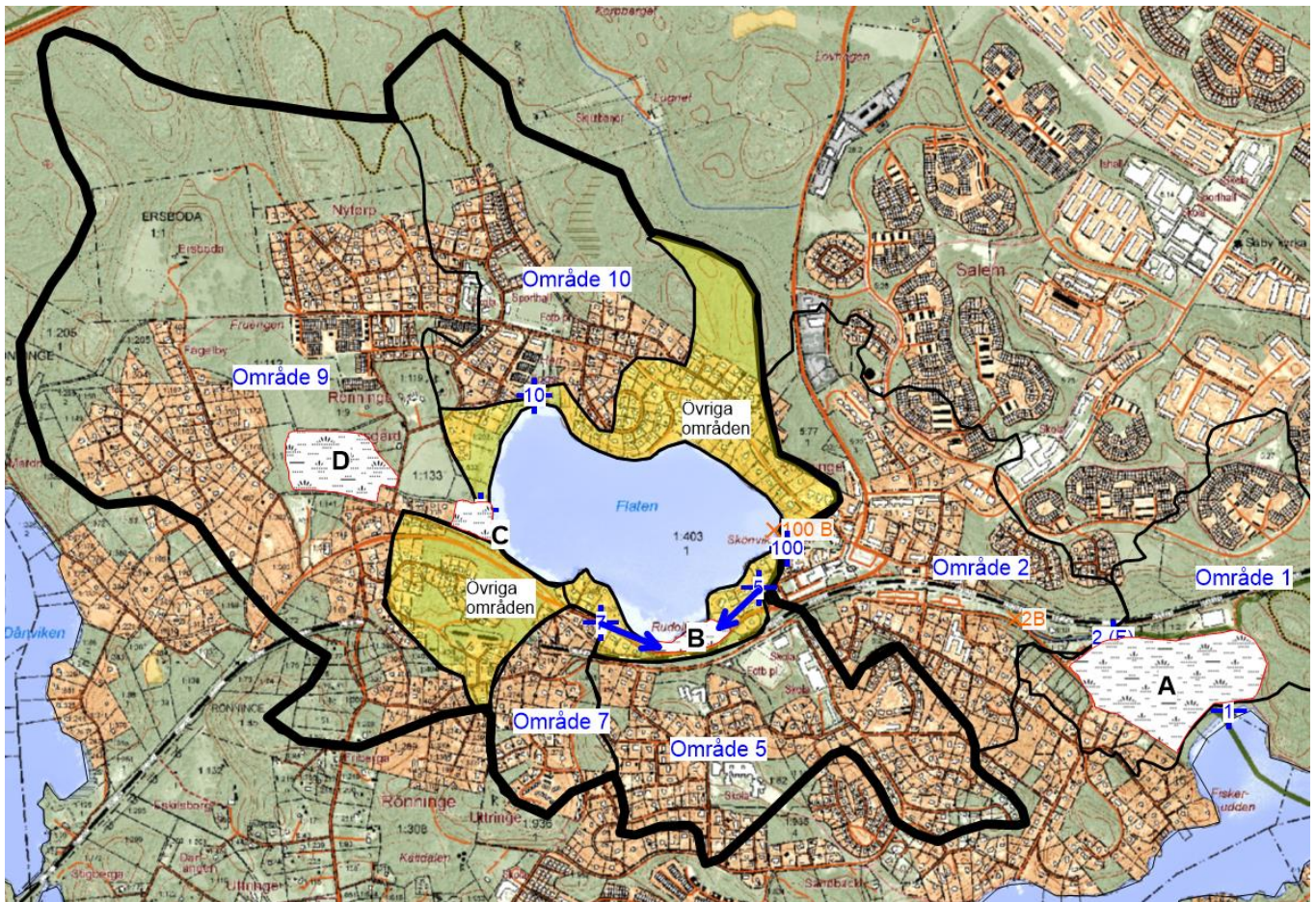


PROJEKT FLATEN OCH UTTRAN

Provtagningar december 2015-november 2016

och

förslag på reningsanläggningar



Roger Huononen

Huddinge 2017-02-23

Sammanfattning

Flaten är en liten slättsjö som ligger i Salems kommun. Sjön avvattnas av vattendraget Flatenån och vidare ut i sjön Uttran. Uttran har år 2009 av Vattenmyndigheten erhållit för år 2009 erhållit "Måttlig Ekologisk status". År 2021 skall kvaliteten ha höjts så att "God Ekologisk status" uppnåts. Uttran ligger i tre kommuner Södertälje-, Botkyrka- och Salems kommun. Det är kommunernas gemensamma ansvar att "God ekologisk status" uppnås 2021. Fosfor är det naturliga näringsämne som styr hur en sjös algsammansättning och i förlängningen hur dess ekosystem skall bli. För att uppnå kraven för Uttran så krävs att fosfortillförseln minskas. Föreliggande undersökning har sålunda riktat in sig på fosfortransporter och hur de kan minskas från Salems kommun.

Utredningen har:

- Utfört intensiva provtagningar och analyser på bla fosfor i under perioden december 2015 till november 2016 i vattendrag/dagvatten som rinner till sjöarna Flaten och Uttran
- Tagit fram förslag till åtgärder för olika områden
- Tagit fram enklare kostnadskalkyler

Fyra ytor kan vara lämpliga för dagvattendammar eller våtmarker:

- En mindre yta B vid Flatens södra strand kan vara lämplig för en dagvattendamm eller våtmark. Ytan har kapacitet att reducera mängden fosfor som kommer från område 5 och 7. Dessa två områden hade de högst halterna av fosfor. En behandling av vatten från både områdena 5 och 7 i en gemensam dagvattenanläggning vid ytan B kan vara det mest kostnadseffektiva. Mängderna fosfor som kan renas blir dock inte så stora.
- Två ytor C och D väster om Flaten kan var för sig eller tillsammans vara mycket användbara för en dagvattendamm eller våtmark. Ytorna kan reducera mängden fosfor som kommer från område 9. Område 9 är stort och transporterar sålunda stora mängder fosfor. Mängderna fosfor som kan renas blir då stora.
- En större yta A vid Flatenåns mynning till Uttran förefaller mycket lämpligt för en dagvattendamm eller våtmark. Området är dock Naturreservat. Till område kommer vatten från hela avrinningsområdet vilket också innebär stora mängder fosfor. Mängderna fosfor som kan renas blir då stora. Noterbart att en reningsanläggning vid A enbart påverkar Uttran.

Övrigt som framkommit i rapporten:

I område 10 så finns en dagvattendamm, Herrängsparken. Näringshalterna från område 10 var tydligt lägre och anledningen kan vara att dagvattendammen har en renande effekt på ca 20–35%. Vid Flatens utlopp är Flatenån kulverterad och går under Rönninge centrum. Vid kraftiga regn fylls kulverten och rinner delvis uppströms och då till Flaten. Om detta förekommer under kort tid så torde påverkan på Flaten vara liten. Men omfattningen på mängder mm är dock osäker och bör på något sätt kvantifieras. Data från denna undersöknings mätningar visar att inga större mängder fosfor verka läcka från sjöns bottensediment. Men när man studerar äldre data så kan halterna av fosfor i Flaten ibland vara extremt höga vilket skulle kunna tyda på att sjön ibland "Internbelastas" via fosforläckande bottensediment. Men under denna undersöknings ettåriga mätperiod så föreföll sjön ha förmåga att vara en fosforfälla och på så sätt "rena" inkommande dagvatten. Det skall påpekas att årsvariationer i väder, vind etc. kan vara stora och under andra år är alternativa slutsatser tänkbara.

Området kring Flaten och Uttran har stor potential att reducera tillförseln av fosfor och även kväve via tex dagvattendammar eller våtmarker. Det finns även en hel del bra synergieffekter som rening av miljögifter och att dessa sorters reningsanläggningar ofta uppfattas som positivt av allmänheten. OBS Statliga bidrag finns för detta. LOVA – lokala vattenvårdsprojekt. Bidraget kan sökas hos länsstyrelsen.

Innehåll

1. INLEDNING	4
FLATEN OCH UTTRAN	4
MILJÖKVALITETSNORMER ETT DIREKTIV FRÅN EU	4
HUR SKALL SALEMS KOMMUN SKALL BIDRA TILL ATT FLATEN FÅR ETT BÄTTRE VATTEN SAMT ATT "GOD EKOLOGISK STATUS" UPPNÅS 2021 FÖR UTTRAN?	4
DENNA UTREDNING	4
2. RESULTAT OCH DISKUSSION	5
OMRÅDE 5	8
OMRÅDE 7	8
OMRÅDE 9	9
OMRÅDE 10	10
ÖVRIGA OMRÅDEN	11
FLATEN	12
FLATENÅN OCH UTTRAN	13
ALLMÄNT OM RENING AV VATTEN	14
STORA MÖJLIGHETER FÖR SALEMS KOMMUN OCH BIDRAG KAN SÖKAS	14
FYRA YTOR FÖR DAGVATTENDAMMAR ELLER VÅTMARKER	15
ÖVRIGA ÅTGÄRDER	16
KOSTNADER FÖR DAGVATTENDAMMAR	17
1. MATERIEL OCH METODER	18
PROVTAGNING OCH FÄLTARBETEN	18
ANALYSER	18
DATABEHANDLING MED GIS	18
FLÖDEN	18
MOMENTANA VÄRDEN OCH BERÄKNINGSMODELLER	18
BERÄKNINGAR, SCHABLONISERINGAR, OUTLIERS OCH FIRST FLUCH	19
3. REFERENSER	23
4. BILAGOR	23
KARTA	23
BERÄKNINGAR OCH SCHABLONISERINGAR AV HALTER OCH MÄNGDER FOSFOR	23
EKONOMISK KALKYL	23

1. Inledning

Flaten och Uttran

Flaten är en liten slättsjö som ligger i Salems kommun. Sjön har en area på 0,3 km² och ett maximalt vattendjup på ca 2,5 meter. Sjön avvattnas av vattendraget Flatenån och vidare ut i Uttran. Uttran är en sjö som ligger i Södertälje-, Botkyrka och Salems kommun. Sjön har en area på 2,4 km² ett medeldjup på 6 meter. Det maximala djupet är 16–17 meter. Sjön avvattnas via olika sjöar och Tumbaån till Stockholms vattentäkt Mälaren. Båda sjöarna bedöms ha hög fosforhalt (näringshalt). Flaten är grund, ofta grumlig och omges av kraftiga vassbälten. Uttran har dåliga syreförhållanden i bottenvattnet. Båda sjöarna används för bad och rekreation. Framförallt Flaten kan ibland ha höga algnivåer som kan anses som störande vid bad mm.

