
Dagvattenutredning för detaljplan Lyckeberg, del av Kristineberg 1:2

Oskarshamns kommun



Medverkande från Oskarshamns kommun:

Planarkitekt

Lisa Hjelm

Konsult, Vatten och Samhällsteknik AB:

Granskare

Olle Eidem

Uppdragsansvarig/Handläggare

Kristina Händevik

Kvalitetskontroll

Åtgärd	Namn	Datum
<i>Granskad internt</i>	<i>Olle Eidem</i>	<i>2023-12-07</i>
<i>Slutprodukt godkänd</i>		
<i>Revidering godkänd</i>		

Vatten och Samhällsteknik

www.vosteknik.se

Org.nr 556449–1446

Kalmarkontoret
Trädgårdsgatan 16
392 49 KALMAR
0480-615 00

Jönköpingskontoret
Oxtorgsgatan 3
553 17 JÖNKÖPING
036-19 64 80

Innehållsförteckning

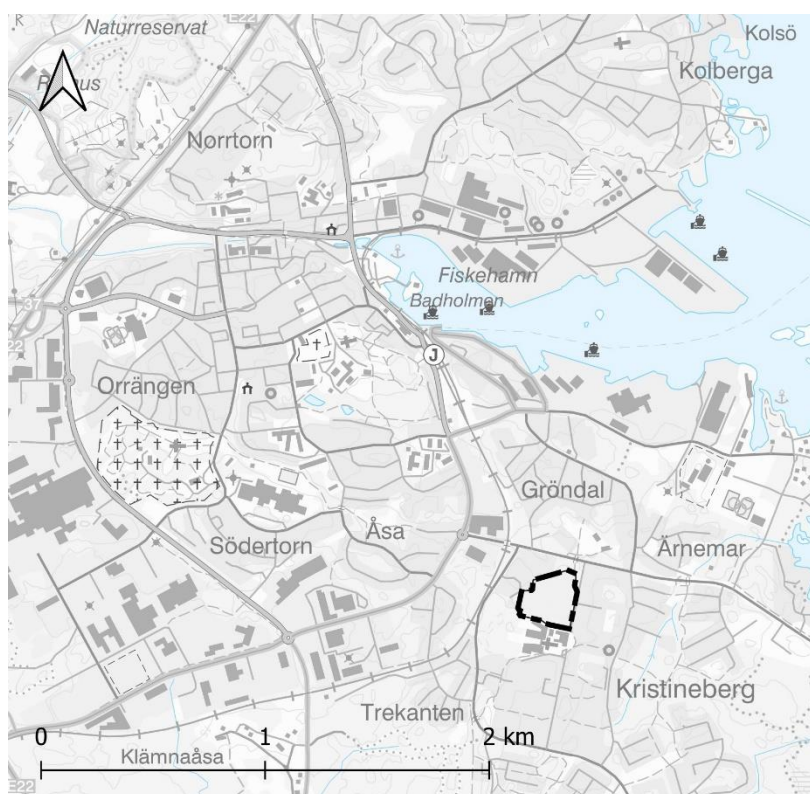
1.	Bakgrund	1
1.1	<i>Sammanfattning dagvattenförutsättningar</i>	2
2.	Förutsättningar	3
2.1	<i>Planbeskrivning samråd</i>	3
2.2	<i>Koordinat- och höjdsystem</i>	4
2.3	<i>Kommunala underlag</i>	4
2.4	<i>Dimensionering</i>	5
2.5	<i>Geotekniska förutsättningar</i>	5
3.	Avrinning, nuläge	6
4.	Recipient.....	7
5.	Efter	10
6.	Beräkningar	12
6.1	<i>Flöden och volymer</i>	12
6.2	<i>Föroreningsberäkning</i>	14
7.	Åtgärdsförslag.....	16
7.1	<i>Våtmark</i>	16
7.2	<i>Parkering</i>	17
7.3	<i>Materialval</i>	17
7.4	<i>Höjdsättning</i>	18
8.	Slutsats	19

1. Bakgrund

I samband med planläggningen av Lyckeberg, del av Kristineberg 1:2, har Oskarshamn kommun gett Vatten och Samhällsteknik AB i uppdrag att ta fram en fördjupad dagvattenutredning. För lokalisering se **figur 1**.

Detaljplanen har varit på samråd i april 2023. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för nya bostäder. Planområdet utgörs av oexploaterad mark i anslutning till befintliga bostadskvarter.

Oskarshamns kommun ska vara huvudman för de allmänna platser inom planområdet som i detaljplanen är betecknade med GATA, GC-väg, NATUR samt dagvatten och har därmed ansvar för områdenas anläggande, drift och skötsel.



