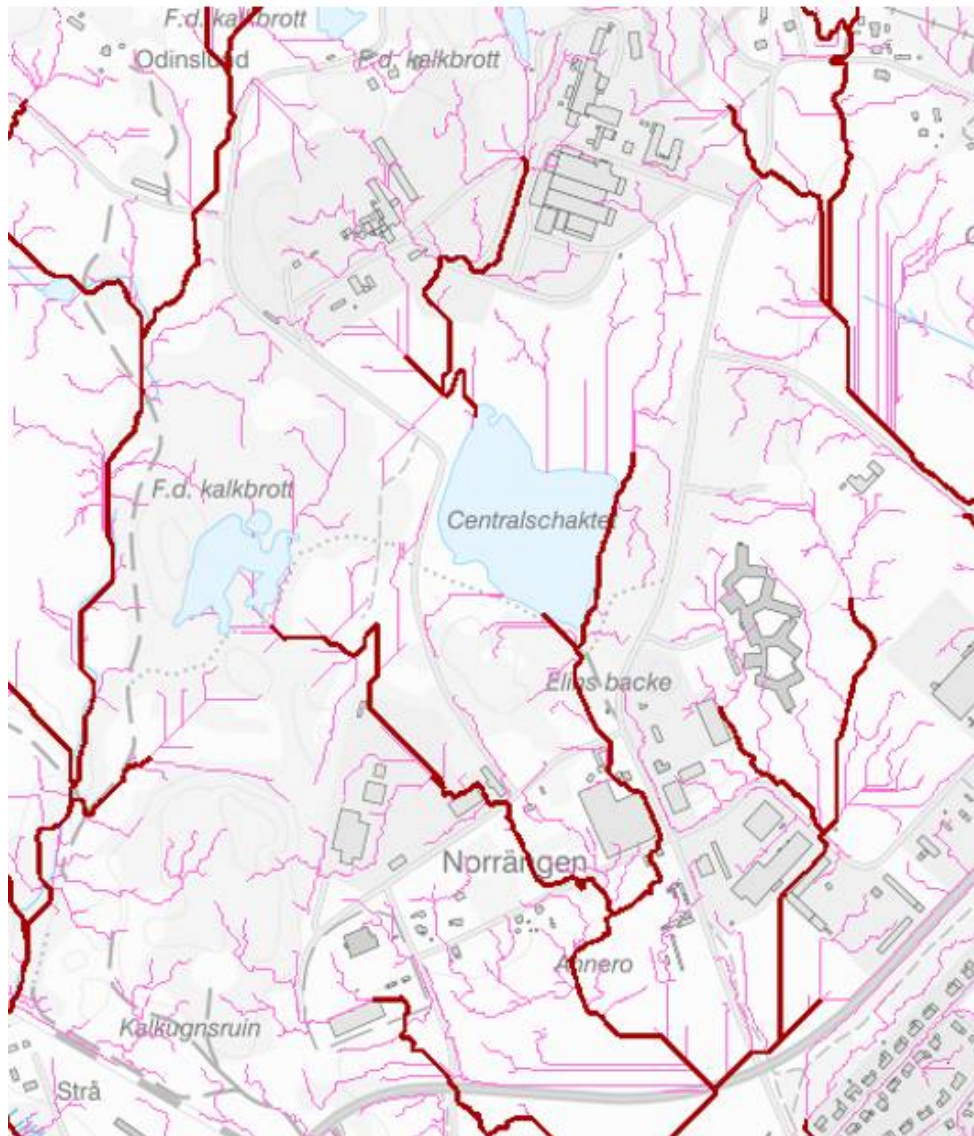
5.3.1 Avrinningsområde

Detaljplaneområdet ligger i ett avrinningsområde (vid yttlig avrinning) som delvis är anslutet till dagvattennät. Vid större regn än dimensionerande regn för det befintliga dagvattennätet rinner vatten ytligt till punkt X i figur 4. Befintliga dagvattennätet är dimensionerat enligt tidigare direktiv, beräkningarna grundar sig på fylld ledning till hjässan vid 1-års regn och dämnd ledning vid 10-års regn.



Figur 4. Kartan visar avrinningsområde (magentafärgad linje) som vid ytligt rinnande dagvatten avvattnas till punkt X. Rödmarkerade områden är anslutet till dagvattenledningar. Bakgrundsbild hämtat från Hitta.se

Som stöd för att för att avgränsa avrinningsområden har höjdkurvor, platsbesök och Länsstyrelsen GIS-databas SMHI´s skyfallskartering med potentiella flödeslinjer använts.



Figur 5. Utdrag ur Länsstyrelsens GIS-databas. SMHI´s skyfallskartering. Kartan visar potentiella flödesvägar.



Figur 6. Delavrinningsområden A (cyan), B (blå) och C (grön). Rödmarkerade områden är anslutet till dagvattenledning. Bakgrundsbild hämtat från Hitta.se

Mellan punkt 1 – 3 finns ett befintligt dike som från punkt 2 och västerut till punkt 1 är kulverterad. Från punkt 2, mitten av diket, finns en ledning som leder vatten söderut till ett dike söder om Spångatan, punkt Y.

Diket mellan punkt 1 – 3 samlar upp och fördröjer dagvatten från norr om detaljplanen. Den del av diket som är kulverterat behöver grävas ur och återställas till dike, för att minska risken att dagvatten rinner över fastigheterna vid stora regn. Diket mellan punkt 2 och 3 är biotopskyddat och ska inte förändras.

Avrinningsområdet är uppdelat i tre delavrinningsområden A, B och C.

För område A leds dagvatten som är anslutet till dagvattennätet till punkt 4. Dagvatten norr om det område som är anslutet till dagvattennätet rinner ytligt på mark och i diken till diket mellan punkt 1 och 2 samt att en del fortsätter och rinner i diket längsmed Skrugatan till Saladammsvägen.

Område B leds dagvatten som är anslutet till dagvattennätet till punkt 5 och leds vidare söderut i Norrängsgatan. Dagvatten norr om det område som är anslutet till dagvattennätet rinner ytligt på mark och i diken till diket mellan punkt 2 och 3.

För område C leds dagvatten som är anslutet till dagvattennätet till punkt 6. Dagvatten norr om det område som är anslutet till dagvattennätet rinner ytligt på mark och i diken till punkt 5 i diket vid Saladammsvägen.

Befintligt dagvattensystem norr om detaljplaneområdet antas vara dimensionerat enligt P90 vilket innebär att dagvattenledningarna har dimensionerats för att klara av ett regn med återkomsttid på 1 år vid fylld ledning och 10 år för trycklinjen i marknivå. Vid större regn än detta kommer det att rinna dagvatten ytligt från delavrinningsområdena A och B till diket mellan punkt 1 och 3. För delavrinningsområde C kommer vattnet att rinna till diket vid Saladammsvägen punkt 5.