Sjön Flaten belastar, via Flatenån, Uttran med en stor mängd fosfor per år.

Miljö kvalitetsnormer ett direktiv från EU

Uttran har år 2009 av Vattenmyndigheten erhållit statusklassificeringar och Miljö kvalitetsnormer för bland annat ekologisk status. Uttran har för år 2009 erhållit "Måttlig Ekologisk status". År 2021 skall kvaliteten ha höjts så att "God Ekologisk status" uppnåts. Uttran ligger i tre kommuner Södertälje-, Botkyrka- och Salems kommun. Det är kommunernas gemensamma ansvar att God ekologisk status uppnås 2021.

Hur skall Salems kommun skall bidra till att Flaten får ett bättre vatten samt att "God ekologisk status" uppnås 2021 för Uttran?

Salems kommun har via ett recipientkontrollprogram:

- Sen 1997 utfört månadsvisa provtagningar i Flatenån och ca två gånger per år i Flaten och Uttran
- 2017 påbörjat månadsvisa provtagningar i Dånviksån och två gånger per år i Dånviken

Salems kommun har via denna undersökning:

- Utfört intensiva provtagningar och analyser i under perioden december 2015 till november 2016 i vattendrag/dagvatten som rinner till Flaten och Uttran
- Tagit fram förslag till åtgärder
- Tagit fram enklare kostnadskalkyler

Planen är sen att:

- Åtgärda vid behov
- Mät och kvantifiera om åtgärderna har gett resultat

Denna utredning

Efter en beställning från Salems kommun har vattnekolog Roger Huononen på Yoldia Environmental Consulting AB planerat utförandet, utfört provtagningar och ansvarat för utvärderingen.

2. Resultat och diskussion

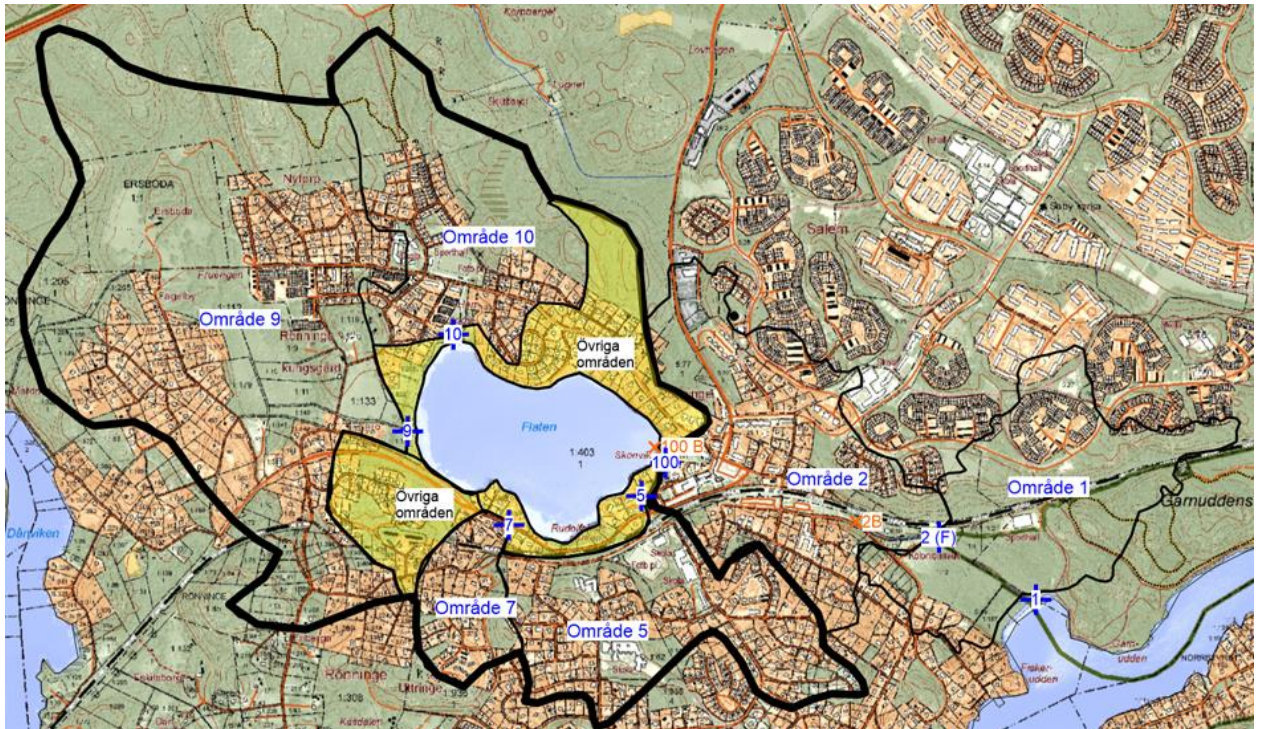
Ansvarig för provtagning och utvärdering har varit vattenekolog Roger Huononen på Yoldia Environmental Consulting AB. Stefan Rova har bidragit med värdefulla synpunkter och även gjort jämförelser med sin egna rapport (Stefan Rova 2013). Fosfor och dess mängd/halter är det naturliga näringsämne som styr hur en sjös algsammansättning och i förlängningen hur dess ekosystem skall bli. Fosfor ingår naturligt i alla ekosystem men kan också i större mängder tillföras från mänskliga aktiviteter tex jordbruk, orenat avloppsvatten etc. För att uppnå Miljö kvalitetsnormerna för den nedströms liggande Uttran så krävs att fosfortillförseln minskas. Föreliggande undersökning har sålunda riktat in sig på fosfortransporter.

Provtagning har utförts 1 gång i månaden och vid några högflödesperioder (totalt 16 provtagningar) under perioden december 2015 till november 2016 (Figur 1 och

Tabell 3). Provpunkterna har varit 1, 2(F), 2B, 100, 100B, 5, 7, 9 och 10. Vid varje provtagning har bla aktuellt flöde och väderförhållandena noterats (Tabell 4 och Tabell 5). Kemiska analyser på totafosfor och totalkväve är utförda av ett ackrediterat laboratorium, Eurofins (Tabell 5).

Rapporten har delat in Flatens och Uttrans avrinningsområden i mindre delavrinningsområden och för varje område beräknat hur stor mängd fosfor som transporteras (Figur 1 och Tabell 1). Jämförelser är utförda med en tidigare undersökning (Tabell 1) (Rova 2013).

Alla provpunkterna (utom 100B och 2B) representerar ett avgränsat avrinningsområde. En avgränsning är även utförd för "Övriga områden", där har dock inga provtagningar utförts. Avgränsningen är utförd i föreliggande undersökning.



Figur 1. Undersökningsområde.

Tabell 1: Data beräknat i föreliggande rapport (beräkningsmetod 1) samt data från en tidigare rapport (Stefan Rova 2013). Bla årlig transport av fosfor från varje område samt fosfortillförsel per hektar och område.

Föreliggande Rapport					
Område/provpunkt	Area (ha)	Fosfor (kg/år)	Kg fosfor per hektar och år		Kommentar
5	47,4	7,3	0,16		Motsvarar område 5 och 6 i Stefan Rovas rapport
7	14,4	2,8	0,19		
9	154,9	19,4	0,13		
10	51,1	5,6	0,11		
Övriga områden	48,2	6,6	0,14		
Summa 5, 7, 9, 10 och Övriga områden	316,0	41,7	0,13		In till Flaten
Flaten regnvatten					
100	348,4	32,0	0,09		Ut från Flaten
2 (F)					
1	462,6	42,3	0,09		Till Uttran
Stefan Rova 2013					
Område/provpunkt	Area (ha)	Fosfor (kg/år)	Kg fosfor per hektar och år	Hårdgjord yta (ha)	Kommentar
5	32,0	7,0	0,22	2,9	
6	21,0	5,0	0,24	2,0	
7	19,0	3,0	0,16	1,6	
9	136,0	15,0	0,11	4,0	
10	56,0	7,0	0,13	2,9	
Övriga områden	42,0	7,0	0,17	2,7	
Summa 5, 6, 7, 9, 10 och Övriga områden	306,0	44,0	0,14	16,1	In till Flaten
Flaten regnvatten					
100	338,0	36,0	0,11		Ut från Flaten
2 (F)					
1	455,0				Till Uttran

Område 5

Mätningarna har ofta visat på mycket höga halter av både fosfor och kväve (Tabell 1 och Figur 2). Framförallt har kvävehalten varit mycket hög flera gånger. Totalt transporterad mängd från områdets 48 ha var ca 7,3 kg fosfor.