Figur 1 Lokalisering. Planområdet är markerat med svart

1.1 Sammanfattning dagvattenförutsättningar

Vad	Fakta	Kommentar
Planområdet	Area: 4,8 ha	Markanvändning: Nuläge: skog, parkering Framtida: Bostäder, parkering, skola, skog
Kommunalt verksamhetsområde dagvatten	Nej	Finns i angränsade bebyggelse
Befintlig dagvattenhantering	Ja	Finns i Arkitektvägen
Delavrinningsområde (SMHI)	"Rinner mot Oskarshamnsområdet"	
Recipient, ytvatten	Mindre våtmarker/småvatten i skogsmark Via dagvattenledning till Oskarshamnsområdets kustvatten	Våtmarkerna kommer att påverkas då flödet periodvis ökar, men periodvis även minskar. Påverkan på Oskarshamns kustvatten och Östersjön bedöms vara liten.
Grundvatten	Ingen grundvattenförekomst	Infiltration av dagvatten bör ske för att bevara markfuktighet i skog nedströms. Lokalt kan grundvattennivån vara hög.
Skyddade områden	Höga naturvärden redovisas i NVI	
Markavvattningsföretag	Nej	
Påverkan från omkringliggande mark	Nej	Marken ligger topografiskt högt och påverkas inte av tillrinning från omkringliggande mark eller höga ytvattennivåer.

2. Förutsättningar

Denna dagvattenutredning beskriver tekniska möjligheter att ta hand om dagvattnet samt påverkan på recipienten. Framtida dagvattenhantering beskrivs väl i planbeskrivning som togs fram till samrådet i april 2023.

2.1 Planbeskrivning samråd

Dagvatten är utöver en kvantitativ fråga även en kvalitativ fråga vilken ställer krav på rening.

Planområdet består delvis av oexploaterad mark. Det dagvatten som avleds till befintligt ledningsnätet mynnar väster om Liljeholmskajen som ligger inom Inre Oskarshamnsområdet. Aktuellt planområde har avrinningsområde Oskarshamnsområdet. Det bästa och enklaste sättet för att ombänderta dagvattnet är att fördröja dagvattnet inom fastigheten, genom att låta vattnet tränga ner i marken (infiltreras) på tomtens grönytor eller andra genomsläppliga ytor som exempelvis grus. Planbestämmelse b1 - Minst 30 % av fastigheten ska möjliggöra infiltration av dagvatten säkerställer att 30 procent av fastigheten blir genomsläpplig.

Inom planområdet finns lågpunkter dit dagvattnet idag rinner naturligt. Planförslaget möjliggör för dagvattenhantering inom naturmark.

Vid avverkning av befintlig vegetation kan flöden öka då träd och annan växtlighet har stor förmåga att ta upp vatten. Det är sett till dagvattenhanteringen önskvärt att bevara så mycket vegetation som möjligt. Samtlig dagvattenhantering ska ske med syfte att bevara ett så naturligt system som möjligt trots exploatering. Mycket av dagvattnet kan fördröjas inom planområdet då stora delar utgörs av natur där vatten kan tränga ner i marken (infiltreras). Inom området finns även mark som består av berg vilket medför att delar av den nederbörd som faller över planområdet bildar avrinnande dagvatten. En översiktlig analys av rinnvägar och låglänta områden har gjorts och den visar att planområdets kvartersmark kommer att avvattnas till befintliga lågpunkter inom naturmark. Topografiska skillnader förekommer inom planområdet, vilket innebär att dagvattnet naturligt kommer rinna till låglänta områden.

Del av planområdets dagvatten rinner ner mot befintlig parkering i planområdets södra del. Nedan redogörs för föreslagna dagvattenåtgärder inom denna yta, vilka även kan appliceras på parkeringsytor inom kvartersmark.

I första hand bör en eller en kombination av nedanstående tekniker användas för utjämning och avskiljning av föroreningar för parkeringsytor.

- *genomsläpplig beläggning*
- *infiltration i grönyta*
- *infiltration i skelettjord (med träd där dagvatten leds till jordblandad skelettjord)*

Olika typer av vattengenomsläpplig beläggning kan användas som alternativ till asfalt. Några exempel är grus, beläggning med hålsten, plastraster, beläggningar med genomsläppliga fogar, genomsläpplig asfalt och genomsläpplig betong. Befintlig parkering utgörs idag av grusbelaägning.

Infiltration i grönyta innebär att vatten från ytan av en hårdgjord parkeringsplats avleds till en angränsande grönyta, till exempel en gräsmatta eller naturmark. Grönytan byggs antingen upp med en väl-dränerad överyta som har hög infiltrationsförmåga, eller, om jorden är tätare, som en skålformad yta där vatten tillfälligt kan bli stående och sakta infiltrera. Delar av markplanlagd som parkering är idag oexploaterad och består av gräs, buskar och snår.

Skelettjord är en teknik för att ge trädens rötter utrymme och tillgång till både luft och vatten i stadsmiljön. Tekniken är utvecklad för att tillgodose trädens behov, men skelettjorden (grov makadam) kan också fungera som ett underjordiskt magasin för dagvatten. Skelettjordar finns ej på platsen idag.*

(*skelettjord kan vara aktuellt för nya trä i anslutning till parkeringsytan)

I planbeskrivningens stycke om klimat:

Höjdmätningar (i RH2000) vid planområdet varierar mellan cirka +7 till +16 meter över havet. För byggnationer där översvämningar innebär stora kostnader för samhället eller den enskilda, måste sannolikheten för översvämning vara liten. För sådana byggnader ska lägsta grundläggningsnivå vara +2,8 meter över nollnivån i höjdsystemet RH 2000.

