

Kompletterande PM dimensionering och föroreningsberäkning dagvatten

Nacka kommun

Detaljplan Dalvägen- Gustavsviksvägen

Falun 2018-09-17

Detaljplan

Dalvägen-Gustavsviksvägen

Kompletterande PM dimensionering och föroreningsberäkning dagvatten

Datum	2018-09-17
Uppdragsnummer	1320034793
Utgåva/Status	Färdigställd

Lars Jansson

Uppdragsledare

Malin Källgården
Anders Håkansson
Handläggare

Andreas Löfgren

Granskare

Ramboll Sverige AB
Box 1932, Pelle Bergs Backe 3
791 19 Falun

Telefon 010-615 60 00
www.ramboll.se

Unr 1320034793 Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Detta PM kompletterar förstudie dagvatten samt fördjupad förstudie dagvatten för Sydöstra Boo som togs fram 2012 respektive 2014. I förstudierna togs förslag fram på ett dagvattensystem som sedan förprojekterats av Bjerking 2017. I denna kompletterande utredning nya dimensioner har tagits fram för den föreslagna kulvert som ska leda vatten från uppströms liggande områden ner genom Dalvägen-Gustavsviksvägens detaljplaneområde. Vid de förnyade beräkningarna har hänsyn tagits till nya branschnormer, förändringar gjorda vid förprojektering av dagvattensystemet, de senaste planerna för uppströms liggande områden, slopade krav på fördröjning på fastighet samt önskemål om förtätning av bebyggelsen.

Översvämningsproblematiken i området har här inte utretts vidare. Det bör ändå påpekas att problematiken beror på terrängen i området och kvarstår vid regn överskridande det för kulverten dimensionerande regnet.

Beräkningar av detaljplanläggningens påverkan på näringsämnesbelastningen till recipienten Baggensfjärden gjordes i förstudierna för ett större område där Dalvägen-Gustavsviksvägens detaljplaneområde ingick. Beräkningarna visade att planförslaget kommer att innebära en avsevärt minskad belastning av kväve och fosfor jämfört med dagsläget.

Kompletterande föroreningsberäkningar har här gjorts specifikt för Dalvägen-Gustavsviksvägens detaljplaneområde. De kompletterande beräkningarna omfattar förutom näringsämnen även metaller, suspenderat material och olja. Beräkningarna visar att den föreslagna reningen av dagvattnet efter exploatering förbättrar dagvattnets kvalitet jämfört nuvarande situation. Därmed bidrar planområdet till att uppnå Vattenförvaltningens mål för Baggensfjärden att uppnå god ekologisk och god kemisk status till år 2027.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	3
1.1	Bakgrund.....	3
1.2	Syfte.....	3
2.	Förutsättningar	4
2.1	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	4
2.2	Koordinat- och höjdsystem	4
2.3	Underlag och källor.....	5
2.4	Befintliga förhållanden.....	5
2.4.1	Planområdet idag	7
2.4.2	Befintlig avvattning.....	9
3.	Framtida förhållanden	11
3.1	Tidigare föreslagen dagvattenhantering.....	13
4.	Kompletterande beräkningar	13
4.1	Hydrologisk modell	13
4.2	Hydraulisk modell.....	14
4.3	Rekommenderade justeringar av dagvattensystemet.....	15
4.4	Kommentar skyfall.....	17
5.	Dagvattenrening.....	18
5.1	Tidigare utförda beräkningar	18
5.2	Beräkningar.....	18
5.2.1	Rening.....	19
5.2.2	Resultat.....	20
5.2.3	Slutsats	22
6.	Förslag på bestämmelser	22
7.	Fortsatt arbete.....	23

Detaljplan Dalvägen-Gustavsviksvägen Kompletterande PM dagvatten

1. Inledning

Denna kompletterande dagvattenutredning är framtagen inför utskick av ett andra samråd för detaljplan Dalvägen-Gustavsviksvägen. Planen syftar bland annat till att förbättra miljön i området genom utbyggnad av allmänt vatten och spillvatten samt omhändertagande av vägdagvatten och överskottsvatten från fastigheter.

1.1 Bakgrund

Som underlag till detaljplanarbetet för Dalvägen-Gustavsviksvägen har legat en förstudie för väg och dagvatten samt fördjupande förstudie framtagna 2012 respektive 2014¹. Förstudierna omfattade ett större område benämnt Sydöstra respektive Södra Boo som sedan delades in i flera detaljplaneområden. I förstudierna togs ett förslag på dagvattenhantering fram. Dimensioner för kommunala dagvattenledningar togs fram utifrån då gällande dimensioneringsnormer för avledning av dagvatten samt under förutsättning att LOD tillämpas på fastighetsmark. Reningseffekterna och recipientbelastningen beräknades för hela planområdet utifrån antagande om fördröjning på fastighetsmark.

Sedan förstudierna genomfördes har branschnormerna för dimensionering av dagvattenanläggningar förändrats, förslaget om att införa bestämmelse om LOD för befintlig bebyggelse slopats samt att önskemålen om förtätning av bebyggelsen i området har ökat. En i denna utredning sent tillkommen förutsättning är att de riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats som tidigare gällde inom mer tätbebyggda delar av kommunen nu ska tillämpas vid all exploatering inom Nacka kommun.

1.2 Syfte

Syftet med detta kompletterande PM är att uppdatera dimensioneringen av dagvattenledningen/kulverteringen längs med Dalvägen utifrån dagens dimensioneringsnormer samt att genom förnyade föroreningsberäkningar säkerställa att erforderlig rening erhålls inom området Dalvägen-Gustavsviksvägen med de åtgärder som föreslås i detaljplanen.

¹ WSP, se avsnitt 2.3 underlag och källor

2. Förutsättningar

2.1 Riktlinjer för dagvattenhantering

För förnyelseområden där fritidshus omvandlas till permanentbostäder föreskriver Nackas dagvattenpolicy från 2010 LOD inom kvartersmark och allmän plats. Ledningar som anläggs ska endast avvattna vägområden. Behovet av verksamhetsområde för dagvattenhantering ska prövas vid detaljplaneläggning. För detaljplaneområdet Dalvägen-Gustavsviksvägen planerar kommunen att införa verksamhetsområde för gatuvatten och inga förbindelsepunkter kommer därför att ges till fastigheterna.

Riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats togs fram 2017 för Nacka stad och utveckling av lokala centra, bl.a. Orminge, Saltsjöbaden och Älta. Nylingen beslutades att riktlinjerna ska gälla för alla exploateringar i Nacka kommun dvs. även i Dalvägen-Gustavsviksvägen detaljplaneområde. Med exploateringar avses i första hand omvandling av naturmark till hårdgjord mark.

Enligt Nacka kommuns riktlinjer innebär det att LOD-anläggningarna ska dimensioneras för 10 mm nederbörd med uppehållstid/tömningstid på 6-12 timmar. Överskottsvatten från dagvattenlösningen leds enligt riktlinjerna till VA-huvudmannens dagvattenledning via av VA-huvudmannen utpekad förbindelsepunkt. För Dalvägen-Gustavsviksvägen där det allmänna dagvattensystemet begränsas till Dalvägen samt intilliggande parker ska överskottsvatten från fastigheterna avledas till vägdikena eller därför avsett u-område.

Inom hela Boo, dit det aktuella området hör, planerar kommunen att införa planbestämmelse om att maximalt 50 % av fastighetens yta får hårdgöras.