Författarens sammanvägda kommentarer:

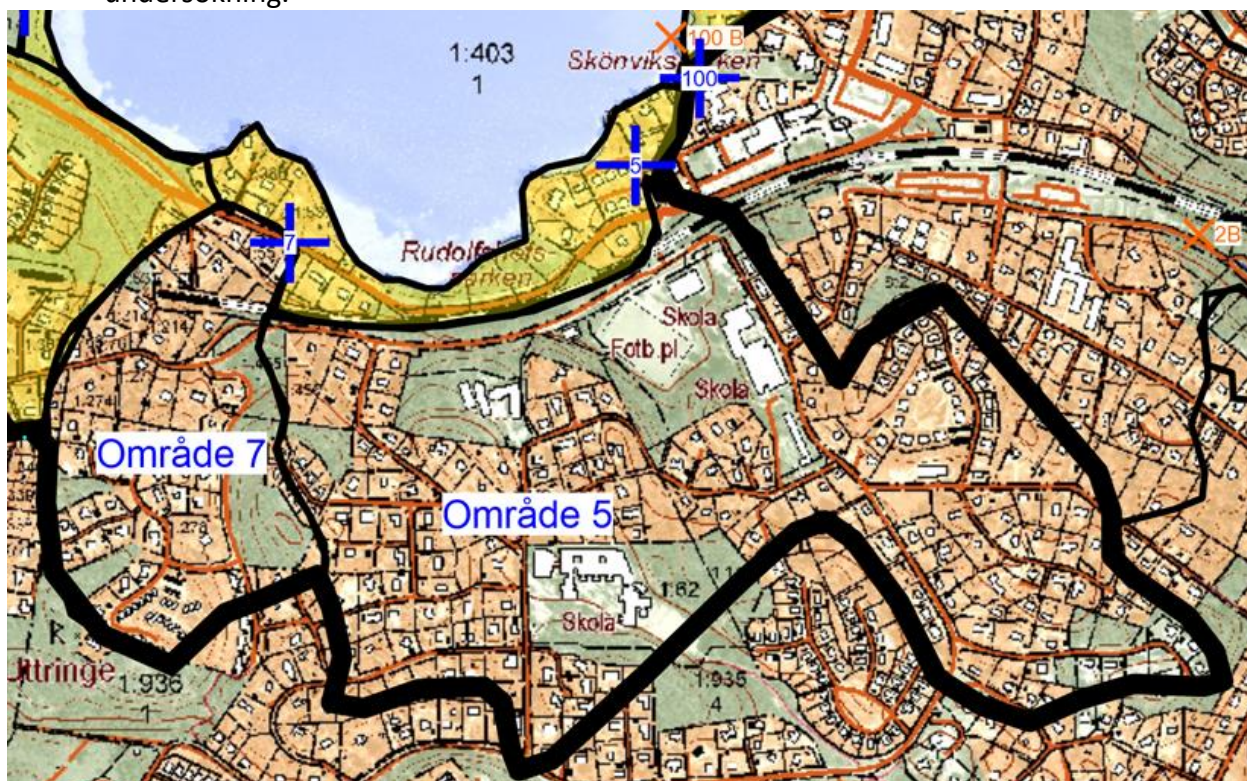
- De höga halterna av näringsämnen härrör sannolikt från mänskliga aktiviteter och kan ha sitt ursprung från läckande spillvattenledningar, infiltrationsanläggningar, trädgårdar etc. Dessa näringsämnen tillförs sjön Flaten och sen vidare via Flatenån ut till sjön Uttran.
- 7,3 kg fosfor är en ganska stor andel (17%) av det fosfor som tillförs Flaten.
- Områdena 5 (och 7) förefaller vara det mest förorenade områdena i denna undersökning.

Område 7

Mätningarna har ofta visat på mycket höga halter av både fosfor och kväve (Tabell 1 och Figur 2). Framförallt har kvävehalten varit mycket hög flera gånger. Totalt transporterad mängd från områdets 14 ha var ca 2,8 kg fosfor.

Författarens sammanvägda kommentarer:

- De höga halterna av näringsämnen härrör sannolikt från mänskliga aktiviteter och kan ha sitt ursprung från läckande spillvattenledningar, infiltrationsanläggningar, trädgårdar etc. Dessa näringsämnen tillförs sjön Flaten och sen vidare via Flatenån ut till sjön Uttran.
- 2,8 kg fosfor är en mindre andel (7%) av det fosfor som tillförs Flaten.
- Områdena 7 (och 5) förefaller vara det mest förorenade områdena i denna undersökning.



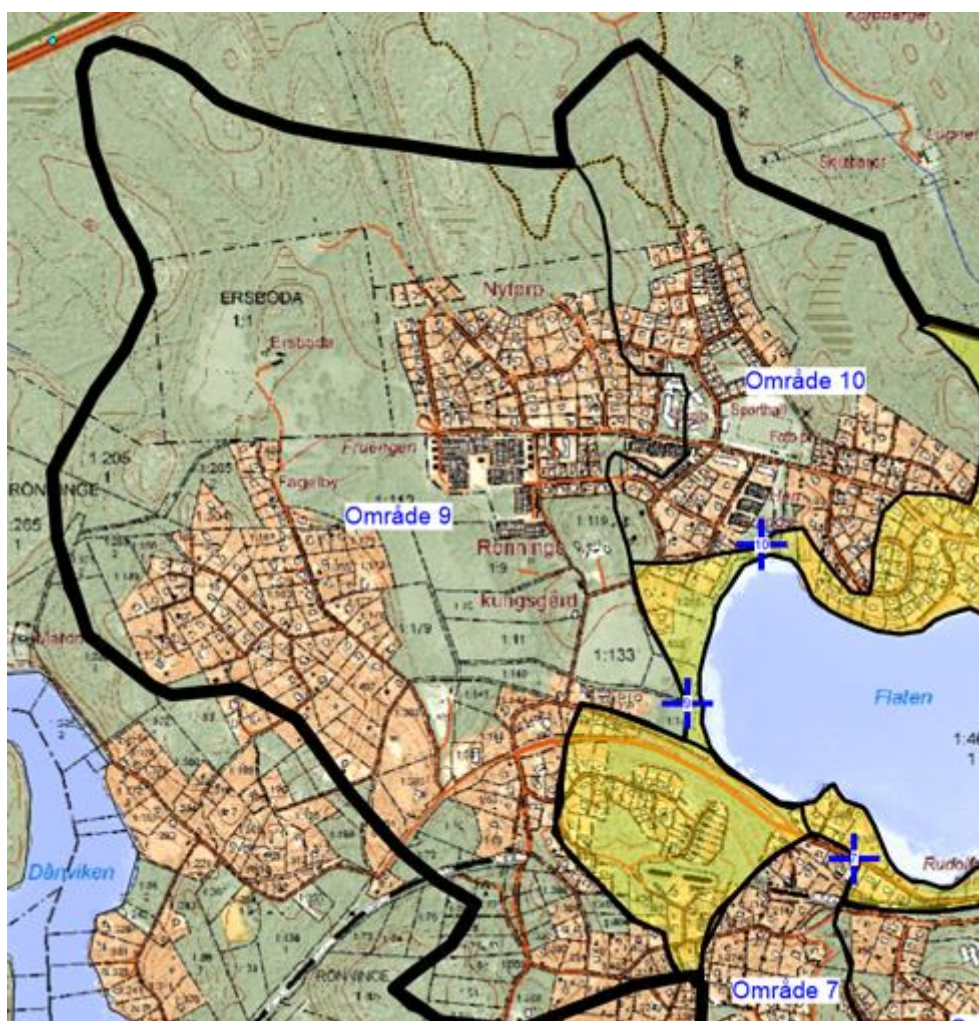
Figur 2: Område 5 och 7.

Område 9

Mätningarna har ofta visat på att mycket höga halter av både fosfor och kväve (Tabell 1 och Figur 3). Framförallt har kvävehalten varit mycket hög flera gånger. Totalt transporterad mängd från områdets 155 ha var ca 19,4 kg fosfor.

Författarens sammanvägda kommentarer:

- De höga halterna av näringsämnen härrör sannolikt från mänskliga aktiviteter och kan ha sitt ursprung från läckande spillvattenledningar, infiltrationsanläggningar, trädgårdar etc.
- I område 9 så finns även en del deponier. Beroende på vad de innehåller så kan även de vara en källa för både näringsämnen och även miljögifter.
- Dessa näringsämnen tillförs sjön Flaten och sen vidare via Flatenån ut till sjön Uttran.
- 19,4 kg fosfor är en mycket stor andel (47%) av det fosfor som tillförs Flaten.



Figur 3: Område 9 och 10.

Område 10

Mätningarna har ibland visat på höga halter av både fosfor och kväve (Tabell 1 och Figur 3) . Noterbart är att medelhalterna av fosfor och mestadels även kväve i provpunkt 10 var lägre än vad som uppmättes i områdena 5, 7 och 9 (för fosfor var medelhalten 20–35% lägre). Totalt transporterad mängd från området 51 ha var ca 5,6 kg fosfor.

Författarens sammanvägda kommentarer:

- Högre halter av näringsämnen härrör sannolikt från mänskliga aktiviteter och kan ha sitt ursprung från läckande spillvattenledningar, infiltrationsanläggningar, trädgårdar etc.
- I område 10 finns en dagvattendamm, Herrängsparken. Områdets struktur torde påminna om områdena 5 och 7. Trots likheterna så var halterna av näringsämnen ofta lägre från område 10. Anledningen skulle kunna vara att dagvattendammen vid Herrängen ”renar”¹ inkommande dagvatten med kanske 20–35 %.