Förutsättningarna kan anses som goda då planområdet ej ligger inom någon riskzon för översvämning. Ökad nederbörd ställer krav på kvalitativ och kvantitativ dagvattenhantering. Planområdet anpassas till intensivare nederbörd genom att ytor för dagvattenhantering pekats ut inom planområdet samt att 30 procent av kvartersmarken inte får hårdgöras och möjliggör på så sätt för infiltration av dagvatten.

2.2 Koordinat- och höjdsystem

Referenssystem i plan: SWEREF 99 16 30, höjd: RH 2000.

2.3 Kommunala underlag

- Dagvattenplan, 2021
- Rapport Hantering av dagvatten i samband med översiktlig planering, WSP 2022
- Översiktsplan
- Gällande detaljplan

2.4 Dimensionering

Området bör definieras som tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vattens definition. Bostadsbebyggelsen definieras som tät med anledning av att området ligger i anslutning till befintlig stadsbebyggelse och avses avledas via befintligt ledningsnät. Därmed bör återkomsttiden för dimensionering av nya ledningsnät vid trycklinje i marknivå vara 20 år.

Tabell 1 Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt branschorganisationen Svenskt vatten.

	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
Tät bostadsbebyggelse	5	20	>100
Centrum- och affärsområden	10	30	>100

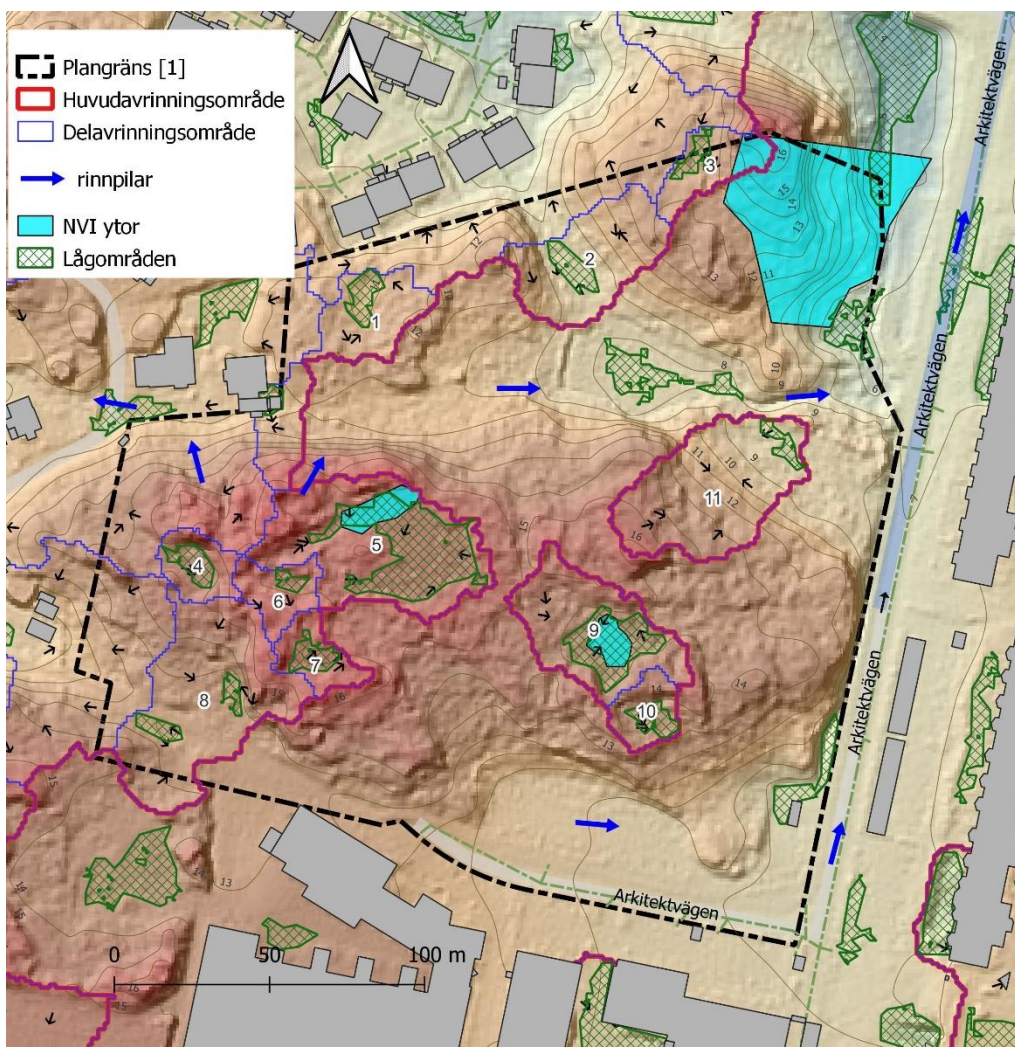
2.5 Geotekniska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta domineras området av yttligt berg. Marken inom den östra delen av det centrala lågområdet utgörs av sandig morän. Detta medför att det överlag råder begränsad möjlighet till infiltration. Om området terrasseras kan det uppstå lager med fyllning där dagvatten kan infiltrerar om fyllning sker med rätt fraktioner.