5.4 RECIPIENTER, MILJÖKVALITETSNORMER OCH STATUSKLASSNINGAR

De vattenförekomster som berörs av detaljplanområdet är Lillån (vattendrag, EU ID: SE664573-154390), belägen ca 700 m från områdets södra gräns. Lillån mynnar ut i Sagån (vattendrag, EU ID: SE664356-154589). Området tillhör Norra Östersjöns Vattendistrikt.

5.4.1 Lillån (vattendrag)

Tabell 1 nedan redovisar miljö kvalitetsnormer (MKN) för Lillån som är fastställda av Vattenmyndigheterna för Norra Östersjöns vattendistrikt 2016.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer (MKN), statusklassning och miljöproblem för Lillån fastställda av Vattenmyndigheterna 2016 Lillån (ytvatten)

	Ekologisk status	Kemisk status
MKN	God ekologisk status med tidsundantag till 2027	God kemisk status med undantag för kvicksilver och polybromerade difenyleter.
Status	Dålig	Uppnår ej god

Tabell 2. Miljö kvalitetsnormer (MKN), statusklassning och miljöproblem för Lillån förslag på ny Miljö kvalitetsnorm 2020-11-02 Lillån (ytvatten)

	Ekologisk status	Kemisk status
MKN	God ekologisk status med tidsundantag till 2033	God kemisk status med undantag för kvicksilver och polybromerade difenyleter.
Status	Dålig	Uppnår ej god

De miljöproblem som innebär att MKN inte är uppfyllda är miljögifter och förändrade habitat genom fysisk påverkan. Vattenförekomsten uppnår ej god ekologisk status då gränsvärdet för zink överskrids i vattnet. Enligt förslaget på ny miljö kvalitetsnorm (2020-12-02) så behöver utsläppsminskande åtgärder genomföras för att nå god status 2027. Vattenförekomsten får en tidsfrist till 2027 med skälet tekniskt omöjligt. Vattenförekomstens återhämtning tar tid och åtgärder bör därför sättas in så snart som möjligt för att nå målet om en god ekologisk status till 2027.

Det saknas underlag om övriga miljögifter för att kunna bedöma dagvattnets bidrag till dem i ån.

6 METOD OCH INDATA

6.1 FLÖDESBERÄKNINGAR

Dagvattenflödena har beräknats enligt rationella metoden i Svenskt Vatten publikation P110:

$$Q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f$$

Q_{dim} = dimensionerande flöde (l/s) från ett delområde med en viss markanvändning.

A = totala arean (ha) för det aktuella delområdet.

φ = avrinningskoefficient (-) den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden. Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier har tagits från Svenskt Vattens publikation P110.

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet (l/s·ha) för ett regn med en viss återkomsttid och beror på t_r som är regnets varaktighet, vilket är lika med områdets rinntid.

k_f = klimatfaktor, Svenskt Vatten P110 rekommenderar att klimatfaktor 1,25 används för nederbörd med kortare varaktighet än 60 minuter och 1,2 för regn med längre varaktighet, oavsett område i Sverige. Klimatfaktorn har i detta fall satts till 1,25.

Allmänna anläggningar dimensioneras för regn med återkomsttider enligt P110. Detta område betraktas som tät bebyggelse och därför dimensioneras dagvattenledningarna för att klara av ett regn med återkomsttid på 5 år vid fylld ledning och 20 år för trycklinjen i marknivå.

Nederbördsintensitet med rinntid 10 min är 181,3 l/s·ha (med återkomsttid 5 år) och 286,6 l/s·ha (med återkomsttid 20 år) enligt tabell 4.6 i Svenskt Vattens publikation P110.

6.1.1 Flöde från detaljplaneområdet innan exploatering

Beräkningar av teoretiska flöden från detaljplaneområdet innan exploatering redovisas i tabell 3 (regns återkomsttid 5 år) och 4 (regns återkomsttid 20 år).

Tabell 3. Teoretiska flöden från befintliga ytor inom detaljplaneområdet vid regn med återkomsttid på 5 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat- faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Grönytor	3,08	0,1	0,31	1,25	69
Totalt					69

Tabell 4. Teoretiska flöden från befintliga ytor inom detaljplaneområdet vid regn med återkomsttid på 20 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat- faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Grönytor	3,08	0,1	0,31	1,25	110
Totalt					110

6.1.2 Flöde från detaljplaneområde med planerad bebyggelse

Beräkningar av teoretiska flöden från detaljplaneområdet med planerad bebyggelse redovisas i tabell 5 (regns återkomsttid 5 år) och 6 (regns återkomsttid 20 år).

Tabell 5. Teoretiska flöden från planerad bebyggelse inom detaljplaneområdet vid regn med återkomsttid på 5 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat- faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
<u>Kommunal mark</u>					
Gata	0,34	0,8	0,27	1,25	62
Park	0,07	0,1	0,01	1,25	2
E-område	0,01	0,8	0,01	1,25	2
Totalt			0,29		66
<u>Fastighetsmark/ kvartersmark</u>					
Tak	0,57	0,9	0,51	1,25	116
Hårdgjorda ytor (parkeringar, interna gator, infarter)	0,66	0,8	0,53	1,25	120
Innergårdar, flerfamiljshus	0,81	0,4	0,32	1,25	73
Innergårdar, radhus	0,45	0,1	0,05	1,25	10
Grönområde	0,17	0,1	0,02	1,25	4
Totalt			1,43		323
Totalt detaljplan			1,72		389

Tabell 6. Teoretiska flöden från planerad bebyggelse inom detaljplaneområdet vid regn med återkomsttid på 20 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat- faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
<u>Kommunal mark</u>					
Gata	0,34	0,8	0,27	1,25	97
Park	0,07	0,1	0,01	1,25	3
E-område	0,01	0,8	0,01	1,25	3
Totalt			0,29		103
<u>Fastighetsmark/ kvartersmark</u>					
Tak	0,57	0,9	0,51	1,25	184
Hårdgjorda ytor (parkeringar, interna gator, infarter)	0,66	0,8	0,53	1,25	189

Innergårdar, flerfamiljshus	0,81	0,4	0,32	1,25	116
Innergårdar, radhus	0,45	0,1	0,05	1,25	16
Grönområde	0,17	0,1	0,02	1,25	6
Totalt			1,43		511
Totalt detaljplan			1,72		614

6.1.3 Flöde till dike norr om detaljplanegränsen från omgivande mark

För att kunna dimensionera dagvattenledningen från befintligt dike vid norra detaljplanegränsen, punkt 2, till diket vid Saladammsvägen måste flödet för hela avrinningsområdet beräknas. Vid beräkningar av kapaciteten i befintliga dagvattenledningar så klarar de av kraven i P90. Därför beräknas flödena i de områden som är anslutet till dagvattennätet enligt P90 (dvs för ett regn med återkomsttid på 1 år vid fylld ledning och 10 år för trycklinjen i marknivå) och att ledningarna har den kapaciteten för att leda bort detta regn utan att det påverkar flödet till diket mellan punkt 1 och 3

Rinntid för de delavrinningsområden redovisas i tabell 7. Regnets varaktighet är lika med delavrinningsområdets koncentrationstid, t_c , som är den tidsmässigt längsta rinnvägen inom delavrinningsområdet fram till beräkningspunkten.