Området ses av Nacka vatten och avfall som tät bostadsbebyggelse vilket enligt Svenskt Vattens publikation P110 medför att dagvattensystemet ska dimensioneras för trycklinje i ledningars hjassa (dvs. att ledningarna går fulla) vid framtida 5-årsregn och så att markdämning (att vatten rinner från dagvattensystemet ut på omgivande mark) inte sker vid framtida 20-årsregn. Framtida regn definieras som intensiteten vid dagens klimat ökat med 25 %.

Vid regn överstigande vad som enligt ovan är dimensionerande för det allmänna dagvattennätet ska vatten från framtida regn med återkomsttid upp till 100 år (skyfall) kunna avledas ytledes utan att skada fastigheter. Skyfallshantering faller under kommunens ansvar enligt P110. I detaljplanen finns definierat vilka vattennivåer nya byggnader behöver utformas för att klara. Nivåerna baseras på ytvavrinningsmodellering av 100-årsregn utförd i tidigare skede.

2.2 Koordinat- och höjdsystem Koordinatsystem Sweref99 1800 Höjdsystem RH2000

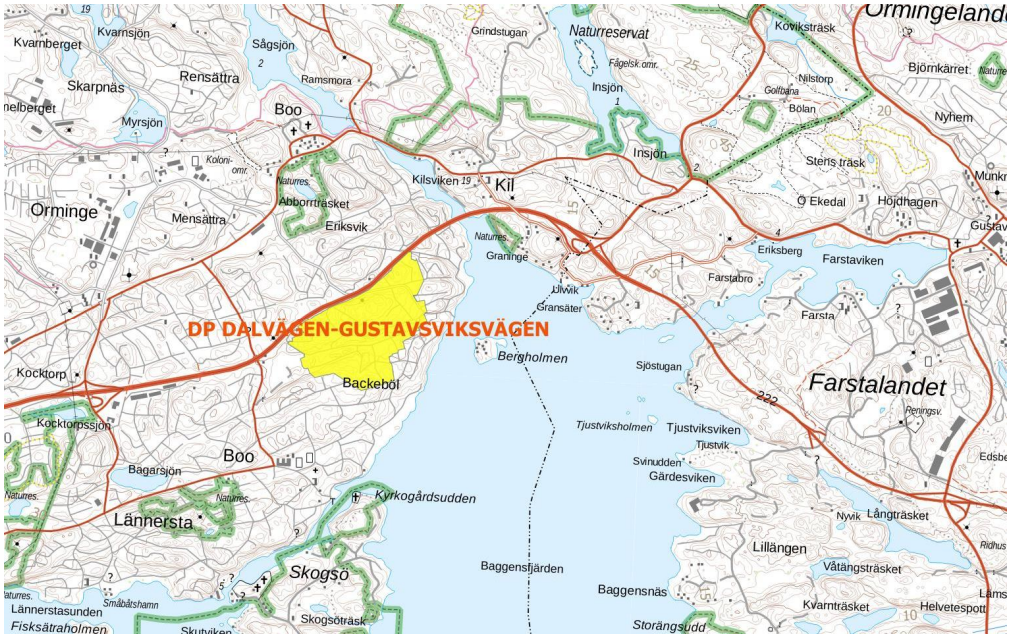
2.3 Underlag och källor

Detta PM grundar sig på och utgör komplettering till de dagvattenutredningar som tidigare utförts i området samt i intilliggande områden.

- Grundkarta, erhållen från kommunen 2018-05-07
- Lantmäteriets skannade höjddata i .las-format erhållen från kommunen 2017
- Planbeskrivning samråd 2, erhållen från kommunen 2018-05-07
- Detaljplan_9420_samråd2 CAD-format erhållen 2018-04-27 samt uppdaterad 2018-08-27
- Illustration samråd 2 daterad 2018-01-18, erhållen från kommunen 2018-05-03
- Riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats, Nacka kommun 2017
- Dagvattenstrategi för Nacka kommun, Nacka kommun januari 2008
- Dagvattenpolicy, Nacka kommun 2010-05-03
- Översiktlig skyfallsanalys för Nacka kommun, DHI Sverige AB 2015-05-07
- Resultat från skyfallskartering erhållen från kommunen 2017-04-10 i GIS-format
- Förstudie för väg och dagvatten, rapport samt bilaga 3 och 3.2 – Sydöstra Boo, WSP 2012-09-07
- PM Fördjupad förstudie för Södra Boo Dalviksvägen-Gustavsviksvägen, WSP daterad 2014-11-14, bilagorna 3, 3:1, 3:1:2 samt 3:1:3 samt VA-plan (dagvatten).dwg
- Systemhandling för Dalkarlsängen Södra, PM dagvatten, Ramböll reviderad 2018-06-18
- Systemhandling Solbrinken-Grundet, PM dagvatten, Sigma reviderad 2018-06-14
- Förprojektering av gator och dagvatten Dalvägens detaljplaneområde i CAD-format, erhållet från kommunen
- Kalkylunderlag Mjöludden-Gustavsviks gård, Ramböll 2017
- Lantmäteriets terrängkarta
- Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten, 2016

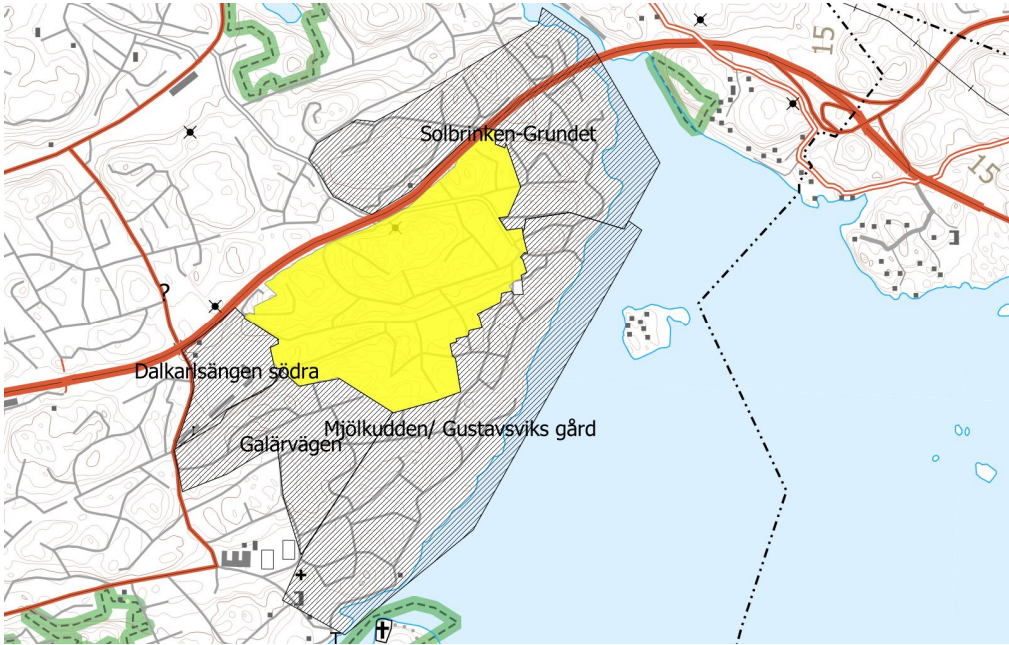
2.4 Befintliga förhållanden

Planområdet är beläget i sydöstra delen av Boo i Nacka kommun och omfattar cirka 74 hektar. Planområdet avgränsas i söder av Hasselvägen, i väster av Dalkarlsängen, i norr av Värmdöleden, väg 222 och i öster av Gustavsviksvägen, se figur 1.



Figur 1. Översikt. © terrängkartan LM

Detaljplanläggning pågår för flera områden i sydöstra Boo och det aktuella detaljplaneområdet gränsar till fyra andra, se figur 2.