Grundvattnets nivå varierar i området och kan lokalt vara högt i de instängda lågområdena. Varje lågområde har ett relativt litet tillrinningsområde och lågområdena är åtminstone delvis dränerade via mindre diken.

3. Avrinning, nuläge

Planområdet ingår till största del i ett större delavrinningsområde, se **Figur 3**. Dagvatten från den östra delen av planområdet avrinner i nuläget diffust österut. Inom planområdet finns ett 10-tal lågområden, där de mindre har nummerats 1-11, se **Figur 2**. Analysen av avrinningsområden är gjord för ett scenario med 50 mm, nederbörd, vilket motsvarar ett regn med 60 minuters varaktighet och en återkomsttid på mer än 100 år (Fördjupad klimatscenariotjänst, SMHI). Analysen är gjord via Scalgo Live med beaktande av markslag och genomsläpplighet. I **Figur 2** visas även utbredningen av befintliga lågområden. I delavrinningsområde 8 finns två lågområden, enligt analysen fylls den norra vid ca 20 mm nederbörd och vattnet rinner då vidare mot naturmarken söder om gångvägen. Det är ett litet område därmed ett litet flöde. Ingen särskild hänsyn behövs.



Figur 2. Delavrinningsområden och instängda lågområden

4. Recipient

Dagvatten från planområdet kommer till största del att ledas till det naturliga lågområde som finns inom planområdet. Flödet ut från lågområdet ska begränsas innan avrinning till nedströms dagvattenledningen, se åtgärdsförslag nedan. På så sätt skapas en mindre våtmark som tar emot dagvattnet. Eventuellt dagvatten som leds vidare från denna våtmark till den kommunala dagvattenledningen avleds till vattenförekomsten Oskarshamnsområdets kustvatten. För rinnväg till slutrecipienten, se **Figur 3**.



Figur 3 Vattnets rinnväg, huvudavrinningsområde (topografisk kartering)

Lågområdet som dagvatten från planområdet huvudsakligen avrinner till benämns i denna utredning som våtmark. En våtmark är mark där vatten finns strax över eller under markytan stora delar av året. Eftersom vattenytan inte alltid syns kan det emellertid vara svårt att bedöma vad som är våtmark. I de flesta fall kan vegetationen användas för att skilja våtmark från annan mark. Minst hälften av vegetationen bör tycka om vatten, vara vattenälskande, för att ett område ska klassas som våtmark. I det aktuella området är tillrinningen relativt liten och lågområdena är åtminstone delvis dränerade via mindre diken. I nuläget är det därmed inte tydligt att det är våtmarker, men framöver när tillrinningen ökar kommer de troligen ha tydligare våtmarkskaraktär då vattenflödet blir högre och utflödet begränsas.

Enligt den naturvärdesinventering som är gjord för området (NVI, Jacobi 2022) karaktäriseras området av karga hållmarker med mossor och renlavar, som avlöser friskare skogsmarker med gräs och örter i fältskiktet. Det finns även småvatten som utgör möjliga fortplantningslokaler för groddjur. Dessa småvatten är inte platsen för den tänkta framtida dagvattenhanteringen utan ligger inom framtida kvartersmark, se **Figur 2**.

Miljökrav på recipienten för dagvattnet

År 2009 infördes miljö kvalitetsnormer för samtliga av Sveriges vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa normer anger vilken ekologisk och kemisk kvalitet en vattenförekomst ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. Ingen försämring av vattenförekomsternas ekologiska eller kemiska status får ske under tiden. Detaljplanering ska genomföras enligt plan- och bygglagen så att den bidrar till att miljö kvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas. Förbudet mot otillåten försämring innebär att tillståndet i en vattenförekomst inte får försämrats till en lägre statusklass. Vattenmiljöns status bedöms med stöd av flera olika kvalitetsfaktorer, och ingen av dessa får alltså försämrats till en lägre statusklass. Det innebär exempelvis att en vattenförekomst med måttlig status inte får försämrats så att den får dålig status. Däremot kan en viss påverkan godtas om försämringen endast sker inom en viss statusklass. Om statusen är i lägsta klassen får ingen ytterligare försämring ske (Boverket).

Oskarshamnssamrådets kustvatten är planområdets närmsta vattenförekomst. Dess ekologiska status är på grund av övergödning klassad som måttlig (förvaltningscykel 2017-2021). Dess kemiska status är klassad som uppnår ej god status.