Följande vattenhastigheter har använts för beräkning av koncentrationstid:

Ledning 1,5 m/s

Dike 0,5 m/s

Vatten 0,5 m/s

Mark 0,1 m/s

Regnintensitet med $z=18$ och rinntid 10 min är 103 l/s·ha (med återkomsttid 1 år) och 219 l/s·ha (med återkomsttid 10 år) Svenskt Vattens publikation P90.

Tabell 7. Koncentrationstid = Rinntid för delavrinningsområden

Delavrinnings- område	Typ av avledning	Längd [m]	Tid [s]	Rinntid [min]
A	Dike	410	820	
	Mark	460	4600	
	Totalt		5420	90
B	Dike	310	620	
	Mark	735	7350	
	Vatten	315	630	
	Totalt		7970	133

Delavrinningsområde A:

Flöde vid nederbörd från hela delavrinningsområdet A med rinntid 10 minuter redovisas i tabell 8, 9 och 10.

Tabell 8. Teoretiska flöden från område anslutet till dagvattennätet med återkomsttid på 10 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P90 Koncentrationstid 10 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad	
			Area [ha]	Teoretiskt flöde [l/s]
Industri	6,2	0,5	3,1	679
Villa	0,76	0,15	0,11	25
Totalt			3,21	704

Tabell 9. Teoretiska flöden från område anslutet till dagvattennätet vid regn med återkomsttid på 5 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110 Koncentrationstid 10 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad		Klimat- faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
			Area [ha]	Teoretiskt flöde [l/s]		
Industri	6,2	0,5	3,1	1,25	702	
Villa	0,76	0,2	0,15	1,25	34	
Totalt			3,25		736	

Tabell 10. Teoretiska flöden från område anslutet till dagvattennätet vid regn med återkomsttid på 20 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110 Koncentrationstid 10 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad		Klimat- faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
			Area [ha]	Teoretiskt flöde [l/s]		
Industri	6,2	0,5	3,1	1,25	1110	
Villa	0,76	0,2	0,15	1,25	54	
Totalt			3,25		1164	

Ledningarna i det område som är anslutet till dagvattennätet klarar inte av de dimensionerande regnen enligt P110. Skillnaden mellan flödena enligt P110 och P90 när trycklinjen är i marknivå kommer att rinna ytligt till diket mellan punkt 1 och 2. Dimensionerande flöde av ledningen från punkt 2 till diket vid Saladammsvägen då flödet har beräknats enligt P110. Vid ett 10 minuters regn med återkomsttid 5 år är flödet till diket mellan punkt 1 och 2, 32 l/s och vid ett regn med återkomsttid 20 år är flödet 460 l/s.

Flöde vid nederbörd från hela delavrinningsområdet A med rinntid 90 minuter redovisas i tabell 11 och 12.

Nederbördsintensitet med rinntid 90 min är 42,7 l/s·ha (med återkomsttid 5 år) och 66,6 l/s·ha (med återkomsttid 20 år) enligt tabell 4.6 i Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 11. Teoretiska flöden från delavrinningsområde A vid regn med återkomsttid på 5 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110 Koncentrationstid 90 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat-faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Skog/grönomr	16	0,1	1,6	1,2	82
Vatten	1,23	1	1,23	1,2	63
Industri(ledningar)	6,2	0,5	3,1	1,2	159*
Villa(ledningar)	0,76	0,2	0,15	1,2	8*
Totalt					145

*=Dagvattennätet har kapacitet till att leda bort detta vatten så det kommer inte till diket och räknas därför inte med i det totala flödet

Tabell 12. Teoretiska flöden från delavrinningsområde A vid regn med återkomsttid på 20 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110 Koncentrationstid 90 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat-faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Skog/grönomr	16	0,1	1,6	1,2	128
Vatten	1,23	1	1,23	1,2	98
Industri(ledningar)	6,2	0,5	3,1	1,2	248*
Villa(ledningar)	0,76	0,2	0,15	1,2	12*
Totalt					226

*=Dagvattennätet har kapacitet till att leda bort detta vatten så det kommer inte till diket och räknas därför inte med i det totala flödet

Då rinntiden för delavrinningsområde B är 130 minuter så beräknas flödet för delavrinningsområde A även för detta regn då det kommer att vara det dimensionerande flödet för ledningen mellan punkt 2 och Saladammsvägen. Se tabell 13 och 14.

Nederbördsintensitet med rinntid 130 min är 32,7 l/s·ha (med återkomsttid 5 år) och 50,7 l/s·ha (med återkomsttid 20 år) enligt tabell 4.6 i Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 13. Teoretiska flöden från delavrinningsområde A vid regn med återkomsttid på 5 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110 Koncentrationstid 130 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat-faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Skog/grönomr	16	0,1	1,6	1,2	63
Vatten	1,23	1	1,23	1,2	48
Industri(ledningar)	6,2	0,5	3,1	1,2	122*
Villa(ledningar)	0,76	0,2	0,15	1,2	6*
Totalt					111

*=Dagvattennätet har kapacitet till att leda bort detta vatten så det kommer inte till diket och räknas därför inte med i det totala flödet

Tabell 14. Teoretiska flöden från delavrinningsområde A vid regn med återkomsttid på 20 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110 Koncentrationstid 130 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat- faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Skog/grönomr	16	0,1	1,6	1,2	97
Vatten	1,23	1	1,23	1,2	75
Industri(ledning)	6,2	0,5	3,1	1,2	189*
Villa(ledning)	0,76	0,2	0,15	1,2	9*
Totalt					172

*=Dagvattennätet har kapacitet till att leda bort detta vatten så det kommer inte till diket och räknas därför inte med i det totala flödet

Delavrinningsområde B:

Tabell 15. Teoretiska flöden från område anslutet till dagvattennätet med återkomsttid på 10 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P90 Koncentrationstid 10 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Teoretiskt flöde [l/s]
Industri	2,41	0,5	1,2	264
Villa	0,6	0,15	0,09	20
Totalt			1,29	284