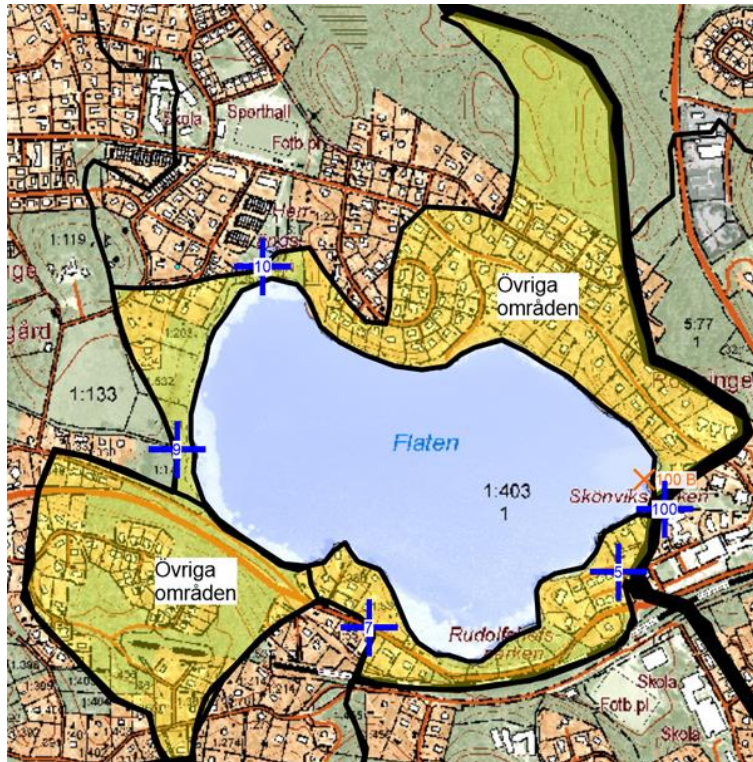
¹ Anledningen till de lägre näringshalterna kan vara den dagvattendamm (Herrängsparken) som ligger i område 10. Dammen kan sannolikt dels via sedimentation samt dels via kemiska processer reducerar näringsnivåerna.

Övriga områden

I "Övriga områden" har ingen provtagning utförts. Alla data därifrån är schabloniserad samt beräknade via data från områdena 5, 7, 9 och 10 (Tabell 1 och Figur 4).

Författarens sammanvägda kommentarer:

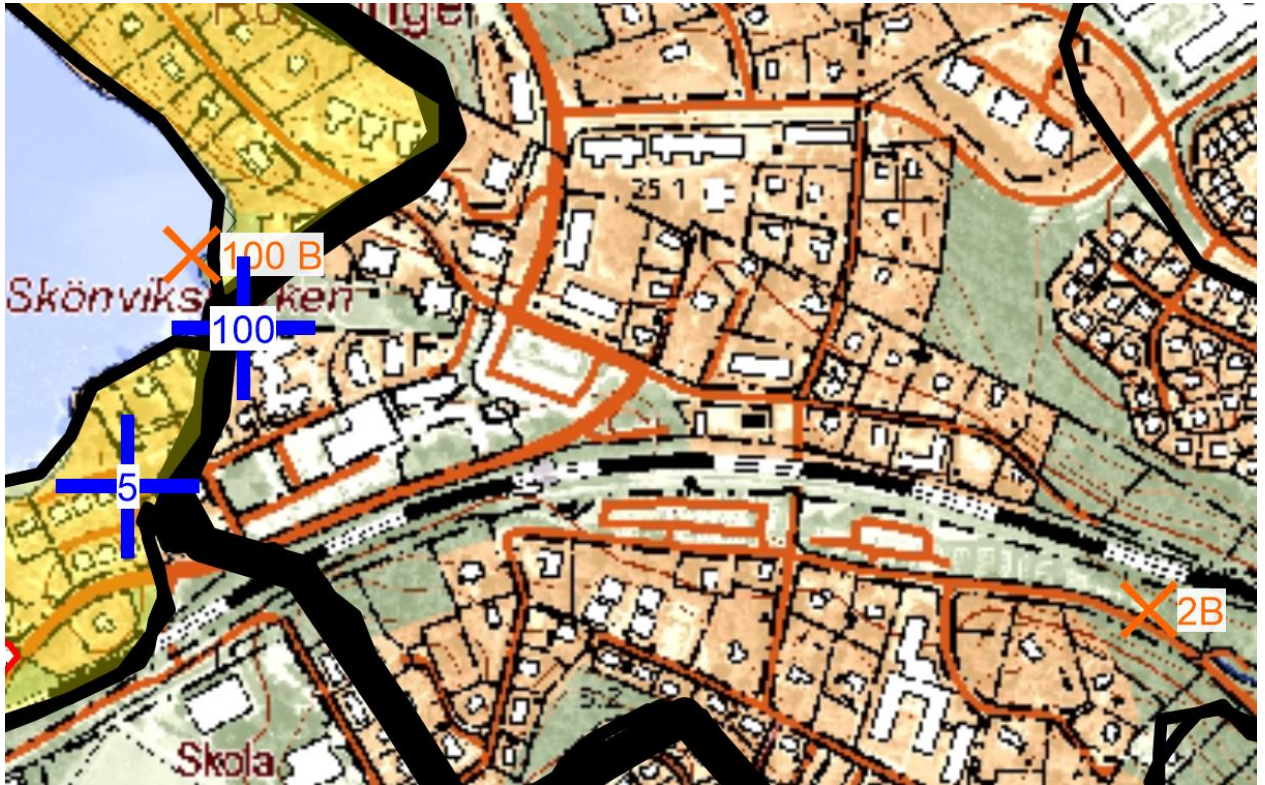
- "Övriga områden" omger sjön Flaten och är strandnära. För övrigt så påminner ytorna mycket om de andra områdena i Flatens tillrinningsområde.



Figur 4: Övriga områden

Flaten

Mätningarna i provpunkt 100 skall representera halterna i sjön Flatens utlopp (Figur 5). Vid några provtagningar och då vid kraftigt regn så rann vattnet åt fel som, dvs tillbaka till Flaten. Strax nedströms provpunkten 100 fram till provpunkt 2B så är ån kulverterad och går under Rönninge centrum. Sannolikt så är kulverten för trång för toppflödena vilket innebär att dagvatten fyller ledningen och delvis rinner till Flaten. Backvattnet innebär att analysresultatens representativitet för mät punkt 100 blir mera svårtolkade. I arbetet har dock några parallella provtagningar utförts i provpunkt 100B för att öka tillförlitligheten i bedömningarna.



Figur 5. Sträckan mellan provpunkt 100 till 2B är kulverterad.

Föreliggande provtagningar visade att halterna av både fosfor och kväve i Flaten utlopp (mätpunkterna 100 och 100B) ofta var ganska höga (Tabell 5). Men noterbart var att halterna av fosfor och kväve i de mätpunkter (5, 7, 9 och 10) som rinner till Flaten oftast var ännu högre.

Data från denna undersöknings mätningar visar att inga större mängder fosfor verka läcka från sjöns bottensediment. Men när man studerar äldre data (Recipientkontrolldata 1997–2016) (enbart provtagning i sjön) så kan halterna av fosfor i Flaten ibland vara extremt höga vilket skulle kunna tyda på att sjön ibland "Internbelastas" via fosforläckande bottensediment.

Författarens sammanvägda bedömning är att:

- Om backvattnet vid provpunkt 100 endast förekommer vid extrema högflödesperioder och då under kort tid så torde påverkan på Flaten vara liten. Men omfattningen på backvattenmängder mm är dock osäker och bör på något sätt kvantifieras.
- Sjön Flaten läcker kanske ibland näringsämnen från bottensedimenten. Men under denna rapportens ettåriga mätperiod så föreföll sjön ha förmåga att vara en fosforfälla och på så sätt "rena" inkommande dagvatten. Det skall påpekas att årsvariationer i väder, vind etc. kan vara stora och under andra år är alternativa slutsatser tänkbara.

Flatenån och Uttran

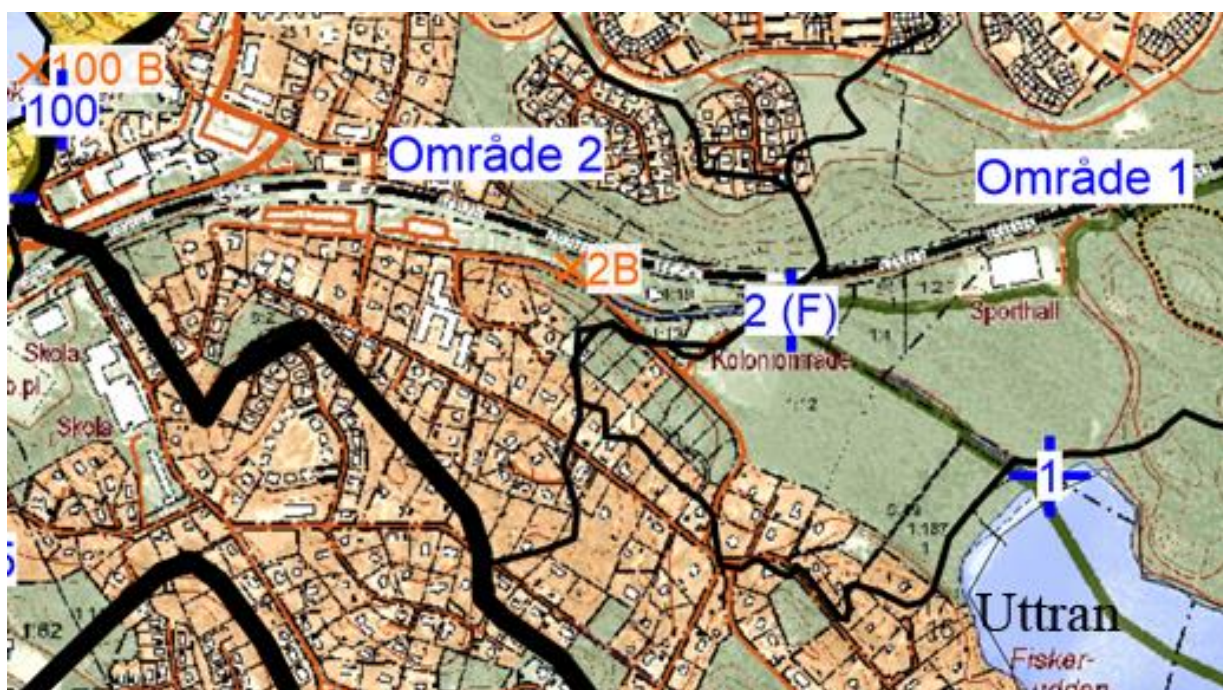
Provpunkt 100 (och i viss mån 100B) ligger i Flatenåns början och strax innan den kulvert som passerar under Rönninge samhälle (Figur 6). Ett antal dagvattentillflöden torde vara kopplade till kulverten.