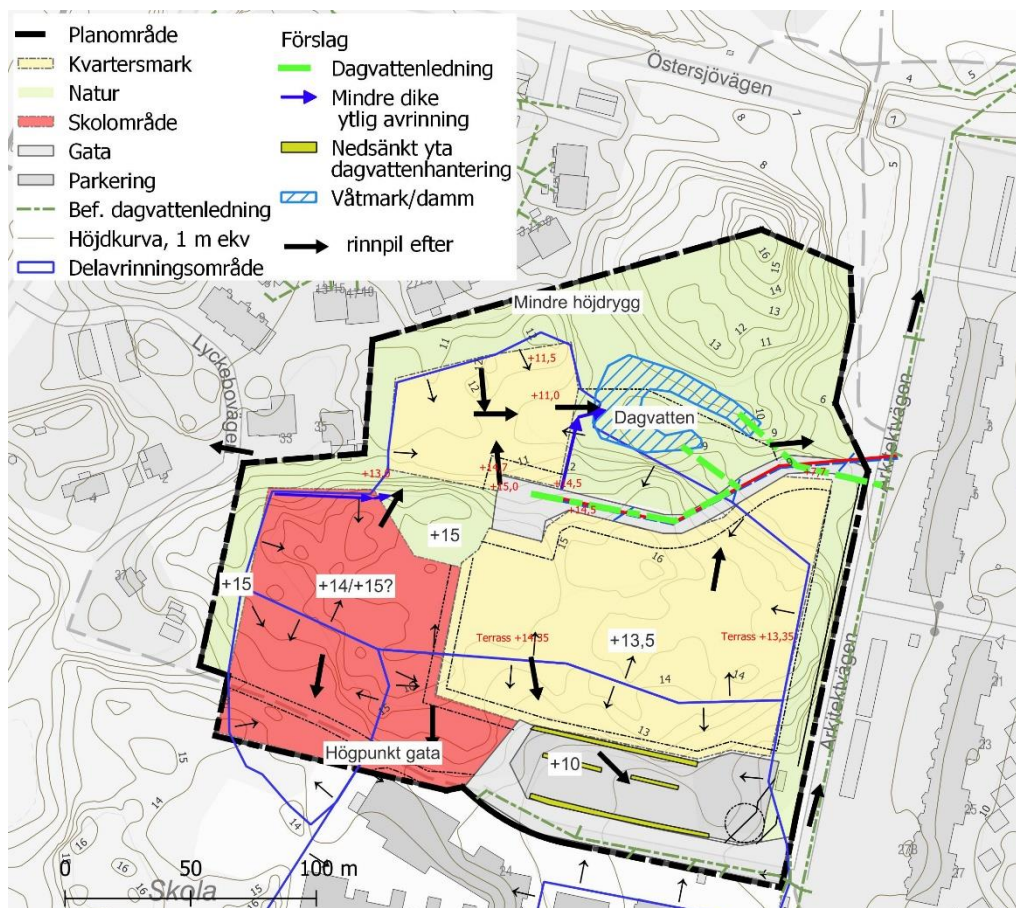
Generellt gäller att dagvatten från ytor med högre föroreningshalter eller risk för oljespill eller liknande ska renas och belastningen ska begränsas. Rening kan då ske i lokala mindre dagvattenytor eller i våtmark eller damm. Utan rening av dagvatten från planområdet bedöms det finnas en marginell risk för försämrad möjlighet att uppnå god status. Med lokal dagvattenhantering bedöms risken för försämring vara mycket liten.

Dock saknas rening i det större delavrinningsområdet där detaljplaneområdet ingår. På sikt skulle det kunna bli aktuellt att genomföra dagvattenåtgärder nedströms, vilket ytterligare skulle begränsa påverkan på recipienten. I rapporten *Hantering av dagvatten i samband med översiktlig planering* (WSP 2022) har en plats pekats ut som lämplig för dagvattenhantering. Den utpekade ytan (nr 11 i rapporten) är belägen vid en gammal fotbollsplan väster om Marenvägen, se kryssmarkering i **Figur 3**. Det bedöms vara en lämplig plats för att skapa en anläggning som kan avlasta dagvattennätet då det blir överbelastat vid stor nederbörd samt rena dagvatten. Inom området finns det utrymme att förlägga en dagvattenanläggning på kommunal mark.

Viktigt är att åtgärder för dagvattenhantering sker redan i byggskedet, helst innan avverkning, för att begränsa påverkan under byggskedet.

5. Efter

Avrinningen kommer att förändras när marken terrasseras och blir mer hårdgjord. Indelning i nya delavrinningsområden har gjorts utifrån plankartan från samrådsskedet, se **Figur 4**. En del av det norra skolområdet kan komma att bidra till ett ökat flöde norrut. Dagvatten från nya hårdgjorda ytor i denna del av planområdet får inte avledas mot naturmarken i norr. I norra delen av naturmarken föreslås en ny liten höjdrygg i dalgången mellan de två kullarna. På så sätt avgränsas avrinning norrut. I figuren redovisas föreslagna nya höjder i röd text (kommunens förslag på terrassering) samt i svart text med vit bakgrund (komplettering VOS). Dessa höjder kommer att förändras vid detaljprojektering och är endast att betrakta som förslag. I söder har en befintlig högpunkt på gång och cykelvägen markerats med text "högpunkt gata". Här finns en naturlig vattendelare. Denna utredning utgår från den plankarta som ingick i samrådet 2023 där skolområdet omfattar även gång och cykelvägen.