Tabell 16. Teoretiska flöden från område anslutet till dagvattennätet vid regn med återkomsttid på 5 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110 Koncentrationstid 10 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat- faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Industri	2,4	0,5	1,2	1,25	178
Villa	0,6	0,2	0,12	1,25	18
Totalt			1,32		196

Tabell 17. Teoretiska flöden från område anslutet till dagvattennätet vid regn med återkomsttid på 20 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110 Koncentrationstid 10 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat- faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Industri	2,4	0,5	1,2	1,25	432
Villa	0,6	0,2	0,12	1,25	43
Totalt			1,32		475

Ledningarna i det område som är anslutet till dagvattennätet klarar inte av de dimensionerande regnen enligt P110. Skillnaden mellan flödena enligt P110 och P90 när

trycklinjen är i marknivå kommer att rinna ytligt till diket mellan punkt 2 och 3. Dimensionerande flöde av ledningen från punkt 2 till diket vid Saladammsvägen då flödet har beräknats enligt P110. Vid ett 10 minuters regn med återkomsttid 5 år till diket mellan punkt 2 och 3, 0 l/s och vid ett regn med återkomsttid 20 år 191 l/s.

Flöde vid nederbörd från hela delavrinningsområdet B, med koncentrationstid 130 minuter redovisas i tabell 18 och 19.

Nederbördsintensitet med rinntid 130 min är 32,7 l/s·ha (med återkomsttid 5 år) och 50,7 l/s·ha (med återkomsttid 20 år) enligt tabell 4.6 i Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 18. Teoretiska flöden från delavrinningsområde B vid regn med återkomsttid på 5 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110 Koncentrationstid 130 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat-faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Industri	12,3	0,5	6,2	1,2	243
Skog/grönomr	27,7	0,1	2,8	1,2	109
Vatten	3,7	1	3,7	1,2	145
Industri(ledning)	2,4	0,5	1,2	1,2	47*
Villa(ledning)	0,6	0,2	0,12	1,2	5*
Totalt					497

*=Dagvattennätet har kapacitet till att leda bort detta vatten så det kommer inte till diket och räknas därför inte med i det totala flödet

Tabell 19. Teoretiska flöden från delavrinningsområde B vid regn med återkomsttid på 20 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110 Koncentrationstid 130 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat-faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Industri	12,3	0,5	6,2	1,2	377
Skog/grönomr	27,7	0,1	2,8	1,2	169
Vatten	3,7	1	3,7	1,2	225
Industri(ledning)	2,4	0,5	1,2	1,2	73*
Villa(ledning)	0,6	0,2	0,12	1,2	7*
Totalt					771

*=Dagvattennätet har kapacitet till att leda bort detta vatten så det kommer inte till diket och räknas därför inte med i det totala flödet

Dimensionerande flöde till diket mellan punkt 1 och 3 är vid ett regn med en koncentrationstid på 130 minuter, det vill säga då avvattning sker från hela delavrinningsområde A och B. Flödet i beräkningarna är om allt flöde rinner i diket norr om detaljplaneområdet men viss del rinner i dikena efter Skruvgatan och Norrängsgatan. Åtgärder som möjliggör att vattnet fortsätter att rinna i dikena efter Skruvgatan och Norrängsgatan istället för att behöva ledas genom detaljplaneområdet behöver utföras. Det

innebär dikesschaktning längsmed gatorna och att inloppet till diket norr om detaljplaneområdet ligger högre än dikena efter gatorna.

Med dessa åtgärder kan 50% av flödet från delavrinningsområde A ledas längsmed Skruggatan och 30% av flödet från delavrinningsområde B ledas längsmed Norrängsgatan. Detta skulle medföra att ledning mellan punkt 2 och Saladammsvägen behöver dimensioneras för 403 l/s vid ett regn med återkomsttid på 5 år och 626 l/s vid ett regn med återkomsttid på 20 år.

Delavrinningsområde C:

Dagvatten från delavrinningsområde C leds ej till diket norr om detaljplaneområdet utan vid större regn rinner det ytligt över Norrängsgatan till diket längsmed Saladammsvägen.

6.1.4 Flöde till ledningar i Norrängsgatan från befintlig bebyggelse

Delavrinningsområde C:

Rinntid för de delavrinningsområde C till korsningen Saladammsvägen - Norrängsgatan redovisas i tabell 20. Regnets varaktighet är lika med delavrinningsområdets koncentrationstid, t_c , som är den tidsmässigt längsta rinnvägen inom delavrinningsområdet fram till beräkningspunkten.

Tabell 20. Koncentrationstid = Rinntid för delavrinningsområde C

Delavrinningsområde	Typ av avledning	Längd [m]	Tid [s]	Rinntid [min]
C	Ledning	460	306	
	Mark	470	4700	
	Totalt		5006	83

Nederbördsintensitet med rinntid 80 min är 46,5 l/s·ha (med återkomsttid 5 år) och 72,6 l/s·ha (med återkomsttid 20 år) enligt tabell 4.6 i Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 21. Teoretiska flöden från delavrinningsområde C anslutet till dagvattennätet vid regn med återkomsttid på 5 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110 Koncentrationstid 80 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimatfaktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Industri	10,9	0,5	5,45	1,2	304
Sjukhus	4,1	0,5	2,05	1,2	114
Skog/grönomr	11,2	0,1	1,12	1,2	62
Totalt			8,62		480

Tabell 22. Teoretiska flöden från delavrinningsområde C anslutet till dagvattennätet vid regn med återkomsttid på 20 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110 Koncentrationstid 80 minuter.

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat- faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Industri	10,9	0,5	5,45	1,2	475
Sjukhus	4,1	0,5	2,05	1,2	179
Skog/grönomr	11,2	0,1	1,12	1,2	98
Totalt			8,62		752

Ledningarna i Norrängsgatan klarar inte av det område som är anslutet till dagvattennätet med dimensionerande regnen enligt P110.