Provpunkter 2B ligger vid kulvertens mynning och är fortsättningen på Flatenån. Provpunkt 2(F) ligger i Flatenån och strax nedströms ett kolonilottsområde. Provpunkt 1 ligger i Flatenån, omedelbart nedströms ett låglänt skogsområde och då precis innan sjön Uttran.

Halterna av fosfor i provpunkterna var förhållandevis höga för att vara från en å men inte lika höga som det kan vara i ett dagvatten. Noterbart var att provpunkterna 100 och 100 B hade genomgående lite högre halter än de nedströms liggande mätpunkterna 2B, 2(F) och 1. Mätningarna visade även att det inte var några stora haltskillnader mellan provpunkterna 2B, 2(F) och 1.

Författarens sammanvägda bedömning för mätpunkterna i Flatenån är att:

- Dagvatten från Rönninge samhälle tillför, via kulverten, sannolikt en del näringsämnen till Flatenån. Men då ingen tydlig haltökning har påvisats mellan provpunkterna 100 och 2B torde mängderna som tillförts kulverten vara förhållandevis små.
- Det är förmodligen så att kolonilottsområdet via bla gödsling kan tillföra Flatenån extra mängder näringsämnen. Men inga tydliga haltökningar av näringsämnen kan urskiljas från provpunkt 2B till provpunkt 2. Detta innebär att ett eventuellt näringsläckage från koloniområdet torde vara ringa eller obefintligt.
- Provpunkt 1 representerar summan av den näringstransport som sker från Flaten och Flatenåns avrinningsområde till sjön Uttran. Ca 42 kg fosfor passerade provpunkt 1 under mätperioden. Denna mängd fosfor tillfördes Uttran.



Figur 6: Flatenån och Uttran.

Allmänt om rening av vatten

"Våta dagvattendammar avser dammar med en permanent vattenspiegel. Dessa dammar anläggs för att fördröja dagvattenflöden och rena dagvattnet. Reningsprocessen sker genom en sedimentation av partikulära föroreningar i dammarna. Dammar kan ge mervärden såsom en ökad biologisk mångfald, de kan bli viktiga rekreatiomsområden och vara estetiskt tilltalande.

En viktig parameter då våta dammar designas är förhållandet mellan storleken på dammens yta och avrinningsområdets area. Den optimala storleken på en damm (då en ökning av dammstorleken bara ger en liten ökning av reduktionsförmågan hos dammen) är då dammen utgör ca 2 % av avrinningsområdets storlek. Djupet på en damm föreslås ofta till 1–2 m. I fall de är för djupa så riskeras en stratifiering och en botten med syrefattiga förhållanden. För att undvika kortslutningar och få en tillräcklig uppehållstid föreslås en längd till breddförhållande på minst 3:1. Det är viktigt att dammen är designad på rätt sätt för att uppnå en effektiv avskiljning av föroreningar. Reduktionsgraden för en åtgärd är starkt kopplat till inkomstkonzentrationen. Högre inkommande koncentrationer medför en större reningsgrad jämfört med lägre inkommande koncentrationer. Drift och underhåll av dammen är viktigt för att bibehålla en effektiv avskiljning" (VISS 1 2017-02-07).

"Det måste dock beaktas att reningsgraden styrs bland annat av föroreningskonzentrationen i ingående vattnet. Om det ingående dagvattnet innehåller låga föroreningskonzentrationer kan reningsgraden vara låg trots en väl fungerande reningsanläggning. Har man däremot mycket höga koncentrationer i dagvattnet kan även en hög reningsgrad vara otillräcklig. Eftersom dagvattenföroreningar kan variera extremt mycket både mellan olika regn och under samma regn kan reningsgraden även variera trots en konstant koncentration i utgående vatten" (Godecke Blecken 2016).

Stora möjligheter för Salems kommun och bidrag kan sökas

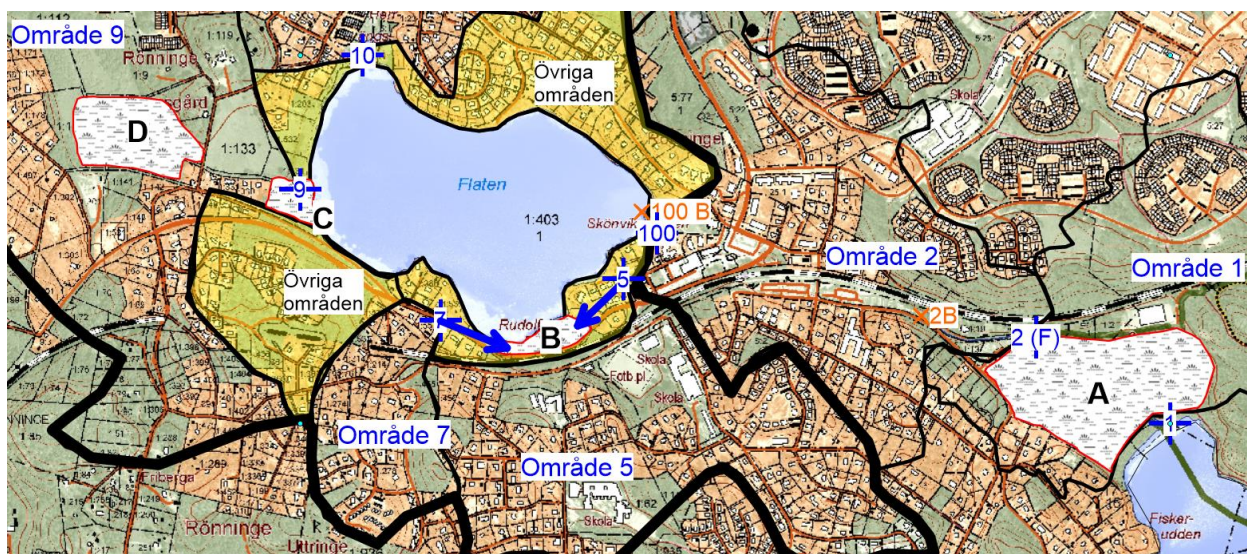
Området kring Flaten och Uttran har stor potential att reducera tillförseln av fosfor och även kväve via tex dagvattendammar eller våtmarker. Rätt dimensionerade anläggningar kan reducera fosfortillförseln ganska mycket. Exempel finns på att fosforreduktionen kan vara omkring 30–70%. Det finns även en hel del bra synergieffekter som rening av miljögifter och att dessa sorters reningsanläggningar ofta uppfattas som positivt av allmänheten.

OBS Statliga bidrag finns för detta. LOVA – lokala vattenvårdsprojekt. Lokala åtgärder för bättre havsmiljö kan få stöd från LOVA-bidraget. Bidraget kan sökas hos länsstyrelsen.

Fyra ytor för dagvattendammar eller våtmarker

Minskad fosfortillförsel har en påverkan på sjöars ekosystem genom tex en minskad alg tillväxt, klarare vatten, ofta mindre vitfisk, kanske mindre vass och mera undervattensvegetation. Därtill så kan en sjö få en egen ökad reningsförmåga genom att binda fast fosfor i sedimenten. Möjlighet till hävstångseffekt finns, dvs en liten förändring i fosforballansen kan få större effekter. Här är det dock väldigt svårt att kvantifiera effekternas storlek. Effekterna som erhålls via en minskad fosfortillförsel till en näringsrik sjö uppfattas dock som positiv i de flesta sammanhang.

Denna rapport har tagit fram fyra tänkbara ytor (A, B, C och D) för rening av vatten. Rapporten har även utfört enklare renings- och kostnadskalkyler för några dagvattendammar. Även våtmarker och andra alternativ är tänkbara för vattenrening men där är inga kalkyler utförda. Observera att ingen egentlig projektering är utförd varför resonemangen enbart skall ses som ett första diskussionsunderlag. Det kan finnas tex juridiska, praktiska eller ekonomiska hinder/möjligheter för andra alternativ och kalkyler.



Figur 7. Ytorna A, B, C och D för rening av vatten.

Det bör lyftas fram att en rening i ytorna B, C eller/och D kommer direkt att påverka Flatens vatten. Notera också att en rening i yta A inte påverkar Flatens vatten utan enbart ger en rening för sjön Uttran.

Yta B ligger mellan en mindre trafikerad väg och sjön Flaten. Platsen är låglänt och sankt med inslag av träd. Tankbara avrinningsområden för ytan är både område 5 och 7. Avrinningsområdena 5 och 7 ligger dock inte i direkt anslutning till yta B. Område 5 och 7 och dess vatten kan kanske vara svårt att tillföra yta B. Andra alternativ måste eventuellt sökas. Men om både områdena 5 och 7 på ett enkelt sätt kan tillföras till yta B erhålls kanske en relativt låg kostnad per kg borttagen fosfor.