Figur 4 Delavrinningsområden efter planens genomförande

Den största delen av den nya kvartersmarken kommer att kunna avledas till den låglänta ytan i norra (delområde Våtmark A). Här anläggs en våtmark/mindre damm för rening och fördröjning av dagvatten. Anläggningen ska vara naturligt utformad. Det kan krävas mindre schaktarbeten och en enkel utlopps konstruktion som stryper utflödet. Ytan föreslås att utformas med slingrande form för att skapa avstånd mellan in- och utlopp.

Framtida byggnader inom en del av det framtida skolområdet kommer troligen avledas till dagvattenledning i Arkitektvägen i planområdets södra gräns (delområde Skolområde sydväst).

I **tabell 2** redovisas uppmätta areor och avrinningskoefficient. I tabellen redovisas endast framtida exploaterad mark, inte naturmarken. I Lyckeberg har markanvändningen *Flerfamiljsbussområde* använts för bostadsområden med avrinningskoefficient 0,5 (något högre pga kuperad terräng). För skolområdet har 50% av ytan antagits utgöras av *tak* och övrig del av *gård på kvartersmark*. Dagvattenytan antas utformas som en våtmark med en area på 800 m².

Tabell 2. Uppmätta areor

	Anslutande area	Avrinningskoefficient	Red. area
Våtmark A	Totalt: 19 200 m² varav: 4000 m ² skolområde 15 000 m ² bostad	0,54	1,0 ha
Söderut	4000 m ² skolområde	0,7	0,3 ha
Skolområde sydväst	Totalt: 9 700 m² varav ¹ : 3000 m ² bostad 2000 m ² skolområde 4700 m ² parkering/infartsväg	0,7	0,7
Totalt planområdet	Totalt: 32 900 m² varav: Via våtmark 19 200 m ² Skolområde 6 000 m ² Bostad 3 000 m ² 4700 m ² parkering/infartsväg		

¹ 10 600 m² skolområde utanför planområdet (beräknas ej)

6. Beräkningar

Flödes- och föroreningsberäkningar görs med hjälp av programmet StormTac.

6.1 Flöden och volymer

Flöden beräknas med rationella metoden. Klimatfaktor på 1,25 används för att ta höjd för framtida förväntade ökade regnvolymer. I och med att rinnvägen är kort görs beräkning av flöden för regn med varaktighet 10 minuter.

Regnintensiteten beräknas utifrån Dahlström 2010, (Svenskt vatten P104, 2011).

Tabell 3 Beräknade flöden efter exploatering (l/s). Klimatfaktor=1,25

	Flöde, 1 år	Flöde, 10 år	Flöde, 20 år	Flöde, 100 år
Våtmark A	140	290	370	630
Söderut	37	80	100	170
Skolområde sydväst	90	190	240	410

I nuläget är flödet från skogsmarken till ledningsnätet mycket litet i och med att den största delen är skogsmark med lokala lågområden.

Vid skyfall kommer avrinning ske diffust och inte som ett enda samlat flöde. I det nordvästra hörnet kan avrinning ske norrut mot befintlig byggnad. Nya hårdgjorda ytor och tak ska utformas så att avrinning sker mot naturmark och yta för dagvattenhantering. En cirka 12 meter bred remsa med naturmark separerar ny bebyggelse från befintlig fastighet. Vid behov ska ett avskärande dike anläggas.

Enligt kommunens dagvattenledningsnätmodell har den befintliga dagvattenledningen inom Arkitektvägen en beräknad trycklinje under marknivå vid regn med 20-års återkomsttid, se **figur 6**.



Figur 5 Modellerad trycklinje vid ett 20 års regn (WSP 2022).

En beräkning av förväntade vattenvolym i den föreslagna våtmarken görs för ett scenario med ett kraftigt strypt utflöde (10 l/s). Den beräknade volymen ska ses som ett mått på förväntad vattenvolym i våtmarken vid kraftig nederbörd, inte som ett dimensionerande krav.

Tabell 4. Beräknade volymer (m³) och uppmätt våtmarksarea (m²)

	Volym, 1 år	Volym, 10 år	Volym, 20 år	Volym, 100 år	Area våtmark*	Volym – våtmark, djup 0,3 m	Volym – våtmark, djup 0,6 m
Våtmark A	120	340	460	1100	800	240	480

*förväntad area vid högvatten

Beräkningarna indikerar att vattnet i våtmarken vid detta kraftigt strypta utflöde behöver kunna svämma ut över en yta större än illustrerad eller få ett större djup. Plats finns för detta. Våtmarken bedöms kunna utformas för hantering av dagvattnet vid ett regn med minst 20 års återkomsttid.

Flödet från de två andra delområdena kommer att öka och det är önskvärt att det sker lokal fördröjning inom dessa områden.

6.2 Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningar gör för två olika scenarion, dels för delavrinningsområde Våtmark A, dels för hela planområdet.