6.2 BERÄKNINGAR AV ERFORDERLIGA FÖRDRÖJNINGSVOLYMER INOM DETALJPLANEOMRÅDET

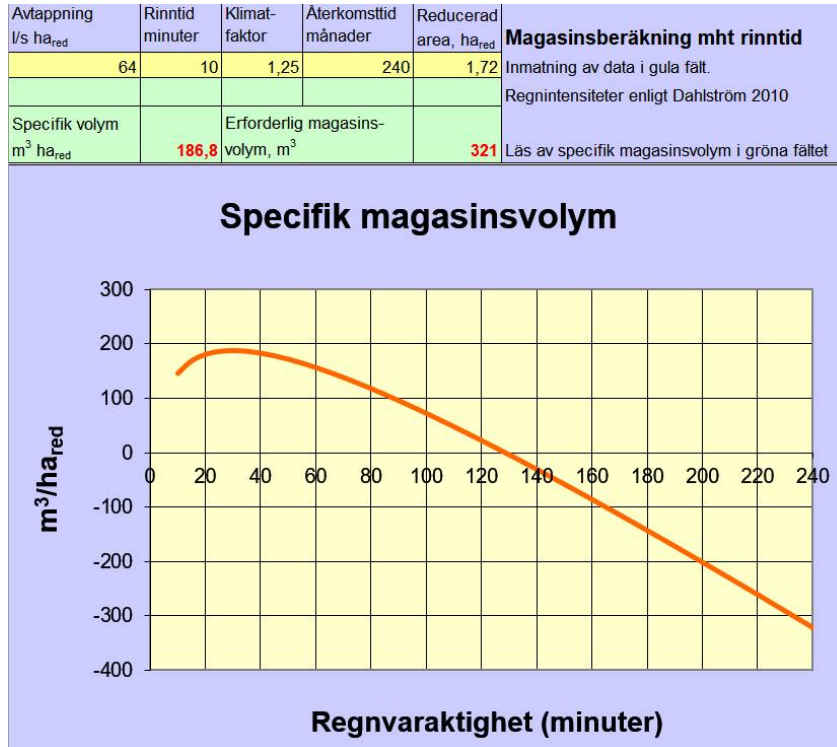
Kravet på att exploatören är att dagvatten motsvarande 10 mm regn för reducerad area ska fördröjas innan anslutning sker vid förbindelsepunkt. Detta medför att på fastighetsmark/kvartersmark ska en fördröjning på 143 m³ anläggas för att uppfylla kravet. Denna volym är beräknad på aktuell situationsplan, se figur 2, och är beroende av vilket ytskikt som används. Volymen kan därför behöva justeras om situationsplan revideras.

Enligt kraven från Sala kommuns policy: "Dagvattenlösningarna ska fördröja och reducera dagvattenflödena så att belastningen på ledningsnätet och recipienten minskar. Lokalt omhändertagande av dagvatten eftersträvas."

För att inte flödena ska öka i befintligt ledningsnät så behövs dagvatten fördröjas så att inte mera vatten lämnar detaljplaneområdet än vad det gör innan exploatering vid ett regn med återkomsttiden 20 år, dvs när trycklinjen i ledningarna är i marknivå.

Fördröjningsvolymen inom detaljplaneområdet har beräknats enligt rationella metoden i Svenskt Vatten publikation P110 kap 9.2 och 10.6 och är 321 m³ för detaljplaneområde enligt figur 7.

Den kommunala fördröjningen som då krävs är 178 m³.



Figur 7. Beräkning av erforderlig magasinsvolym för detaljplaneområdet enligt Excel P110 Bilaga 10.6a från Svenskt Vattens hemsida (Gilbert Svensson, SP Urban Water Management).

6.3 UTFORMNING INOM PLANOMRÅDET

6.3.1 Höjdsättning och lågpunkter



Figur 8. Föreslagen avvattning av områdena. Blå pilar visar flödesriktning på markytan.

Då området ligger lågt och den geotekniska utredningen visar på lös lera under torrskorpeleran som man då inte bör schakta ned till så behöver området höjas. Då

området är flackt behövs lokala högpunkter mellan delområde skapas för att få va-systemen att fungera med självfallsledningar. Marken kommer att höjas mellan 0,5 – 1 meter. Då lägsta punkten på Saladammsvägen är +52,50 kommer ytor inom området att översvämmas vid skyfall om de ligger lägre.

En ytlig låglinje måste skapas från befintligt dike i norr till diket vid Saladammsvägen, där u-området för dagvattenledning finns.

Det är viktigt att vid höjdsättning av marken att inga lokala lågpunkter eller instängda ytor skapas. Markens höjdsättning kring byggnaden ska ta hänsyn till höjderna på kringliggande gatorna så att dagvatten leds bort ytligt från huset vid kraftigt regn.

Höjdsättning av färdigt golv bör anpassas till minst 30 cm högre än gatunivån för att minska risken för skada på huset vid skyfall.

6.3.2 Avledning av dagvatten från området

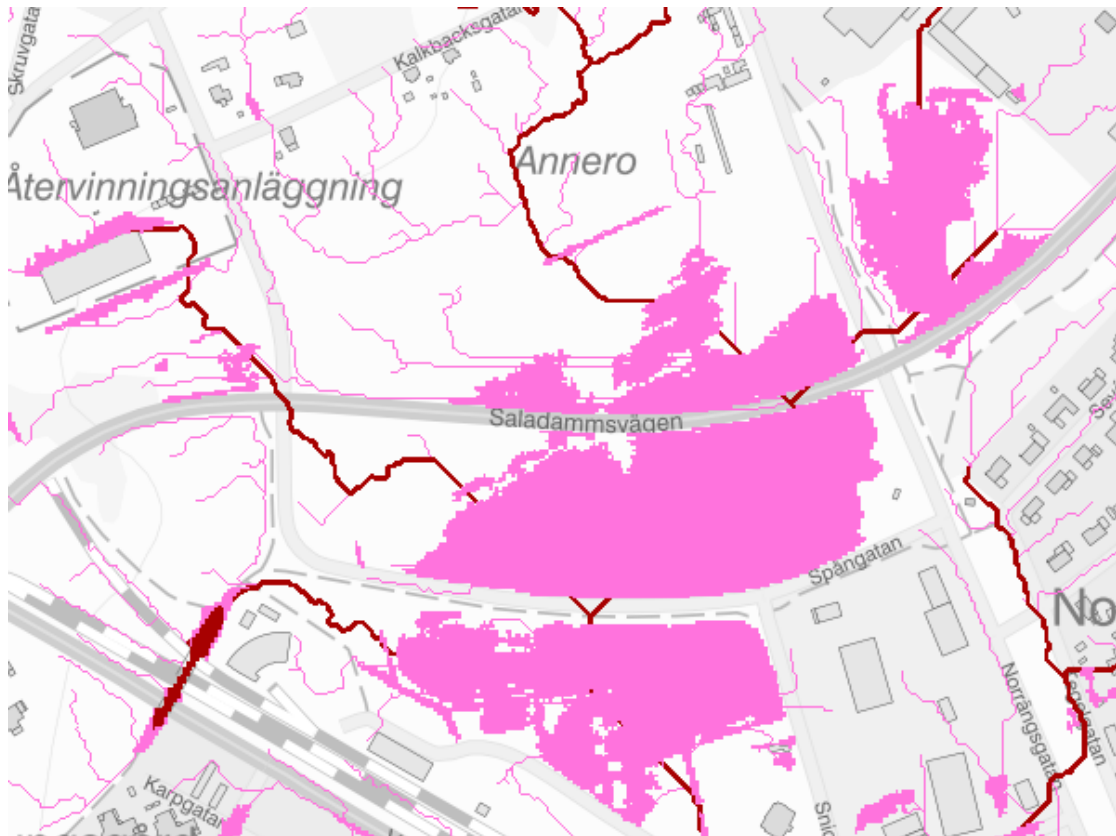
Se bilaga 1.