Figur 2. Angränsande detaljplaneområden (ungefärliga utbredningar). © terrängkartan LM

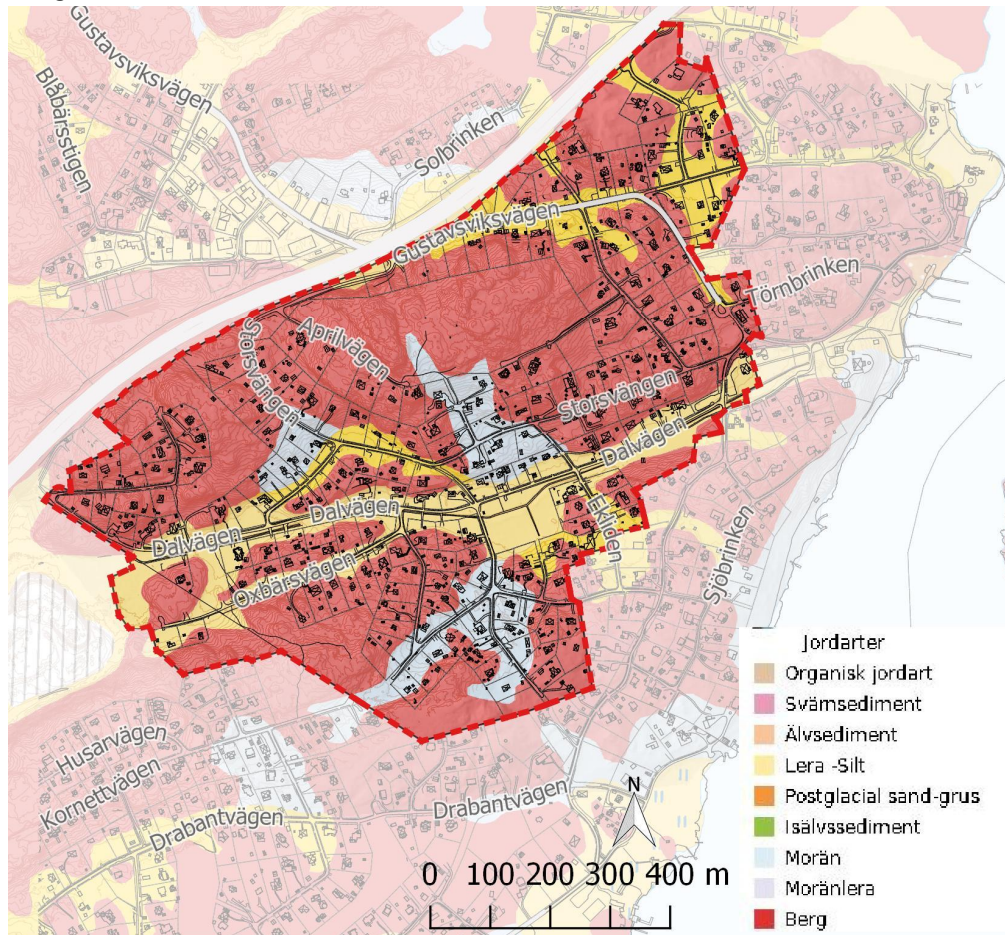
2.4.1

Planområdet idag

I kommunens planbeskrivning beskrivs området som det ser ut idag enligt nedan:

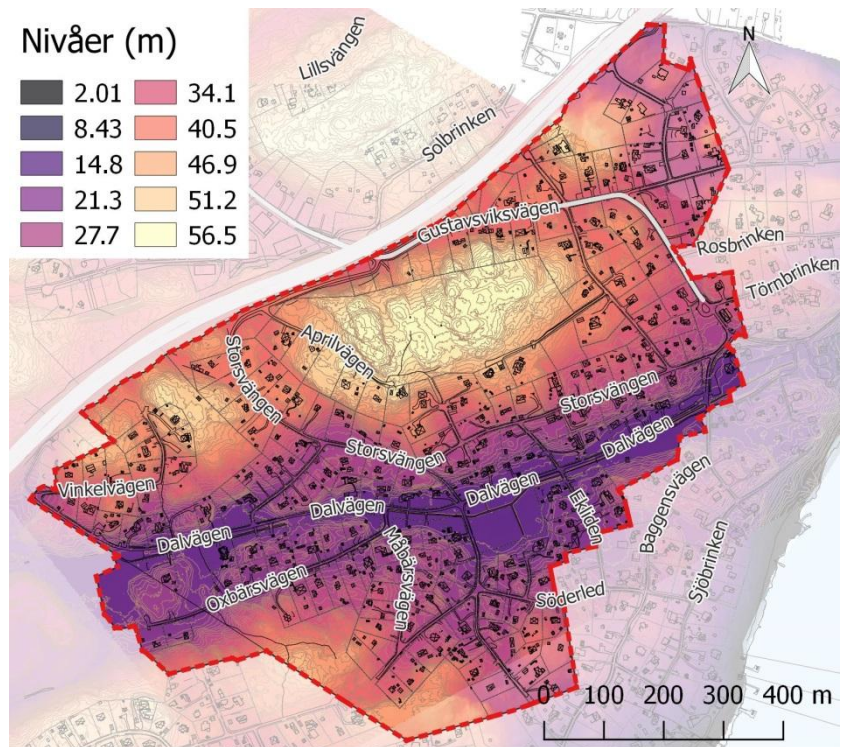
Inom planområdet finns idag cirka 210 st fastigheter som är mellan ca 1400-4400 kvm stora. Av dessa är, enligt gällande områdesbestämmelser, cirka 175 fastigheter klassade som fritidshus och cirka 35 fastigheter klassade som permanentbostadshus. Topografin i området är kuperad, på sina ställen syns berg i dagen. Bebyggelsen i området är av blandad karaktär och är uppförd från mitten av 1900-talet fram till nutid. Ett flertal större ekar har mätts in, främst längs med gatuområdena, men även inne på kvartersmark.

Enligt SGU's jordartskarta (se figur 3) utgörs jordarterna i området av glacial lera i sänkorna troligtvis överlagrad av postglacial lera i de djupaste delarna. I högre liggande områden utgörs jordarten av tunna lager morän på berg som ställvis går i dagen.



Figur 3. Jordarter © SGU

Nivåerna inom detaljplaneområdet varierar mellan +14 m och +65 m, se figur 4. Dalvägen går centralt genom området i en öst-västlig dalgång ner mot Baggensfjärden.

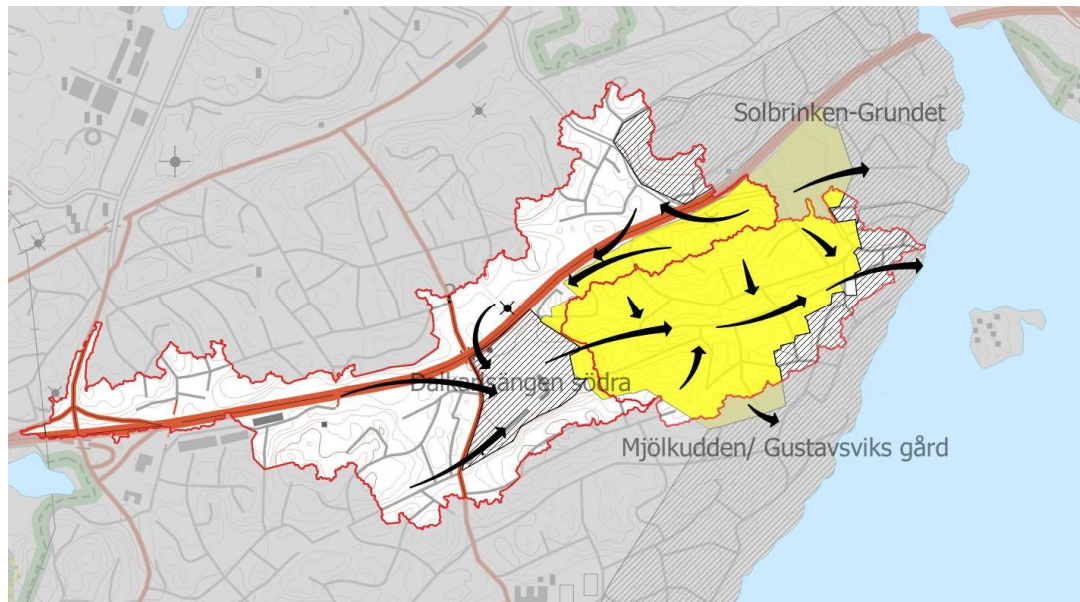


Figur 4. Illustration av nivåer och topografi inom detaljplaneområdet.