Yta C + Yta D tillsammans uppfyller väl de kriterier för att anlägga tex en dagvattendamm för rening av vatten från område 9. Vid en kombination av båda ytorna torde en extra hög reningsgrad var möjlig. Yta C är låglänt och ganska sankt med inslag av träd och vassbälten. Enligt muntlig information (A Glantz 2017-02-02) så sker nu en planering för att markerna norr och väster om ytan C skall bebyggas. Utredning pågår (A Glantz 2017-02-02). Ytan C är sannolikt för liten för att omhänderta hela område 9:es vattenflöde i en dagvattendamm. Ett tänkbart alternativ skulle kunna vara att ytan C omhändertar enbart närområdet. Yta D är klart större och förefaller ha goda möjligheter att rena stor del av vatten från område 9. Platsen är låglänt och sankt med inslag av träd. Utredning pågår (A Glantz 2017-02-02). Det skall även påpekas att område 9 är mycket stort och tillför sjön Flaten betydande mängder av bla fosfor och eventuellt även miljögifter från deponier. En god reningseffekt i område 9 torde ge det bra resultatet för både Flaten och den nedströms liggande Uttran.

Yta A ligger i den nedre delen av Flatenån och precis innan sjön Uttran. Platsen är låglänt och sankt med inslag av träd. Det förefaller som Yta A kan användas för vattenrening av hela det undersökta avrinningsområdet. Del av ytan A är Naturreservat (A Glantz 2017-02-02). Reningseffektiviteten i en dammanläggning vid A bedöms som lite mindre då fosforhalterna är lägre. Ytan är dock tillfyllest för en dagvattendamm. Genom att stor mängd fosfor passerar området så finns också möjlighet till att rena en stor mängd fosfor. En god reningseffekt i vid ytan A torde ge det bra resultat för Uttran.

Övriga åtgärder

Det skall också vara klart att flera andra åtgärder finns för att minska näringstillförseln till sjöarna Flaten och Uttran.

Några exempel nedan:

- Sandfilter i dagvattensystemen för område 5 och 7
- Åtgärda läckor i spillvattenledningar
- Inventera och åtgärda enskilda avloppsanläggningar

Kostnader för dagvattendammar

Rapporten har tagit fram mycket osäkra kostnader för dagvattendammar. Observera att ingen egentlig projektering är utförd varför tabellen nedan enbart skall ses som ett första diskussionsunderlag. Det kan finnas tex juridiska, praktiska eller ekonomiska hinder/möjligheter för andra alternativ och kalkyler.

Tabell 2: Kostnader för dagvattendammar. Beräknat utifrån schabloner med ett stort intervall 20–160% (VISS 1 2017-02-07) och flera simulerade reningseffekter. En komplett tabell med alla beräkningsdata finns i bilagan.

Avrinningsområden/ Behandlingsyta	Avrinnings- områdets area (ha)	Yta för behandling av vatten (ha)	Mängd fosfor per år från Området (kg).	Simulerad reningseffekt (%)	Mängd borttaget (kg/år).	Årlig kostnad för en dagvattendamm under 25 år är ca 112 480 kr/ha och år, Källa VISS. (kr/år).	Kostnad per borttagen kg fosfor (kr/år)	Kommentarer
Område 5/B	47	1,1	7,3	30	2,2	118 406 kr	53 706 kr	Område 5 och dess vatten kan kanske vara svårt att tillföra ytan som föreslås i kartan. Andra alternativ måste eventuellt sökas.
Område 7/B	14	1,1	2,8	40	1,1	123 728 kr	110 253 kr	Område 7 och dess vatten förefaller att på ett relativt enkelt sätt tillföras den föreslagna ytan.
Område 5 + Område 7 / B	62	1,1	10,2	40	4,1	118 406 kr	29 151 kr	Om områdena 5 och 7 på ett enkelt sätt kan tillföras i en gemensam och lämplig yta så erhålls sannolikt en relativt låg kostnad.
Område 9 vid Flaten/C	155	1,0	19,4	10	1,9	110 059 kr	56 820 kr	Ytan är liten för att omhänderta hela område 9:es vattenflöde i en dagvattendamm. Detta innebär en lägre reningsgrad. Ett tänkbart alternativ skulle kunna vara att ytan omhändertar enbart närområdet. Det utfallet är dock inte simulerat.
Område 9 uppströms Flaten/D	155	4,6	19,4	30	5,8	514 308 kr	88 507 kr	Ytan som är inritad på kartan uppfyller väl de kriterier för att anlägga tex en dagvattendamm.
Område9 vid Flaten + uppströms Flaten/C+D	155	5,6	19,4	40	7,7	624 367 kr	80 585 kr	De två ytorna tillsammans uppfyller väl de kriterier för att anlägga tex en dagvattendamm. Extra hög reningsgrad är då sannolik.
Alla områden/A (Uppströms Flatenäns utlopp i Uttran)	463	11,1	42,3	20	8,5	1 254 053 kr	148 094 kr	Reningseffekten bedöms som lite mindre då fosforhalterna är lägre. Ytan är dock tillfyllest för en dagvattendamm.
Område 5/B	47	1,1	7,3	50	3,7	118 406 kr	32 224 kr	Exempel med 50% rening. En rätt dimensionerad anläggning bör kunna ha 50 % reningseffekt med avseende på fosfor. Men en reningseffekt på 50% är inte uppnåbar överallt.
Område 7/B	14	1,1	2,8	50	1,4	123 728 kr	88 203 kr	
Område 5 + Område 7 / B	62	1,1	10,2	50	5,1	118 406 kr	23 321 kr	
Område 9 vid Flaten/C	155	1,0	19,4	50	9,7	110 059 kr	11 364 kr	
Område 9 uppströms Flaten/D	155	4,6	19,4	50	9,7	514 308 kr	53 104 kr	
Område9 vid Flaten + uppströms Flaten/C+D	155	5,6	19,4	50	9,7	624 367 kr	64 468 kr	
Alla områden/A (Uppströms Flatenäns utlopp i Uttran)	463	11,1	42,3	50	21,2	1 254 053 kr	59 237 kr	

1. Materiel och metoder

Provtagning och fältarbeten

Yoldia Environmental Consulting har under perioden december 2015 till november 2016 utfört vattenprovtagningar under 16 tillfällen i Salems kommun (Figur 1 och Tabell 3). Provtagningen har i de flesta fall utförts 1 gång per månad samt även vid några högflödesperioder i totalt 9 mätpunkter. Provtagningen har utförts av vattenekolog Roger Huononen (certifierad för vattenprovtagning, bla Nordtest 2014). Vid provtagningarna har det på provpunkt 2 (F) utförts momentan flödesmätning genom att låta en flytkropp (tex löv, pinnar etc.) driva med strömmen. Genom att mäta sträckan (ca 2–5 meter), sträckans ungefärliga tvärsnittsarea (ca 1–2 m x 0,1–0,3 m) och flytkroppens tid att passera sträckan så kunde en ungefärlig beräkning av det aktuella flödet utföras (Tabell 5). Kommentarer noterades angående väder och andra iakttagelser som kan påverka analysresultaten utfördes (Tabell 4).

Analyser

Kemiska analyser på totalfosfor och totalkväve har utförts av Eurofins Environment (Tabell 5).

Eurofins Environments är ackrediterade av Swedac enligt SS-EN ISO/IEC 17025 samt certifierade enligt SS-EN ISO 9001(kvalitet) och SS-EN ISO 14001 (miljö).

Databehandling med GIS

Geografisk databehandling och areaberäkningar är utfört i ett GIS-program (Surfer). Rådata är inhämtade utifrån en rapport (Rova 2013), en karta på dagvattenledningar (Salem kommun), höjddata (Lantmäteriet) samt muntlig information från driftspersonal på Salems kommun. Till- och avrinningsområdena är koordinatsatta, areaberäknade och därefter visualiserad i en topografisk karta (Figur 1).

Flöden

För att erhålla totala flödesmängder under mätperiodens olika månader inhämtades data från SMHI:s Vattenwebb gällande mätpunkt 1. Arealproportionerliga beräkningar gjordes därefter för att erhålla flödet i respektive provtagningspunkt (se bilagan).

Momentana värden och beräkningsmodeller

Man måste vara medveten om att de kemiska analyserna och flödesmätningen som utfördes i fält visar ett momentant värde som gällde vid provtagningsstillfället. Värdena behöver nödvändigtvis inte vara representativt för en längre period. Inför beräkningarna har författaren lagts mycket energi på att sälla bort och ersätta icke representativa värden som kan påverka resultatet kraftigt. Som stöd för beräkningarna har författaren bla haft mycket hjälp av den stora mängd månatliga och årliga mätningar som utförts i Salems kommuns recipientkontroll sen 1997. Tre olika beräkningsmodeller redovisas i bilagan. Föreliggande undersökning är till stor del uppbyggd av 16 stycken provtagningsstillfällen under ett års tid och där flera olika beräkningsmetoder är testade för att skatta fosfortransporter (se bilagan). Alla beräkningsmetoderna erhåller då liknande resultat. Författaren har bedömt att beräkningsmodell 1 bäst överensstämmer med verkligheten. Liknande resultat förefaller även vara för kväve.

Kväveberäkningarna är dock för närvarande ofullständiga och redovisas inte då denna rapportens inriktning är på fosfortransporter. Vid en jämförelse med en betydlig mer teoretisk skattning av fosfortransporter till sjön Flaten (Stefan Rova 2013) så har det visat att det även där ofta råder en god överensstämmelse med föreliggande rapport (Tabell 1). Då flera olika beräkningsmetoder har en god samstämmighet finns det ett förhållandevis bra underlagsmaterial inför rapportens diskussionsdel.

Beräkningar, schabloniseringar, Outliers och First Flush

För att beräkna transporterade mängder så har månadsflödet i varje mätpunkt multiplicerats med en av författaren bedömd representativ halt för månaden (se bilagan). I några fall har "Outliers"² sorterats bort och då har ett schabloniserat värde använts. För "Övriga områden" så har enbart schablonerade värden använts. För att erhålla den extramängd fosfor som kan erhållas efter en kraftigare regn (sk "First Flush"³) har författaren gjort en uppskattning av mängden och lagt till den för varje mätpunkt (se bilagan).

Som jämförelse har även två andra beräkningsmetoder redovisats (se bilagan).