Område A, avvattnas västerut i ledning som ansluts till diket vid Saladammsvägen.

Område B, avvattnas till ledning som läggs i u-område och gata och vidare till diket vid Saladammsvägen.

Område C och D, avvattnas österut i ledning som ansluts till befintlig dagvattenledning i Norrängsgatan, nödräddning till dike längsmed Norrängsgatan för att fördröjas i diket efter Saladammsvägen.

6.4 100-ÅRS REGN, SKYFALL



Figur 9. Utdrag ur Länsstyrelsens GIS-databas. SMHI's skyfallskartering. Rosafärgade områden visar områden som riskerar att översvämmas över 0,2 m. Linjer anger potentiella flödesvägar.

Höjdsättning av området ska beakta flöden vid skyfall och säkerställa att flöden utöver ledningsnätets kapacitet på ett säkert sätt kan avledas ytligt utan att orsaka skador på fastigheter eller andra anläggningar både inom och utanför fastigheten. Färdig golvhöjd och marken kring byggnaden måste höjdsättas så att dagvatten kan ledas ytligt från området. Se tabell 23 och 24 för teoretiska flöden vid 100-års regn från befintlig och planerad bebyggelse.

Nederbördsintensitet med rinntid 10 min är 488,8 l/s·ha (med återkomsttid 100 år) enligt tabell 4.6 i Svenskt Vattens publikation P110

Tabell 23. Teoretiska flöden från befintliga ytor inom detaljplaneområdet vid regn med återkomsttid på 100 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat- faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
Grönytor	3,08	0,1	0,31	1,25	188
Totalt					188

Tabell 24. Teoretiska flöden från planerad bebyggelse inom detaljplaneområdet utan fördröjning vid regn med återkomsttid på 100 år med avrinningskoefficient enligt Svenskt Vatten P110

Typ av yta	Area [ha]	Avrinningskoef.	Reducerad Area [ha]	Klimat-faktor	Teoretiskt flöde [l/s]
<u>Kommunal mark</u>					
Gata	0,34	0,8	0,27	1,25	166
Park	0,07	0,1	0,01	1,25	4
E-område	0,01	0,8	0,01	1,25	5
Totalt			0,29		175
<u>Fastighetsmark/ kvartersmark</u>					
Tak	0,57	0,9	0,51	1,25	313
Hårdgjorda ytor (parkeringar, interna gator, infarter)	0,66	0,8	0,53	1,25	323
Innergårdar, flerfamiljshus	0,81	0,4	0,32	1,25	198
Innergårdar, radhus	0,45	0,1	0,05	1,25	27
Grönområde	0,17	0,1	0,02	1,25	10
Totalt			1,43		871
Totalt detaljplan			1,72		1046

Avledningen av 100-års regn från område sker enligt figur 8, ytliga avrinning blå pilar. Vattnet leds ytligt på lokalgatan tills låglinjen vid u-området eller till befintliga diken längsmed gatorna.

En stor del av detaljplaneområdet översvämmas idag vid skyfall men i och med att man höjer markytan kommer man att lösa detta inom området men det medför att det blir mera vatten på marken söder om Saladammsvägen. Ett 100-års regn på detaljplanen efter utbyggnad motsvarar att vattennivån stiger ca 2 cm på åkermarken söder om Saladammsvägen. En större utredning för detta måste utföras med modeller över marken och flödesvägar för att kunna antingen göra översvämningsytor eller skapa flödesvägar som inte skadar befintlig bebyggelse.

7 FÖRORENINGAR

Föroreningshalter och -belastningar i dagvattnet har beräknats utifrån schablonhalter i modellverktyget StormTac Web v19.1.2. Modellverktyget StormTac simulerar, dimensionerar och analyserar bland annat flöden, fördröjning samt rening av dagvatten. De beräkningsförutsättningar som programmet kräver är områdets markyta samt storleken på de olika delavrinningsområdena.

Föroreningshalter och -belastningar för detaljplaneområdet redovisas i Tabell 25, med befintlig markanvändning och för planerad bebyggelse med ytor som leds till fördröjning i diket respektive ansluts till dagvattenledning i Norrängsgatan.

Reningen som sker inom fastighetsmark/kvartersmark kan inte beräknas då utformningen av den fördröjningen/reningen bestäms av exploatören. Samtliga redovisade halter och belastningar är beräknade innan avledning sker till det kommunala dagvattennätet från diket längsmed Saladammsvägen till befintlig dagvattenledning Ø500 och till befintlig dagvattenledning i Norrängsgatan.

I beräkningarna är det inte medtaget att befintlig markyta är förorenad och att det i samband med exploatering kommer att saneras.

Tabell 25. Teoretiska föroreningsmängder och -halter beräknade med StormTac

Ämne	Halter				Belastning		
	Befintlig mark-användning (µg/l)	Efter planerad byggnation flerfamiljshus med fördröjning i dike (µg/l)	Efter planerad byggnation radhus med anslutning direkt till ledning (µg/l)	Riktvärden (µg/l)	Befintlig mark-användning (kg/år)	Efter planerad byggnation flerfamiljshus med fördröjning i dike (kg/år)	Efter planerad byggnation radhus med anslutning direkt till ledning (kg/år)
P	82	120	130	160	0,41	0,86	0,50
N	960	1300	1400	2000	4,7	9,1	5,7
Pb	2,9	3,5	2,7	8,0	0,014	0,025	0,011
Cu	9,9	12	13	18	0,049	0,085	0,051
Zn	24	22	19	75	0,12	0,15	0,078
Cd	0,19	0,24	0,42	0,40	0,00093	0,0017	0,0017
Cr	2,2	3,6	4,4	10	0,011	0,025	0,018
Ni	1,4	2,9	3,9	15	0,0069	0,020	0,016
Hg	0,0044	0,024	0,03	0,03	0,0000071	0,00017	0,00012
SS	19000	24000	34000	40000	95	170	140
Olja	160	76	320	400	0,81	0,53	1,3
PAH16	0,046	0,58	0,21		0,00023	0,0040	0,00087
BaP	0,0046	0,011	0,011	0,030	0,000023	0,000078	0,000043

Det finns idag inga fastställda riktvärden för föroreningshalter i dagvatten. Med anledning av detta tog Riktvärdesgruppen under 2009 fram riktvärden för föroreningar i dagvatten som ska fungera som en indikator på om rening av dagvatten är nödvändigt.