2.4.2

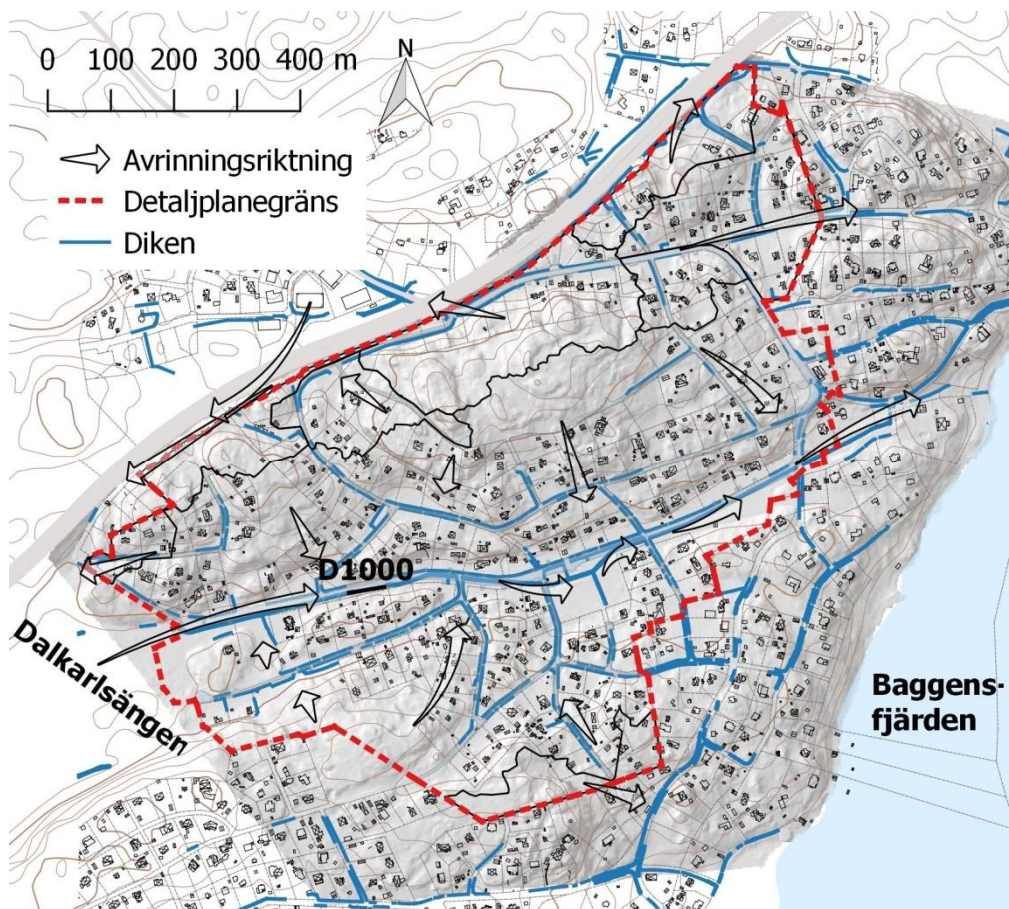
Befintlig avvattning

I figur 5 nedan ges en översikt över det område som avvattnas via Dalvägen ner mot Mjølkudden-Gustavsviks gårds detaljplaneområde.



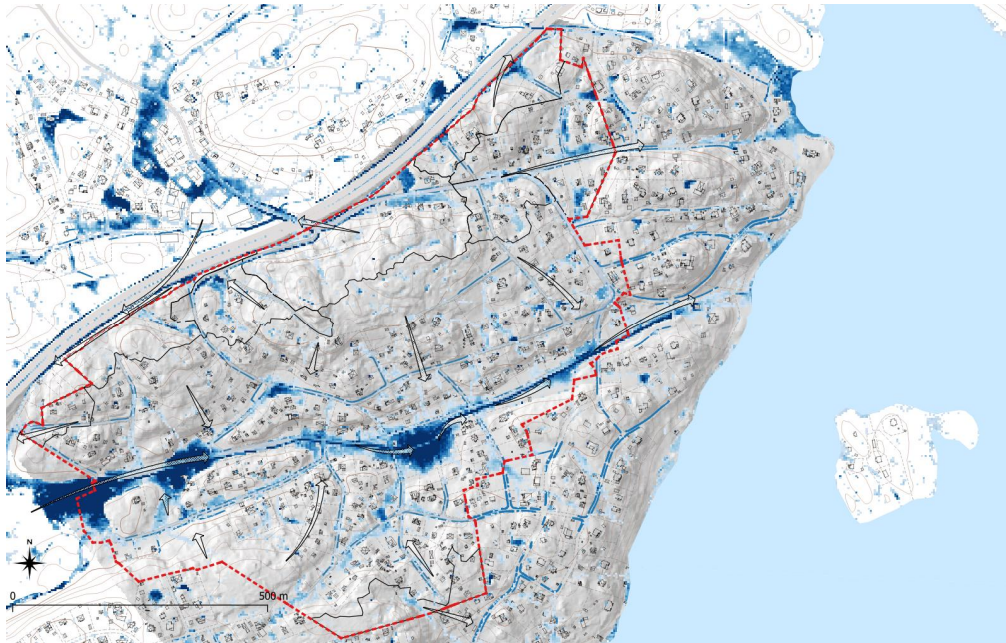
Figur 5. Område som avvattnas via Dalvägen.

Idag finns kontinuerliga diken längs med Dalvägen förutom vid en passage av en bergklack där diket kulverterats i en trumma med diameter 1 m. I detaljplaneområdets norra del finns topografiska vattendelare, se figur 4. Ett mindre område i nordöstra delen avvattnas via Ekbackavägen österut mot Baggensfjärden och några andra områden avvattnas norrut mot väg 222 (Värmdöleden). De områden som avvattnas västerut längs väg 222 rinner via Dalkarlsängen tillbaka in i detaljplaneområdet (se figur 6).



Figur 6. Idag avleds vatten i området huvudsakligen i vägdiken. Ett större dike som avvattnar Dalkarlsängen och uppströms liggande områden följer Dalvägen österut. Diket är kulverterat en kortare bit genom en bergklack.