Man måste vara medveten om att de kemiska analyserna och flödesmätningen visar ett momentant värde som gällde vid provtagningstillfället. Värdena behöver nödvändigtvis inte vara representativt för en längre period. Inför beräkningen av månadstransporten av fosfor har det lagts mycket energi på att sälla bort och ersätta "Outliers" (icke representativa värden) som kan påverka resultatet kraftigt. Att bearbeta och ersätta data är en mycket svår uppgift. Som stöd för rimlighetsanalyserna har författaren bla haft stort stöd av den stora mängd månatliga och årliga mätningar som utförts i Salems kommuns recipientkontroll sen 1997.

"Outliers" med extremt höga halter förekommer dock då och då i vattendragen och har sannolikt en verklig förankring. Författaren har tagit hänsyn till det och har i beräkningarna ("First Flush") skattat bidraget från de extremt höga halterna.

Författaren har även testat olika varianter på beräkningsmodeller och haltbedömningar. De olika metoderna har gett lite olika resultat vad det gäller totala mängder av fosfor. Det fanns däremot en bättre samstämmighet vad det gäller de olika mätpunkternas relativa skillnader. Tre olika beräkningsmodeller redovisas i bilagan och författaren har bedömt att beräkningsmodell 1 bäst överensstämmer med verkligheten.

² Outliers är i statistiken en avvikare som är avlägsen från andra observationer. En avvikare kan bero på variabilitet i mätningen eller det kan tyda på experimentella fel; De senare är ibland undantagna från datamängden

³ First Flush är den första ytavrinning vid ett kraftigt regn. Under denna fas, är vattenföroreningar från bla dagvatten, vanligtvis mer koncentrerad jämfört med övrig tid. Då även vattenflödet är större vid kraftigt regn så kan ganska stora mängder föroreningar transporteras vidare i vattendragen.

Tabell 3. Vattenprovtagningpunkter mm.

Område/ Prov- punkter	X- Sweref 99 TM	Y- Sweref 99 TM	Tillrinnings- area (ha)	Områdes- area (ha)	Provtagning	Kommentar
5	656758	6564835	47	47	16 ggr	Dagvattenbrunn.
7	656318	6564737	14	14	16 ggr	Dagvattenbrunn.
9	655980	6565051	155	155	16 ggr	Å som rinner till Flaten.
10	656131	6565373	51	51	15 ggr	"Bäck" som avvattnar Uttringe Hages dagvattendamm.
Övriga områden	-	-	48	48	0 ggr	
Flaten	656332	6565016	316	32	0 ggr	Sjö. Total avrinningsarea 348 ha.
100	656839	6564946	348	348	16 ggr	Flatens utlopp. Början på Flatenån. Strax innan kulvert.
2 (F)	657750	6564696	409	61	16 ggr	Flatenån. Flödesmätning utfördes. Provpunkten ingår i Salems kommuns recipientkontrollprogram och har provtagits varje månad sen 1997.
1	658073	6564489	463	54	16 ggr	Flatenån. Nära sjön Uttran.
2B	657475	6564748	-	-	16 ggr	Flatenån, efter kulvert. Extra kontroll.
100 B	656803	6564998	-	-	4 ggr	Flaten, vid brygga. Extra kontroll.

Tabell 4. Kommentarer från provtagningsstillfällena.

Provtagningsdatum	Kommentarer angående nederbörd mm
2015-12-15	Uppehåll vid provtagningen. 10 h innan ca 7-8 mm regn.
2016-01-20	Uppehåll vid provtagningen. Provp 9 grumligt. En bäverdamm hade brustit dagarna innan provtagningen.
2016-02-22	Uppehåll vid provtagningen. 3 dagar innan lite snö och regn. 2B mkt grumligt.
2016-03-17	Uppehåll vid provtagningen.
2016-04-19	Uppehåll vid provtagningen.
2016-05-20	Uppehåll vid provtagningen.
2016-06-16	Kraftigt regn efter lång torka. Provtagning utfördes. Inga analyser utfördes pga av ett misstag i laboratoriet.
2016-06-17	Uppehåll vid provtagningen. Inget regn på 24h. Dock väldigt mycket regn dagarna innan. Vattnet i provp 100 rinner åt "rätt håll". Dagen innan så rann vattnet åt "fel" håll. Risk finns att provet representerar dagvatten och inte Flatens vatten.
2016-07-12	Uppehåll vid provtagningen.
2016-08-26	Uppehåll vid provtagningen.
2016-09-26	Uppehåll vid provtagningen.
2016-09-28	Uppehåll vid provtagningen. 'Regn 3-5 mm ca 4h innan provtagningen.
2016-09-29	Lätt regn, avtagande.
2016-10-24	Uppehåll vid provtagningen. 10 h innan ca 7-8 mm regn.
2016-11-01	Lite regn 6h innan provtagningen. Kan ha varit dagvatten i provpunkt 100.
2016-11-02	Ganska kraftigt regn i 24h innan som under provtagningen övergick till snöfall.
2016-11-03	Uppehåll vid provtagningen. Inget regn på 20 h innan provtagningen.

Tabell 5. Analysdata. Kemiska analyser på totalfosfor och totalkväve har utförts av Eurofins Environment. Flödesmätning har utfört vid provtagningsstillfället av Roger Huononen.

Provtagningsdatum	1 Fosfor mg/l	2 (F) Fosfor mg/l	2B Fosfor mg/l	5 Fosfor mg/l	7 Fosfor mg/l	9 Fosfor mg/l	10 Fosfor mg/l	100 Fosfor mg/l	100B Fosfor mg/l	2 (F) Flöde l/sek
2015-12-15	0,051	0,043	0,052	0,03	0,2	0,061		0,051		41
2016-01-20	0,035	0,039	0,044	0,087	0,2	0,71	0,095	0,045		27
2016-02-22	0,039	0,046	0,11	0,031	0,098	0,048	0,037	0,046		56
2016-03-17	0,041	0,064	0,045	0,25	0,063	0,04	0,024	0,035		58
2016-04-19	0,021	0,033	0,025	0,018	0,093	0,06	0,049	0,042		32
2016-05-20	0,1	0,12	0,1	0,25	0,18	0,081	0,05	0,087		9
2016-06-16	Provtagning utfördes. Inga analyser utfördes pga av ett misstag i laboratoriet.									151
2016-06-17	0,23	0,094	0,064	0,1	0,069	0,12	0,06	0,21		80
2016-07-12	0,37	0,079	0,081	0,12	0,11	0,12	0,081	0,12		1,33
2016-08-26	0,13	0,12	0,14	0,19	0,24	0,4	0,061	0,26		1
2016-09-26	0,14	0,11	0,17	0,55	0,18	0,22	0,16	0,1		1
2016-09-28	0,12	0,081	0,066	0,11	0,39	0,5	0,083	0,082		33,6
2016-09-29	0,09	0,068	0,065	0,22	0,19	0,17	0,3	0,096		10,43
2016-10-24	0,1	0,068	0,06	0,22	0,23	0,25	0,35	0,09	0,14	1,00
2016-11-01	0,088	0,087	0,081	0,11	0,24	0,12	0,14	0,17	0,091	27,5
2016-11-02	0,044	0,038	0,061	0,099	0,13	0,071	0,14	0,071	0,069	34
2016-11-03	0,027	0,035	0,029	0,026	0,18	0,038	0,13	0,063	0,061	4,9
Medelhalt	0,10	0,07	0,07	0,15	0,17	0,19	0,12	0,10	0,09	33
Maxhalt	0,37	0,12	0,17	0,55	0,39	0,71	0,35	0,26	0,14	151
Median	0,09	0,07	0,06	0,11	0,18	0,12	0,08	0,08	0,08	28
Provtagningsdatum	1 Kväve mg/l	2 (F) Kväve mg/l	2B Kväve mg/l	5 Kväve mg/l	7 Kväve mg/l	9 Kväve mg/l	10 Kväve mg/l	100 Kväve mg/l	100B Kväve mg/l	2 (F) Flöde l/sek
2015-12-15	1,2	1,1	1,1	0,84	0,96	1,1		1,1		41
2016-01-20	1,2	1,2	1,2	1,3	0,55	1,6	0,86	1,4		27
2016-02-22	1	0,9	0,86	0,87	0,97	0,98	0,91	1		56
2016-03-17	0,87	0,82	0,79	3	0,92	0,89	0,92	0,64		58
2016-04-19	0,57	0,57	0,51	0,72	0,69	0,98	0,68	0,66		32
2016-05-20	0,88	0,85	0,87	3,9	0,47	0,72	0,49	0,71		9
2016-06-16	Provtagning utfördes. Inga analyser utfördes pga av ett misstag i laboratoriet.									151
2016-06-17	0,86	0,68	0,78	2	0,37	1,5	0,52	1		80
2016-07-12	1	0,88	1,3	1,9	0,57	1,1	0,6	0,73		1,33
2016-08-26	0,82	0,77	0,99	3,3	0,42	3,5	0,47	2,9		1
2016-09-26	0,67	1,1	1,4	6,2	0,39	3,3	0,61	1,8		1
2016-09-28	0,91	0,77	0,7	0,6	1	6,2	0,56	0,8		33,6
2016-09-29	0,62	0,99	0,73	1,6	1,1	2,1	2,2	0,75		10,43
2016-10-24	0,34	0,31	0,76	2,7	0,61	1,9	1,2	1,2	1,8	1,00
2016-11-01	0,58	0,55	0,55	0,27	0,68	0,54	1,8	0,49	1,8	27,5
2016-11-02	0,85	1	1	1,4	1,9	0,67	1,9	1,2	1,9	34
2016-11-03	1,6	1,9	1,6	1,9	2,1	1,3	3,9	1,9	2	4,9
Medelhalt	0,87	0,90	0,95	2,03	0,86	1,77	1,17	1,14	1,88	33
Maxhalt	1,60	1,90	1,60	6,20	2,10	6,20	3,90	2,90	2,00	151
Median	0,87	0,87	0,87	1,75	0,69	1,20	0,86	1,00	1,85	28

3. Referenser

Stefan Rova 2013 A GIS based approach identifying phosphorus sources within the lake Flaten catchment in Salem, Sweden.