De beräknade föroreningshalter efter exploateringen underskrider Riktvärdesgruppens föreslagna riktvärden som motsvarar direktutsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar förutom kadmium i det dagvatten som ansluts till dagvattenledningar i Norrängsgatan.

Det viktigaste måttet på dagvattnets recipientpåverkan är dock inte föroreningshalterna utan föroreningsbelastningarna i kg/år. Den tar hänsyn både till hur halterna/koncentrationen av föroreningar i dagvattnet förändras samt till

flödesförändringar. Genom att studera föroreningsbelastningen inkluderas både åtgärder för att reducera föroreningsmängderna genom olika reningsåtgärder och åtgärder som reducerar totala mängden avrinning.

Beräknat resultat med bara rening i diket längsmed Saladammsvägen indikerar att föroreningsbelastningen för samtliga föroreningar ökar efter exploatering för planområdet. Då samtliga halter utom kadmium understiger Riktvärdesgruppens föreslagna riktvärden för direktutsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar innan fördröjning/rening av dagvatten sker på fastighetsmark/kvartersmark. De åtgärder som krävs för dagvattenhantering på fastighetsmark/kvartersmark kommer att ha renande effekter på dagvattnet som gör att halterna från planområdet kommer att understiga riktvärdena därför har planens genomförande inte negativt påverka Lillåns möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormer eller orsaka en försämring av dess status.

8 FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER FÖR DAGVATTENHANTERING

8.1 ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR KOMMUNAL DAGVATTENHANTERING

Befintliga diket norr om detaljplaneområdet lämnas som det är, dock kommer marken inom detaljplanen att höjs vilket medför att diket kan bli djupare.

För att inte flödet till de befintliga ledningarna från Saladammsvägen Ø500, ska öka vid exploateringen krävs det att dagvatten fördröjs, kravet med aktuell utformning är att 143 m³ ska fördröjas på fastighetsmark/kvartersmark och 178 m³ i den kommunala fördröjningen.

Vid anslutningarna till dagvattenledningen i Norrängsgatan görs nödräddningar i diket som leder vattnet till diket efter Saladammsvägen. Detta vatten som bräddas ut i diket efter Norrängsgatan fördröjs i diket längsmed Saladammsvägen innan det avleds i den befintliga dagvattenledningen Ø500.

För att ytterligare minska belastningen i dagvattenledningarna i Norrängsgatan kan grönytan mellan Norrängsgatan och Tegelgatan nyttjas genom att ytan sänks och förses med kupolbrunnar så att dagvatten kan stiga upp och dämna i dessa lågpunkter.

Fördröjningsförslaget för den kommunala delen är att diket längsmed Skruvgatan, Norrängsgatan och Saladammsvägen grävs ur/skapas. Det är i främst diket längsmed Saladammsvägen där man kan ha ett trapetsformat dike med bottenbredden 1 m för att där skapa en fördröjning. Utloppsledningen Ø500 förses med strypning och nödutlopp för att fördröja dagvatten i diket. Om man tillåter att dämna ca 1 m i diket vid ett regn på återkomsttid 20 år kan man skapa en fördröjningsvolym på ca 900 m³.

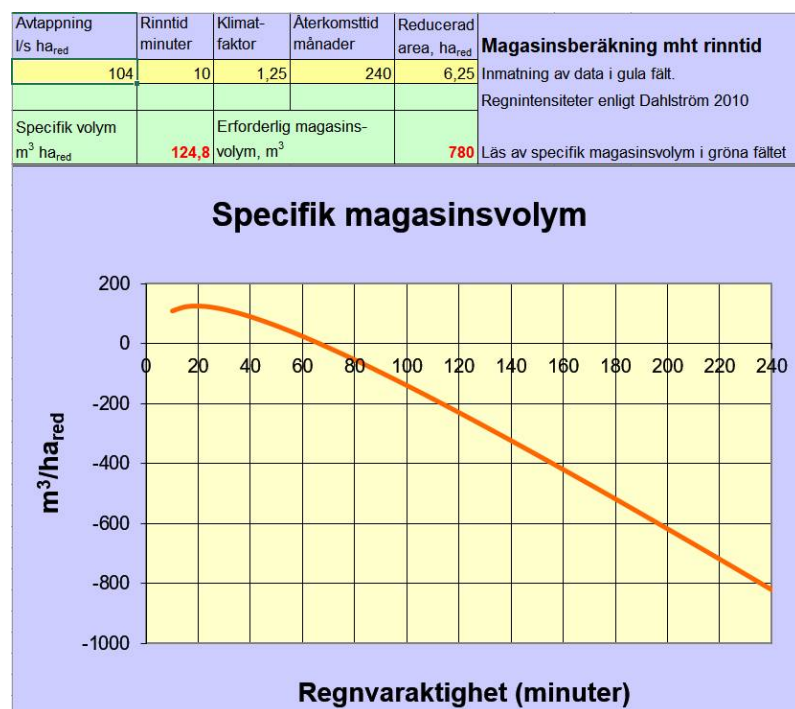
Då ett stort flöde kommer ifrån delavrinningsområdena A och B, de delar som har dagvattenledningar men som är dimensionerade enligt tidigare direktiv. Dimensionerande flöde enligt P90 för ledningarna vid ett 10 minuters regn med en återkomsttid på 10 år enligt tabell 8 för delavrinningsområde A, 704 l/s, och enligt tabell 15 för delavrinningsområde B, 284 l/s. Dimensionering enligt P110 för ett 10 minuters regn med återkomsttiden 20 år enligt tabell 10 för delavrinningsområde A är 1164 l/s och tabell 17 för delavrinningsområde B är 475 l/s. Skillnaden mellan vad ledningarna är dimensionerade för enligt P90 jämfört med P110 kommer avledas på markytan och diken. Det innebär att detta vatten kommer att hamna i diket längsmed Saladammsvägen. Det vill säga från området norr om detaljplaneområdet kommer 650 l/s (1164-705 +475-284). Från detaljplaneområdet kommer 614 l/s enligt tabell 6. Reducerad ansluten area för dessa

områden är 6,25 ha (3,21+1,32+1,72). Befintliga ledningen Ø500 med trycklinje vid markytan ($\Delta h=1,5\text{m}$) har kapaciteten 650 l/s enligt Svenskt Vatten P90 Bilaga 5.

Fördröjningsvolymen i diket som behövs för dessa flöden har beräknats enligt rationella metoden i Svenskt Vatten publikation P110 kap 9.2 och 10.6 och är 780 m³ för detta område enligt figur 10.