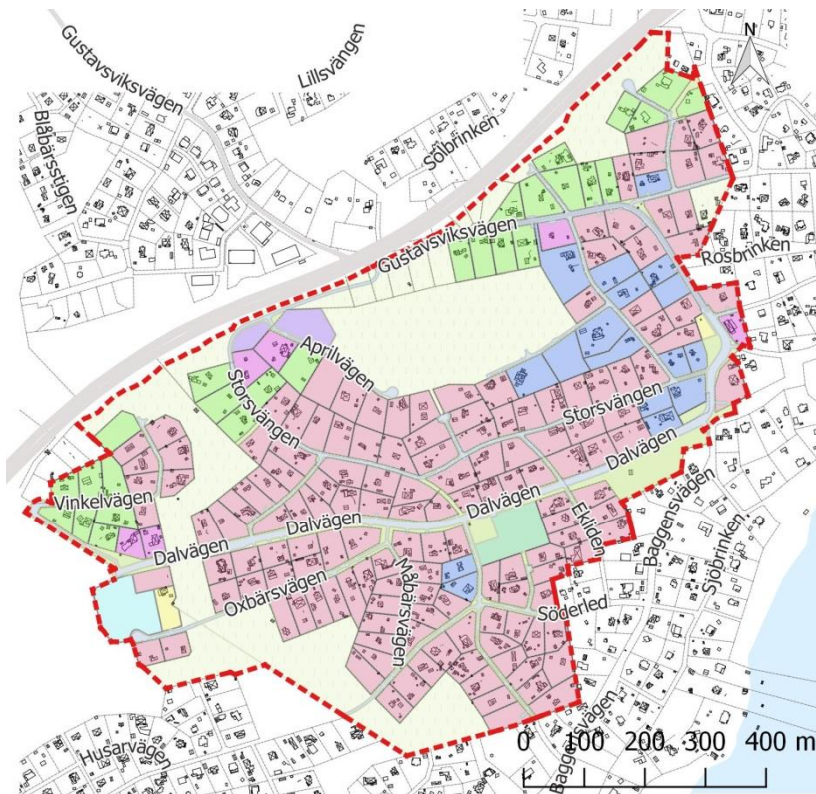
DHI's skyfallsanalys utförd 2015 visar att det finns fler områden inom detaljplanen som riskerar översvämning vid skyfall. Framst är det vid västra parken samt vid den framtida dagvattenparken mitt i området. Parkerna utgör lokala svackor i terrängen som avvattnas via vägdiket. Vid stora regn då diket går fullt breder vattnet ut sig över intilliggande mark. För översvämningarnas beräknade omfattning se Figur 7 nedan. Mörkare blå indikerar djupare vattensamling. Skyfallsproblematiken har hanterats i tidigare skeden av planarbetet och inga ytterligare utredningar eller analyser har gjorts i samband med denna kompletterande utredning.



Figur 7. Av DHI Sverige AB beräknade vattendjup (överskridande 0,1 m) vid hundraårsregn med klimatfaktor 1,2.

3. Framtida förhållanden

Området detaljplanläggs för att möjliggöra bl.a. upprustning av gator till kommunal standard och anslutning av fastigheter till de allmänna VA-näten för vatten och spillvatten. Området kommer även att förtätas både genom styckning av befintliga fastigheter och genom att tidigare oexploaterade områden bebyggs, se figur 8.



Framtida markanvändning

Befintlig villa, ej styckbar	Förskola	Gata
Befintlig villa, styckbar	Radhus	Natur
Flerboastadshus/radhus	Styckningslott	Park
Flerbostadshus	Verksamhet	

Figur 8. Planerad markanvändning.

Även för Dalkarlsängen som avvattnas till befintliga diken längs med Dalvägen pågår detaljplanläggning. En förutsättning för att klara den planerade dagvattenhantering i Dalvägens detaljplaneområde är att fördröjning anordnas inom Dalkarlsängen. I dagsläget planeras anläggning av dagvattendammar på Dalkarlsängen med ett reglerat utflöde på 350 l/s vid dimensionerande 20 årsregn med klimatfaktor 1,25.

Från kulverten i Dalvägen leds vattnet via ett dike till en planerad utloppsledning med dimension D1000. Utloppsledningen ligger inom Mjökuddens detaljplaneområde. D1000-ledningen mynnar i ett kort dike ner mot Baggensfjärden. Den planerade utloppsledning kommer att få stor lutning vilket medför att kapaciteten blir hög. Däremot skulle driftproblem såsom igensättning av intagsgallret kunna leda till uppdamning av uppströmsliggande system med översvämningar längs de lägre liggande delarna av Dalvägen som följd.

3.1 Tidigare föreslagen dagvattenhantering

I den fördjupade förstudien för sydöstra Boo² togs följande dagvattensystem fram. Vägdagvatten avledd huvudsakligen i makadamdiken med dräneringsledning vilket ger både rening och trög avledning. Det befintliga diket längs med Dalvägen som leder vatten från uppströms liggande områden, bl.a. Dalkarlsängen, kulverteras till största delen genom detaljplaneområdet. Vatten från dräneringsledningarna i makadamdikena norr om Dalvägen leds direkt till kulverten. På södra sidan släpps dräneringsledningarnas vatten där möjligt till något av de öppna från varandra avskilda dikesavsnitt som planeras söder om Dalvägen. I de öppna dikena sker rening, fördröjning och viss infiltration. Då dikena går fulla bräddas vattnet till kulverten. En del av de öppna dikena ligger tidvis i utströmningsområden, förutom bräddfunktionen behövs därför även tömningsmöjlighet för att undvika stående vatten. I den västra parken samt i vattenparken leds dikena via dammar som ger fördröjning och rening.

Nedströms Dalvägen i dess förlängning österut övergår kulverteringen till ett dike som fortsätter in i Mjölkkuddens detaljplaneområde där det i framtiden kommer att ledas till planerad D1000-ledning ut i Baggensfjärden som utgör recipient för dagvattnet.

Dagvattensystemet har förprojekterats av Bjerking. Projekteringen togs fram i syfte att utgöra underlag vid framtagande av kalkyl.

4. Kompletterande beräkningar

Under förstudien byggde WSP upp en rörnätsmodell i Mike Urban för det föreslagna dagvattensystemet. Inför anpassningen av dimensioneringen till nya normer övertog Ramböll modellen.

4.1 Hydrologisk modell

En Mike Urban modell består av två delar, en hydrologisk del och en hydraulisk del. Den hydrologiska delen är helt uppdaterad med nya avrinningsområden anpassade till av Bjerking utförd projektering av gatuavvattning och genomledning av flöden från Dalkarlsängen.

Avrinningskoefficienter har uppdaterats utifrån nu gällande förslag till detaljplan samt enligt de nya branschnormer som kom i och med Svenskt Vattens publikation P110. Befintlig fritidshusbebyggelse antas permanentas och styckbara tomter samt exploateringsområden antas exploateras fullt ut enligt detaljplanen. Avrinningskoefficienter före och efter exploatering redovisas i tabell 1.

² Fördjupad förstudie för Södra Boo Dalviksvägen-Gustavsviksvägen, WSP daterad 2014-11-14

Tabell 1. Använda avrinningskoefficienter

Markanvändning	Φ före	Φ efter
Befintlig villa, ej styckbar*	0,35	0,35
Befintlig villa, styckbar**	0,35	0,40
Flerbostadshus/radhus	0,1	0,6
Flerbostadshus	0,35	0,6
Förskola	0,1	0,6
Gata	0,61	0,8
Park/natur inkl ny vägren	0,1	0,1
Radhus	0,35	0,5
Styckningslott	0,1	0,1
Verksamhet	0,1	0,7

*medelstorlek för villafastighet inom området är drygt 2200 m²

**medel andel hårdgjord yta enligt uppgifter från plankontoret

Andelen hårdgjord yta inom detaljplaneområdet ökar sammantaget från 0,29 idag till 0,35 i medeltal till följd av breddning av gator, tillkommande exploateringsområden samt förtätning av bebyggelsen.

4.2

Hydraulisk modell

Dikenas längder och tvärsektioner har uppdaterats enligt projekteringen.