Godecke Blecken 2016. Kunskapssammanställning. Dagvattenrening. Svensk Vatten Utveckling. Rapport Nr 2016-05.

Recipientkontrolldata 1997-2016. Analysdata från provtagningar och analyser som utförts i Salem kommun under perioden 1997-2016. Excelfil som finns hos Salems kommun.

VISS 1 2017-02-07 vatteninformationssystem Sverige.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Measures/EditMeasureType.aspx?measureTypeEUID=VISSMEASURETYPE00785>

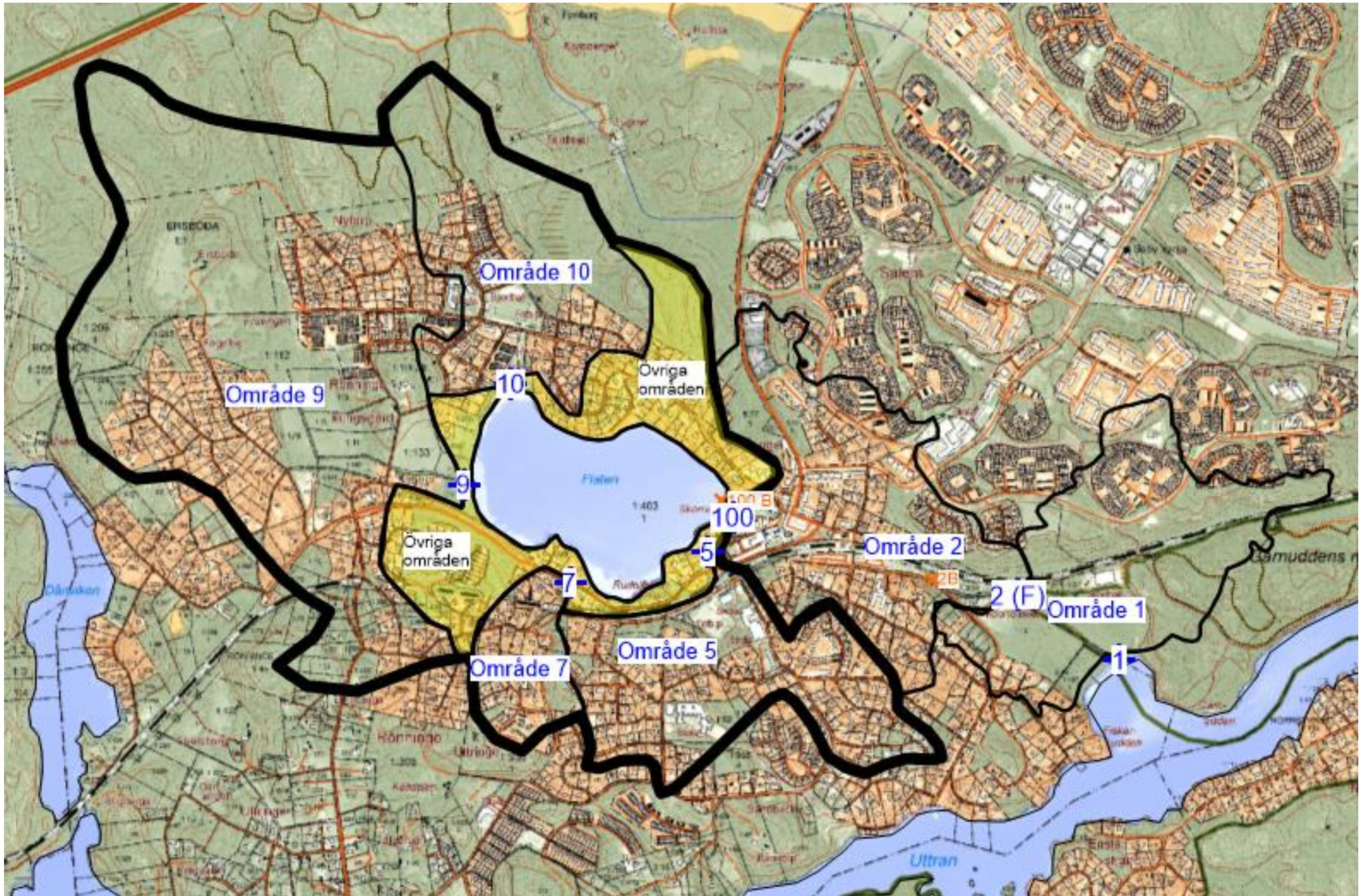
A Glantz 2017-02-02. Muntlig information vid möte och platsbesök i Salems kommuns avrinningsområden.

4. Bilagor

Karta

Beräkningar och schabloniseringar av halter och mängder fosfor

Ekonomisk kalkyl



BERÄKNINGSMETOD 1. Använda värden för beräkningar av månadsvisa transporter. Förklaringar till schabloner etc.

Provtagnings- datum	1 Fosfor mg/l	2 (F) Fosfor mg/l	2B Fosfor mg/l	5 Fosfor mg/l	7 Fosfor mg/l	9 Fosfor mg/l	10 Fosfor mg/l	100 Fosfor mg/l	Övriga områden Fosfor mg/l (allt är schabloniserat)	Kommentarer angående beräkningar. Se gulmärkning.
2015-12-15	0,051	0,043	0,052	0,03	0,2	0,061	0,101	0,051	0,098	För provpunkt "10" och 15/12 saknas data och värdet är schabloniserat (medel av alla övriga analyser i 10). Alla haltdata "Övriga områden" är schabloniserat. Värdena är månadsmedel av 5, 7, 9, 10.
2016-01-20	0,035	0,039	0,044	0,09	0,2	0,0545	0,095	0,045	0,109	För provpunkt "9" 20/1 är värdet medel av månaden innan och efter.
2016-02-22	0,039	0,046	0,11	0,03	0,1	0,048	0,037	0,046	0,054	
2016-03-17	0,041	0,064	0,045	0,25	0,06	0,04	0,024	0,035	0,094	
2016-04-19	0,021	0,033	0,025	0,02	0,09	0,06	0,049	0,042	0,055	
2016-05-20	0,1	0,12	0,1	0,25	0,18	0,081	0,05	0,087	0,140	
2016-06-17	0,094	0,094	0,064	0,1	0,07	0,12	0,06	0,104	0,087	För provpunkt "100" 17/6 är värdet medel av månaden innan och efter. Värdet från provpunkt 1 och 17/6 kan vara en rest från dagens innans häftiga regn. Värdena har ersatts med månadsvärdet från provpunkt 1.
2016-07-12	0,37	0,079	0,081	0,12	0,11	0,12	0,081	0,12	0,108	
2016-08-26	0,13	0,12	0,14	0,19	0,24	0,4	0,061	0,26	0,223	
2016-09-26	0,14	0,11	0,17	0,55	0,18	0,22	0,16	0,1	0,278	
2016-10-24	0,1	0,068	0,06	0,22	0,23	0,25	0,35	0,09	0,263	
2016-11-01	0,088	0,087	0,081	0,11	0,24	0,12	0,14	0,091	0,153	Kan ha varit dagvatten i provpunkt 100. Värdet ändrat till det som var vid 100B.

Avrinningsområden/ Behandlingsyta	Avrinnings områdets area (ha)	Mängd fosfor per år från Området (kg).	Medelhalt av fosfor från Området (mg/l).	Yta för behandling av vatten (ha)	Behandlings- ytan i förhållande till hela områdets storlek (%)	Simulerad renings-effekt (%).	Mängd borttaget (kg/år).	Årlig kostnad för en dagvattendamm under 25 år är ca 112 480 kr/ha och år, Källa VISS. (kr/år).	Kostnad per borttagen kg fosfor (kr/år)
Område 5/B	47	7,3	0,18	1,1	2,2	30	2,2	118 406 kr	53 706 kr
Område 7/B	14	2,8	0,16	1,1	7,9	40	1,1	123 728 kr	110 253 kr
Område 5 + Område 7 / B	62	10,2	0,17	1,1	1,7	40	4,1	118 406 kr	29 151 kr
Område 9 vid Flaten/C	155	19,4	0,17	1,0	0,6	10	1,9	110 059 kr	56 820 kr
Område 9 uppströms Flaten/D	155	19,4	0,17	4,6	3,0	30	5,8	514 308 kr	88 507 kr
Område9 vid Flaten + uppströms Flaten/C+D	155	19,4	0,17	5,6	3,6	40	7,7	624 367 kr	80 585 kr
Alla områden/A (Uppströms Flatenåns utlopp i Uttran)	463	42,3	0,11	11,1	2,4	20	8,5	1 254 053 kr	148 094 kr
Område 5/B	47	7,3	0,18	1,1	2,2	50	3,7	118 406 kr	32 224 kr
Område 7/B	14	2,8	0,16	1,1	7,9	50	1,4	123 728 kr	88 203 kr
Område 5 + Område 7 / B	62	10,2	0,17	1,1	1,7	50	5,1	118 406 kr	23 321 kr
Område 9 vid Flaten/C	155	19,4	0,17	1,0	0,6	50	9,7	110 059 kr	11 364 kr
Område 9 uppströms Flaten/D	155	19,4	0,17	4,6	3,0	50	9,7	514 308 kr	53 104 kr
Område9 vid Flaten + uppströms Flaten/C+D	155	19,4	0,17	5,6	3,6	50	9,7	624 367 kr	64 468 kr
Alla områden/A (Uppströms Flatenåns utlopp i Uttran)	463	42,3	0,11	11,1	2,4	50	21,2	1 254 053 kr	59 237 kr