Delavrinningsområde Våtmark A har beräknats med reningsanläggning av typen ”våtmark”. Vid beräkning av förväntad rening är förhållandet mellan våtmarkens permanenta area och den reducerade arean i delavrinnings-området (A_p/A_{red}). den viktigaste parametern (SVU rapport nr 2019-20, Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten). Kvoten A_p/A_{red} bör vara mellan 70-800 och högre värde ger bättre rening. För indata vid beräkning av Våtmark A, se **tabell 5**.

Tabell 5. Våtmarkers areor (m^2) och kvoten A_p/A_{red}

	Permanent Area	Ared*	A_p/A_{red}
Våtmark A	800	1,0	800

*hämtat från tabell 1

En sammanvägd beräkning har gjorts för hela planområdet, se **tabell 6 och 7**. I scenariot med rening har beräknade halter för våtmark A lags in som en egen markanvändning. Parkeringsytan i scenario efter rening fått en faktor 2², vilket representerar den rening som sker i föreslagen LOD-lösning.

Resultat

Tabell 6. Beräknade halter utan rening ($\mu g/l$) (dagvatten+basflöde).

Gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	olja
Våtmark A	200	1900	11	24	81	0,57	8,5	7,1	72 000	490
Totalt planområdet	170	1800	11	25	86	0,52	8,4	6,2	74 000	480
Riktvärde	160	2 000	8	18	75	0,4	10	15	40 000	400

Tabell 7. Beräknade halter med rening, ($\mu g/l$) (dagvatten+basflöde).

Gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	olja
Våtmark A	48	1200	2,00000	6,2	15	0,18	1,3	1,6	7 200	73
Totalt planområdet	89	1300	6,2	15	50	0,3	4,5	3,1	40 000	250
Riktvärde	160	2 000	8	18	75	0,4	10	15	40 000	400

² Faktor 1 = låg, Faktor 5= normal, Faktor 10= hög

Tabell 8. Beräknade mängder utan rening (kg/år) (dagvatten+basflöde).

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	olja
Våtmark A	0,45	3,3	0,022	0,041	0,18	0,00091	0,016	0,015	130	0,82
Totalt planområdet	0,96	7,1	0,046	0,086	0,37	0,0019	0,034	0,032	280	1,7

Tabell 9. Beräknade mängder med rening, (kg/år) (dagvatten+basflöde).

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	olja
Totalt planområdet	1,2	18	0,084	0,2	0,67	0,0041	0,061	0,042	530	3,4
Nuläge	0,30	4,0	0,045	0,088	0,29	0,0012	0,035	0,026	310	1,7

Innehållet i dagvattnet kommer att förändras och i våtmarken kommer det att ansamlas sediment. Lösta föroreningar kommer att tas upp av växter och hållas kvar i våtmarkerna. Halterna ($\mu\text{g/l}$) förväntas efter rening i föreslagen våtmark och LOD på parkeringsytan var måttliga – låga. Samtliga beräknade parametrar förväntas ge upphov till en större belastning (kg/år) i och med att den årliga avrinning så väl som halter ökar. Belastningen bedöms dock vara måttlig.

7. Åtgärdsförslag

Merparten av dagvatten från kvartersmark kommer att ledas till ett befintligt lågområde där merparten av normala flöden kan infiltrera eller tas upp av växter.

7.1 Våtmark

För en våtmark har tillfälliga höga flöden inte så stor betydelse, bortsett från erosionsskador, utan medelvattenföringen har större betydelse för djur- och växtlig.

Medelavrinningen är låg, se **Tabell 10**. Medelavrinningen beräknas med en varaktighet på 6,7 timmar.

Tabell 10. Beräknad total årlig avrinning (m³/år) och medelavrinning (l/s)

		Hela planområdet
Tot, avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	m ³ /år	13 000
Tot, avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0,43
Medelavrinning	l/s	6

Vid exploatering är det vanligt att man har som begränsning att flödet till en våtmark inte ska öka jämfört med nuläget. När det gäller våtmarken i Lyckeberg är denna tänkt att användas för dagvattenhantering och flödet kommer därmed att öka. Det finns därmed inget skäl att fördröja dagvattnet uppströms våtmarkerna. Däremot behövs en bedömning av hur våtmarkernas tillgängliga volym förhåller sig mot förväntad framtida dagvattenvolym och hur stort utflöde som behövs.

I de redovisade beräkningarna av vattenvolymer i respektive våtmark är utflödet satt till 10 l/s och vattendjupet 0,3 m. För att reglera dessa parametrar kan det komma att behövas utloppskonstruktioner (skibord eller trummor) eller viss urgrävning. Urgrävning kan även krävas för att kunna ansluta framtida dagvattenledning. Utformning bör ske på ett sätt så att framtida skötsel minimeras samt så att våtmarkerna smälter in i den naturliga miljön. Vid större parkeringsytor ska även oljeavskiljning ske.

Flödesdämpande åtgärder kan behövas för att förhindra erosion och ytlig avledning i dike att föredra. Nya diken måste utformas så att det inte sker oönskad markavvattning. Markavvattning är tillståndspliktigt.