Bottenlutningar har behållits lika som i förstudien då inga nya uppgifter finns att tillgå. Djupet kommer i verkligheten att variera med omgivande mark.

Två olika dikessektioner finns utritade i kalkylunderlaget för Dalvägen samt Mjölkkudden, sektionerna sammanfattas i tabell 2.

Tabell 2. Utformning av öppna diken enligt projektering.

Sträcka	Bottenbredd	Släntlutning	Djup
Inom planområdet	1 m	1:2	1,5 m
Från DP-gräns till D1000	2 m	1:2	1 m

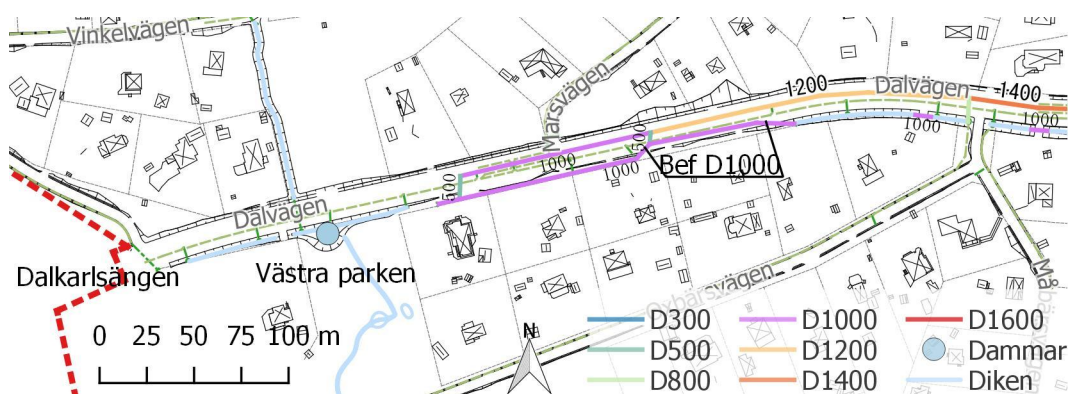
Nederbörden justerades upp till ett 20 års CDS-regn med klimatfaktor 1,25.

Styrande havsnivå behövs på +1,36 m.

Inflöde in i Dalvägen-Gustavsviksvägens detaljplaneområde från Dalkarlsängen södra sattes till ett konstant flöde på 440 l/s vilket är 25 % högre än föreslaget dimensionerande utloppsflöde från Dalkarlsängen. Säkerhetsmarginalen är satt med tanke på att fastställande av detaljplan och projektering av dagvattenåtgärder på Dalkarlsängen återstår.

I beräkningarna har förutsatts att makadamdiken längs vägar klarar av att avleda dimensionerande regn ner till systemet av öppna diken och dagvattenkulvert.

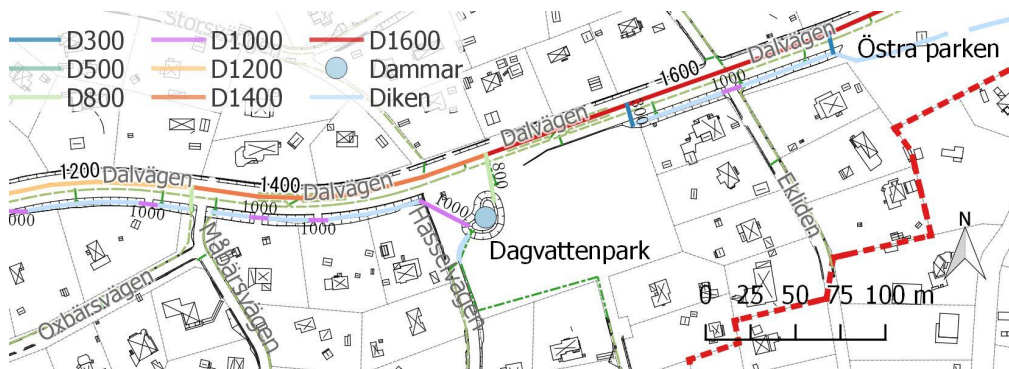
4.3 Rekommenderade justeringar av dagvattensystemet
 Dimensioner togs fram 2014 av WSP för 10-årsregn med klimatfaktor 1,2 enligt då aktuella dimensioneringsnormer. Dimension för kulvert längs Dalvägen beräknades då till D1200. Efter att ovanstående justeringar av modellen införts har nya dimensioner tagits fram. Nya beräknade dimensioner för kulverten sammanfattas i figur 9-11 nedan.



Figur 9. DP-gräns till Måbärsvägen.

De första 3 ledningssträckorna på kulverten kan minskas från 1,2 m till 1 m. Från den andra överkopplingen mellan den befintliga trumman (som ska förlängas) till den sista överkopplingen från diket efter den förlängda trumman behöver dimensionerna vara 1,2 m.

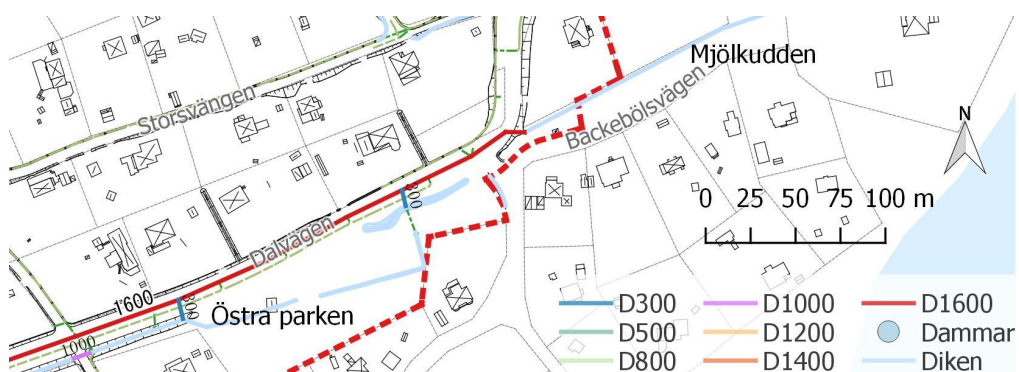
Anslutningar mellan översta den befintliga trumma (som förlängs) och kulvert ökas till D500 och läggs liksom tidigare som brädd ca 0,2 m över den förlängda trummans vattengång. Anslutningen mellan det övre dikesavsnittet och kulverten väster om Måbärsvägen ökas till 0,8 m. Ner till Måbärsvägen leds vatten från uppströms liggande områden i öppet dike samt genom den befintliga trumma som förlängs (med bräddledning till kulverten).



Figur 10. Måbärsvägen till Östra parken.

Nedströms Måbärsvägen leds vatten från Dalkarlsängen helt i kulvert ner till utloppet efter korsningen av Baggensvägen. I höjd med Måbärsvägen ökas dimensionen till 1,4 m vilket behålls ned till påkoppling från vattenparken. Från att vattenparken kopplas på ned till utlopp i dike mot Mjolkudden DP ökas dimensionen för kulverten till 1,6 m.

Tillgänglig fördröjningsvolym vid vattenparken är 450 m^3 . Dimensionerna för kulverten nedströms vattenparken är beräknade därefter. I utredningen diskuteras en extra brädd från diket till kulverten vid Hasselvägen. I kalkylunderlaget finns endast brädden från dammen inritad vilket är otillräckligt med de nya förutsättningarna. Antingen behöver brädden från dammen dimensioneras upp till ca D800 (skulle kunna ersättas av t.ex. två mindre ledningar om en D800 inte får plats). En munkbrunn eller motsvarande skulle då behövas för att reglera nivån i dammen då utloppsledningens vattengång riskerar att hamna under bräddnivån +16 m. Alternativt kan den föreslagna bräddledningen vid Hasselbacksvägen anläggas. De bägge bräddledningarna behöver då ha dimension D600.