Inom fastighetsmark/kvartersmark ska fördröjning på 143 m³ anläggas. Det betyder att volymen som behöver fördröjas i diket längsmed Saladammsvägen är 637 m³.

Vid skyfall (större än regn med återkomsttid på 20 år) rinner dagvatten från delavrinningsområde C över Norrängsgatan till diket längsmed Saladammsvägen och till befintliga dagvattenledningen Ø500 för avvattning söderut.



Figur 10. Beräkning av erforderlig magasinsvolym enligt Excel P110 Bilaga 10.6a från Svenskt Vattens hemsida (Gilbert Svensson, SP Urban Water Management).

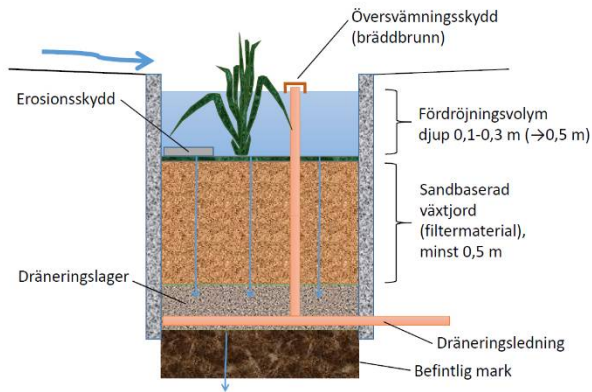
Figur 8 och bilaga 1 visar en översiktlig bild över en systemlösning för hur dagvattnet inom området föreslås att hanteras.

8.2 ÅTGÄRDSFÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING INOM FASTIGHETSMARK/KVARTERSMARK

För att följa riktlinjerna i dagvattenpolicyn om att lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) eftersträvas och kraven på fördröjning finns ett antal olika åtgärder som kan utföras för att uppfylla detta. Exempel på åtgärder som kan användas på fastighetsmark/kvartersmark beskrivs nedan.

8.2.1 Växtbädd/biofilter

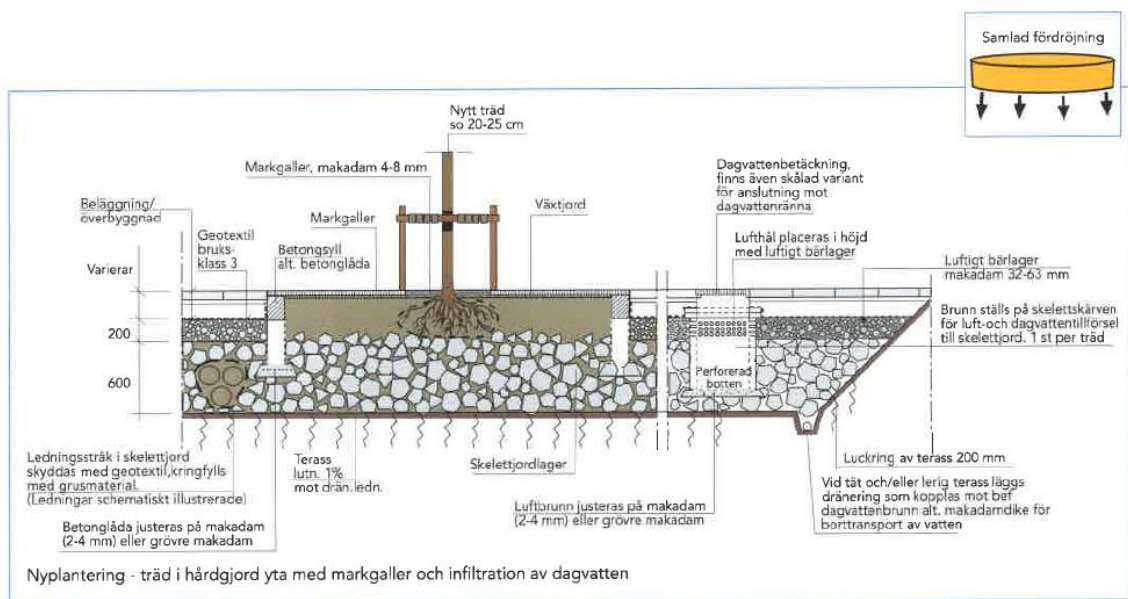
En principskiss för hur ett växtbädd/biofilter kan byggas framgår i figur 11, vilket skulle fungera bra för att fördröja/rena dagvatten från parkeringsytor.



Figur 11. Principskiss för nedsänkt växtbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden. Växtbädden kan dräneras via dräneringsledning till dagvattenledning. Illustration WRS, källa Stockholm Vatten och Avfall.

8.2.2 Skelettjord

En principskiss för hur ett växtbädd/biofilter kan se ut syn i figur 12.



Figur 12. Exempel på utformning av skelettjordsmagasin, figur 9:49 Svenskt Vatten P105.

8.2.3 Makadamdike

Figur 11. Principskiss för nedsänkt växtbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden. Växtbädden kan dräneras via dräneringsledning till dagvattenledning. Illustration WRS, källa Stockholm Vatten och Avfall.



Figur 13. Principskiss för makadamdike med fördröjningsvolym ovanpå bädden.

Källa Svenskt Vatten P105

För att fördröja/rena dagvatten från gator kan makadamdiken anläggas.

REFERENSER

Sala kommun	Förslaget "Policy för Dagvattenhantering".
Sala kommun	Plan- och genomförandebeskrivning , 2020-10-30.
BoKlok	Situationsplan, 2021-01-03.
Naturvårdsverket	Vattenskyddsområden, Skyddad natur webbportal.
Länsstyrelsens	Webbgis karttjänst för Västmanlands län.
Stockholm Vatten och Avfall Nedsänkt Växtbädd,	https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf
StormTac	http://www.stormtac.com/ .
Svenskt Vatten	Dimensionering av allmänna avloppsledningar P90, mars 2004.
Svenskt Vatten	Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem P104, augusti 2011.
Svenskt Vatten	Hållbar dag- och dränvattenhantering P105, augusti 2011.
Svenskt Vatten	Avledning av dag-, drän- och spillvatten P110, januari 2016.
Bjerking AB	Projekterings PM Geoteknik 2020-11-06.
Ensucon AB	Miljökonsekvensbeskrivning, Detaljplan Norrängen 2020-10-27
Geosigma AB	Miljöteknisk markundersökning Norrmalm, Sala 2018-01-12
Ensucon AB	Kompletterande miljöteknisk markundersökning i området Norrängen i Sala tätort 2020-10-23
VISS	Vatteninformationssystem Sverige, http://viss.lansstyrelsen.se/ , Miljökvalitetsnormer, statusklassningar och miljöproblem.