Då det är dagvatten från bostadsbebyggelse bedöms risken för föroreningshalter som är toxiska för groddjur vara låg. Vid behov ska filter anläggas och våtmarken ska ha regelbunden tillsyn.

7.2 Parkering

Parkeringsytan, som ska utökas, bör avvattnas mot nedsänkta ytor där vattnet till viss del kan renas och fördröjas (delområde söderut). I första hand bör parkeringsplatser hantera sitt dagvatten genom att anlägga genomsläppliga ytor och LOD anläggning (LOD= lokalt omhändertagande av dagvatten). Exempel på LOD-anläggning är växtbädd, regnbädd, skelettjord eller annan grön dagvattenanläggning. Dränering krävs sannolikt. För exempel, se **Figur 6**.



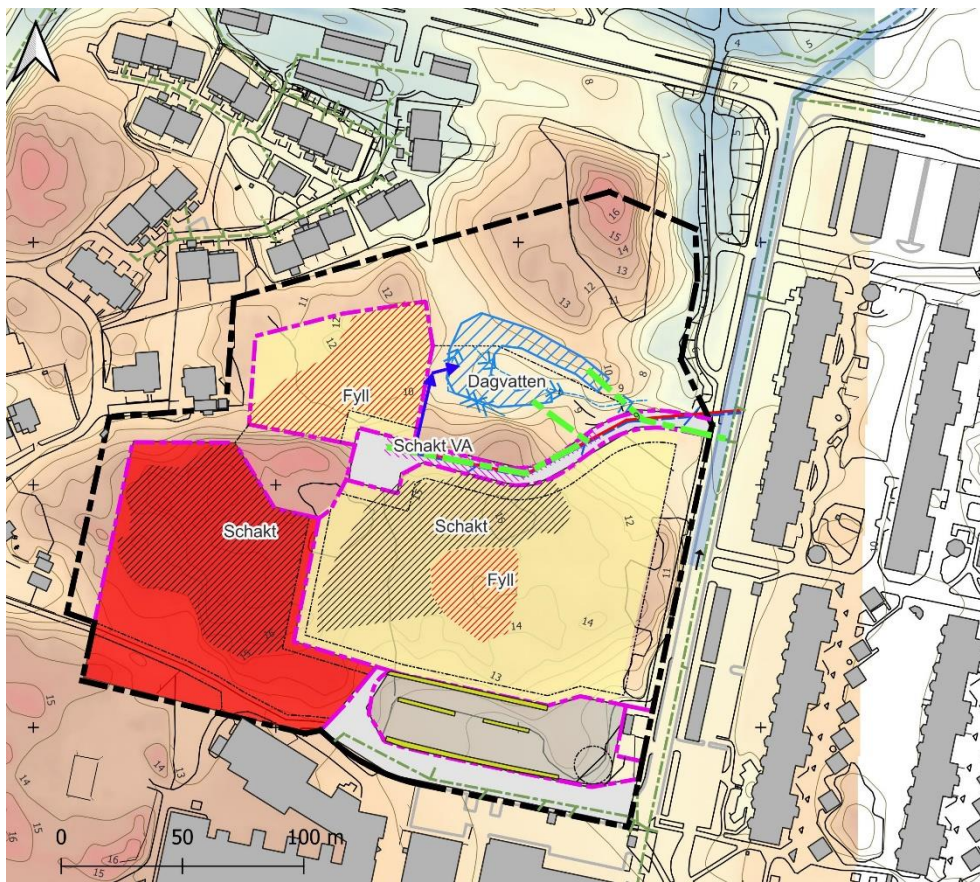
Figur 6. Exempel på LOD på parkeringsyta

7.3 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvatten bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är t ex takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar.

7.4 Höjdsättning

Det är alltid viktigt att gator inom området höjdsätts lägre än fastighetsmarken så att vatten kan avrinna yledes från fastigheten till gatan för att undvika översvämning och fuktskador på hus. Kvartersmark kan även komma att luta mot naturmark. Styrande för höjdsättningen är den framtida gatans nivåer och täckning av framtida spillvattenledning. I **Figur 7** har ungefärlig utbredning av ytor för framtida fyll och schakt markerats.



Figur 7. Grov skiss på terrassering

8. Slutsats

Planområdet har utformats med en stor andel naturmark som bidrar till såväl minskad avrinning som till att det skapas en plats för lokalt omhändertagande av dagvatten. I naturmarken planeras en våtmark. Möjligheten till infiltration med perkolation till grundvattnet är begränsad då det är berg inom planområdet, men det finns förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten i våtmark, skelettjord, gräsytor eller genomsläpplig beläggning. Dränering krävs sannolikt.

Planområdet ligger högt i terrängen och påverkas inte av ytvatten från omkringliggande mark. Avrinnande vatten kan styras mot den föreslagna framtida våtmarken och mot gata.

Kalmar den 8 januari 2024

Vatten och Samhällsteknik AB



Kristina Händevik



Olle Eidem