Figur 11. Östra parken till utlopp dike mot Mjolkudden.

Diket nedströms kulverten fördjupas med ca 0,3–0,5 m till 1,3–1,5 m. Utloppledningen till Baggensfjärden har hög lutning och klarar de ökade dimensioneringskraven med bibehållen dimension.

Det återstår att detaljprojektera anslutningar/bräddanordningar från de öppna dikena till kulverten. Dessa ska både ge fördröjning vid mindre regn för att erhålla rening och god kapacitet att släppa iväg vatten vid stora regn för att undvika översvämning. Särskilt området kring vattenparken är flackt och översvämningsbenäget enligt ytavrinningsmodelleringar utförda av DHI och WSP. Flera av dikesavsnitten kan tidvis antas ligga i utströmningsområden för grund vatten. För att undvika stående vatten som inte kan infiltrera ner i marken behöver troligtvis långsam tömning av dikena till kulverten anordnas, antingen genom klena ledningar eller genom hydraulisk kontakt med dräneringsledningar som leder till kulverten.

Många av de anslutande vägarna ner mot Dalvägen har hög lutning, makadamdiken bör därför förses med strömningsavskärande åtgärder längs de brantare delarna för att skapa sektioner för ökad magasinering och trögare avledning. Dimensionering av kulverten har dock gjorts utan hänsyn till sådana åtgärder utan eventuell sektionering av makadamdikena bidrar till att öka säkerhetsmarginalen. Ur reningssynpunkt är sektionering att föredra.

4.4 Kommentrar skyfall

Sammanfattningsvis beräknas avvattningsystemet i Dalvägen med ovanstående justeringar klara att hantera ett framtida 20-årsregn förutsatt att det i detaljprojekteringen säkerställs att vatten hinner ledas ner i kulverten via brunnar och bräddpunkter. Särskilt viktigt är det att vatten från området vid dagvattenparken hinner ledas undan. Uppdelningen av det idag genomgående diket i fler sektioner som inte är förbundna med varandra gör att vatten som inte får plats i kulverten endast kan avrinna ytledes längs med vägen. I den föreslagna vägprofilen finns dock högpunkter både väster och öster om dagvattenparken vilket medför att vatten inte kan avrinna ytledes från området utan blir stående tills dess att det finns plats i kulverten.

Den säkraste åtgärden vore att justera vägprofilen så att krönen försvinner men det kan vara svårt att åstadkomma i ett befintligt bostadsområde. För att ändå öka återkomsttiden för vattensamlingar (så att de förekommer mer sällan) kan dimensionen på kulverten nedströms vattenparken ökas med till exempel en standarddimension till D1800. Den säkerhetsåtgärden skulle i så fall vara utöver Nacka vatten och avfalls ansvar.

5. Dagvattenrening

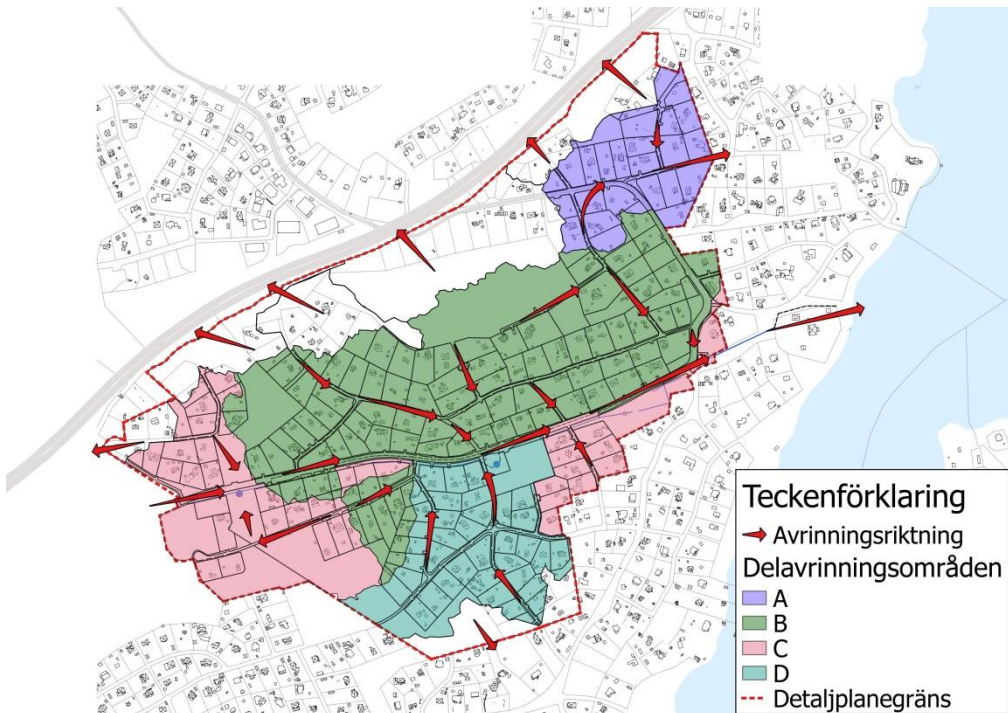
5.1 Tidigare utförda beräkningar

Beräkningar av detaljpanelläggningens påverkan på näringsämnesbelastningen till recipienten Baggensfjärden gjordes i förstudierna 2012 och 2014 för ett större område där Dalvägen-Gustavsviksvägens detaljplaneområde ingick. Effekten på recipienten dels av föreslagen dagvattenhantering och dels av utbyggnad av det allmänna spillvattennätet beräknades. Beräkningarna visade att planförslaget sammantaget kommer att innebära en avsevärt minskad belastning av kväve och fosfor jämfört med dagsläget.

5.2 Beräkningar

Beräkningarna har utförts med hjälp av programvaran StormTac. Som indata krävs total årlig nederbörd och markanvändning för det studerade området. Klimatfaktor används inte enligt rekommendation från StormTac. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning. StormTac är inget exakt beräkningsverktyg utan ger en generell bild av hur föroreningssituationen ser ut.

En årsmedelnederbörd på 640 mm har använts för avrinningsområdet. Delavrinningsområden redovisas i Figur 12. Dagvattnet från Delavrinningsområde B, C och D rinner ihop och bildar ett gemensamt flöde mot Baggensfjärden. B, C och D har delats upp på grund av olika reningsmetoder inom respektive område. Delavrinningsområde A är avskilt från övriga områden och dagvattnet avleds enskilt mot Baggensfjärden längre norrut. Olika föroreningsberäkningar har därför utförts för område A jämfört med område B, C, D.



Figur 12. Delavrinningsområden inom detaljplanområdet.

Enligt planbeskrivning för Dalvägens detaljplan består området i nuläget av 210 fastigheter varav 175 klassificeras som fritidshus och 25 som permanentbostäder. Detta har använts i StormTac vid bestämning av nutida markanvändning för fastigheterna. Framtida markanvändning är beräknad utifrån fullt utbyggt detaljplan.

5.2.1 Rening

Två stycken mindre dagvattendammar, makadamdiken samt öppna diken anläggs inom området. Reningsgrad av dagvattnet i dessa anläggningar beräknas schablonmässigt med StormTac. Vid flera reningsmetoder inom ett delområde har dessa beräknats ligga i serie, där renat dagvatten ut från en reningsanläggning blir inkommande dagvatten till nästa anläggning. I Tabell 3 redovisas vilka reningsmetoder som sker inom respektive delavrinningsområde.

Tabell 3. Reningsmetoder inom respektive delavrinningsområde.

Delavrinningsområde	Reningsmetod
A	Makadamdiken
B	Makadamdiken
C	Makadamdiken, öppet dike, damm
D	Makadamdiken, öppet dike, damm

5.2.2 Resultat

I tabellerna nedan redovisas resultaten från beräkningarna i StormTac: föroreningsmängd före exploatering, föroreningsmängd efter exploatering, förändring, föroreningsmängd efter rening, reningsgrad.

Tabell 4 och tabell 5 visar att inom område A, kommer en ökning ske av föroreningsmängder och halter efter exploatering (fullt utbyggd detaljplan) för samtliga ämnen förutom fosfor, SS (suspenderat material) och kväve. Fosfor och SS ligger kvar på ungefär samma nivå medan kväve minskar. Att kvävebelastningen enligt StormTac är större från ett fritidshusområde än från ett villaområde antas bero på att enskilda avlopp är vanligare i fritidshusområden. Om så är fallet kommer en gradvis sänkning av näringsämnen att ske vart efter som de näringsämnen som nu finns i marken kring de enskilda anläggningarna lakas ur. Reningen av dagvattnet efter exploatering gör att mängder och halter till recipienten minskar mot nuvarande situation.

Tabell 4. Masstransport före och efter exploatering samt reningsgrad – område A.

Ämne	Masstransport före exploatering (kg/år)	Masstransport efter exploatering (kg/år)	Förändring (%)	Efter rening (kg/år)	Reningsgrad (%)
P	2,3	2,4	4,3	1,4	42
N	38	24	-36,8	11	54
Pb	0,058	0,1	72,4	0,031	69
Cu	0,2	0,26	30,0	0,082	69
Zn	0,68	0,91	33,8	0,23	75
Cd	0,0039	0,0052	33,3	0,0019	64
Cr	0,043	0,073	69,8	0,025	66
Ni	0,061	0,079	29,5	0,029	63
Hg	0,00034	0,00039	14,7	0,00019	51
SS	570	600	5,3	160	73
Olja	3,4	6,0	76,5	1,6	73

Tabell 5. Halter före och efter exploatering samt reningsgrad – område A.

Ämne	Halter före exploatering (ug/l)	Halter efter exploatering (ug/l)	Förändring (%)	Efter rening (ug/l)	Reningsgrad (%)
P	150	150	0,0	90	40
N	2500	1500	-40,0	680	55
Pb	3,8	6,3	65,8	1,9	70
Cu	13	16	23,1	5,1	68
Zn	46	57	23,9	14	75
Cd	0,26	0,32	23,1	0,12	63
Cr	2,9	4,5	55,2	1,5	67
Ni	4,1	4,9	19,5	1,8	63
Hg	0,023	0,024	4,3	0,012	50
SS	38 000	38 000	0,0	10 000	74
Olja	230	370	60,9	100	73

Förändringen av föroreningsmängder och halter för område B, C och D sker i ungefär samma storleksordning som för område A, där fosfor och SS ligger kvar på ungefär samma nivå, kväve minskar och övriga ämnen ökar efter exploatering (fullt utbyggd detaljplan). Reningsgraden ligger på nivåer något över område A, detta beroende på att fler reningssteg förekommer i B, C och D.

Dagvattendammarna som är föreslagna är lite för små för att uppnå StormTacs rekommendation att högvattenytans area bör vara minst 1,5 % av den reducerade arean för avrinningsområdet. Detta reningssteg bör därmed endast ses som en extra polering av reningsgraden efter makadamdiken och öppna diken.

Tabell 6. Masstransport före och efter exploatering samt reningsgrad – område B, C och D.

Ämne	Masstransport före exploatering (kg/år)	Masstransport efter exploatering (kg/år)	Förändring (%)	Efter rening (kg/år)	Reningsgrad (%)
P	16	17,2	7,5	8,34	52
N	260	175	-32,7	74	58
Pb	0,41	0,73	78,0	0,181	75
Cu	1,4	1,92	37,1	0,518	73
Zn	4,7	6,4	36,2	1,5	77
Cd	0,028	0,038	35,4	0,012	69
Cr	0,32	0,548	71,3	0,15	73
Ni	0,43	0,58	34,9	0,18	68
Hg	0,0025	0,003	19,6	0,0013	56
SS	4100	4400	7,3	970	78
Olja	26	44,8	72,3	12,3	73

Tabell 7. Halter före och efter exploatering samt reningsgrad – område B, C och D.

Ämne	Halter före exploatering (ug/l)	Halter efter exploatering (ug/l)	Förändring (%)	Efter rening (ug/l)	Reningsgrad (%)
P	140	140	0,0	64	54,3
N	2300	1430	-37,8	570	60,1
Pb	3,7	5,9	59,5	1,2	79,7
Cu	13	15	15,4	3,8	74,7
Zn	42	52	23,8	11	78,8
Cd	0,24	0,3	25,0	0,09	70,0
Cr	2,8	4,4	57,1	1,05	76,1
Ni	3,8	4,6	21,1	1,35	70,7
Hg	0,023	0,024	4,3	0,0096	60,0
SS	36 000	36 000	0,0	6767	81,2
Olja	230	350	52,2	100	71,4

5.2.3 Slutsats

Den föreslagna reningen av dagvattnet efter exploatering förbättrar dagvattnets kvalitet även mot nuvarande situation. Därmed bidrar planområdet till att uppnå Vattenförvaltningens mål för Baggensfjärden att uppnå god ekologisk och god kemisk status till år 2027.

6. Förslag på bestämmelser

Nackas riktlinjer och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats ska i fortsättningen gälla för exploateringar inom hela kommunen. I syfte att föra in huvudprinciperna från riktlinjerna i detaljplanen om att de första 10 mm regn ska fördröjas skulle en bestämmelse om magasinvolym per hårdgjord area kunna föras in i planen. Hänvisning till dokumentet med riktlinjer och principlösningar föreslås läggas in i planbeskrivningen.

För exploatering av flerbostadshus, radhus eller verksamhet gäller att utjämningsmagasin ska anläggas med en hålrumsvolym motsvarande 1 m³/100 m² hårdgjord yta. Magasinet ska utgöras av växtbädd/regnbädd/skelettjord eller annan grön lösning och ha en uppehållstid på minst 6 timmar.

Vid förtätning av fastigheter som ligger lägre än gata och som gränsar till lägre liggande bebyggd fastighet behöver fastighetsägaren anläggas ett avskärande dike, ledning eller annan åtgärd för att avleda sitt överskottsvatten till därför avsett släpp mellan fastigheter eller till allmän platsmark. I annat fall riskerar överskottsvatten från LOD-anläggning att rinna ner på granntomten. Vid bygglovshandläggning behöver kontroll göras av att fastighetsägarens planerade åtgärder är godtagbara. Släpp mellan fastigheter läggs in i plan som u-områden.

7. Fortsatt arbete

Vid exploateringar behöver höjdsättning göras med hänsyn till säker avledning av ytledes rinnande vatten vid skyfall.

Dräneringsledningar i makadamdiken dimensioneras om för att kunna avleda ett 5-årsregn med klimatfaktor 1,25. Strömningsavskärande sektioner bör övervägas.

Säkerställa att gatuvatten inte leds in på tomtmark genom att gatornas lutning ses över.

Detaljprojektering av anordning för brädd från dike till dagvattenledning längs med Dalvägen.

Utformning och gestaltning av ovanjordiska delar av systemet. De bågiga dammarna ska eventuellt utformas för att kunna utgöra habitat och övervintringsplats för groddjur.