

Badvatten i Helsingborgs stad

Analys av vattenkvalitet, kontrollprocedur,
föroreningskällor, möjliga åtgärder, tidig varning
och förtroendeskapande kommunikation



Helsingborgs Stad

Rapport

Juni 2016

Denna rapport har tagits fram inom DHI:s ledningssystem
för kvalitet certifierat enligt ISO 9001 (kvalitetsledning) av Bureau Veritas

ISO 9001
Management System Certification

BUREAU VERITAS
Certification Denmark A/S



Badvatten i Helsingborgs stad

Analys av vattenkvalitet, kontrollprocedur, föroreningskällor, möjliga åtgärder, tidig varning och förtroendeskapande kommunikation.

Framtagen för Helsingborgs Stad
Kontaktperson Peter Bengtsson



Projektledare	Christin Eriksson
Kvalitetsansvarig	Hanne Kaas
Handläggare	Hanna Corell, Claes Hernebring, Martin Johnsson, Mai-Britt Kronborg, Patricia Moreno Arancibia
Uppdragsnummer	12803277
Godkänd datum	2016-06-15
Version	Slutlig: 1.0
Klassificering	Konfidentiell



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Sammanfattning	1
2	Inledning	7
3	Regelverket för badvattenförvaltningen	9
3.1	Badvattenförordningen och föreskrifter.....	9
3.2	EU-badplatser	9
3.3	Övriga bad.....	9
3.4	Ansvarsfördelning	10
4	Helsingborgs badplatser och deras klassificering	11
4.1	Helsingborgs badplatser	11
4.2	EU-klassificering av badvattenkvalitet	12
4.3	EU-klassifikation av Helsingborgs badplatser.....	13
4.4	Krav för EU-klassificering ”Dålig”	15
4.5	Badvattenprofiler	15
5	Källor till fekala föroreningar av badvatten	17
5.1	Potentiella källor till försämrad badvattenkvalitet.....	17
5.2	Källor angivna i Helsingborgs badvattenprofiler	18
5.3	Potentiella källor till fekala bakterier i badvattnet i Helsingborgs stad	19
6	Analys av källornas betydelse genom modellering	21
6.1	Metod	21
6.1.1	Modell.....	21
6.1.2	Period.....	22
6.1.3	Källorna	22
6.2	Källornas påverkansområden	23
6.2.1	Hittarp.....	24
6.2.2	Norra Hamnen brädd	24
6.2.3	Öresundsverket renat	25
6.2.4	Öresundsverket brädd	26
6.2.5	Pålsjö dagvatten.....	26
6.2.6	Råå brädd	27
6.2.7	Råån.....	27
6.3	Åtgärdsförslagen	28
6.3.1	Sträckningen Domsten - Larödbaden	28
6.3.2	Sträckningen Vikingstrand-Parapeten	33
6.3.3	Sträckningen Råa Vallar- Rydebäck.....	39
7	Provtagningsprocessen.....	45
7.1	Planering	45
7.1.1	Registreringar i HMMVs Badplatsen.....	45
7.1.2	Kontrollplan	46
7.1.3	Helsingborgs stads provtagningsprogram 2016	47
7.2	Provtagning	51
7.2.1	Överensstämmelse av kontrollplan.....	51
7.2.2	Besiktning och provanalys	51
7.3	Åtgärder	51

7.3.1	Bedömning av enskilda prov.....	51
7.3.2	Varning och skyltning.....	52
7.3.3	Omprovtagning vid kortvarig förorening	53
7.3.4	Provtagning vid onormal situation.....	54
7.4	Rapportering till HVM.....	54
7.5	Helsingborgs register	55
7.6	Kompletterande undersökningar.....	55
8	Badvattenprognos	57
8.1	Överväganden om vilket varningssystem som skall etableras	58
8.2	Varningsstrategier.....	58
8.3	Exempel på varningssystem.....	60
8.3.1	Dagliga vattenkvalitetsmätningar i Frankrike.....	60
8.3.2	Bräddvarning i Danmark	61
8.3.3	Varningsmatriser.....	61
8.3.4	Badvattensprognoser à la väderprognoser	61
8.4	Data som kan stödja varningar	64
8.4.1	Mätningar av lokal nederbörd med väderradar och regnmätare	64
8.4.2	Mätning av brädd	64
8.4.3	Bakteriekoncentrationer i utlopp	64
9	Förtroendeskapande kommunikation	65
9.1	Intern kommunikation	65
9.1.1	Enheter som har en roll	66
9.1.2	Tydliga uppgiftsbeskrivningar och ansvarsfördelning.....	67
9.1.3	Lista över personer med en roll	67
9.1.4	Tydliga procedurer och detaljerade uppgiftsbeskrivningar.....	70
9.2	Extern kommunikation	72
9.2.1	Skyltar - kommunikation enligt gällande förordning och föreskrift	72
9.3	Webbsida	74
9.4	APPs för smartphone och läsplattor	75
9.5	Artiklar och vykort	75
9.6	Pressmeddelanden	76
10	Referenser.....	77

FIGURER

Figur 1-1	Influensområde för <i>E. coli</i> och enterokocker från Hittarp brädd under de modellerade meteorologiska och hydrodynamiska förhållande. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjänlig vattenkvalitet.	3
Figur 1-2	Exempel på användning av badvatten APP för varning av vattenkvaliteten (DHIs APP, som förmedlar resultat från Badvattenutsikten – DHIs varningssystem).....	5
Figur 4-1	Helsingborg stads 15 badplatser, registrerade på Havs- och vattenmyndigheten webbsida "Badplatsen". Blå kvadraten är EU-bad (9); orange är övriga bad var badvattenkvaliteten administreras som ett EU-bad (6).....	11
Figur 5-1	Karta med översikt över bräddavlopp och dagvattenkällor (cirklar 1-7) som ansågs ha möjlighet att påverka badvattenkvaliteten. 1: Hittarp brädd, 2: Pålsjö dagvattenutlopp, 3: Norra Hamnens brädd, 4: Öresundsverkets rena avloppsvatten, 5: Öresundsverkets brädd, 6: Rååns vattendrag och 7: Rååns brädd. I figuren visas även badplatserna samt andra bräddutlopp (lila femhörningar) som på grund av storlek eller placering inte ansågs ha någon påverkan.	20

Figur 6-1	Maximala halter av <i>E. coli</i> och enterokocker från Hittarp under den modellerade perioden. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjänlig vattenkvalitet.	24
Figur 6-2	Maximala halter av <i>E. coli</i> och enterokocker från Norra Hamnens brädd under den modellerade perioden. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjänlig vattenkvalitet.	25
Figur 6-3	Maximala halter av <i>E. coli</i> från Öresundsverket renat under den modellerade perioden. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjänlig vattenkvalitet.	25
Figur 6-4	Maximala halter av <i>E. coli</i> och enterokocker från Öresundsverkets brädd under den modellerade perioden. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjänlig vattenkvalitet.	26
Figur 6-5	Maximala halter av <i>E. coli</i> och enterokocker från Pålsjö dagvatten under den modellerade perioden. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjänlig vattenkvalitet.	27
Figur 6-6	Maximala halter av <i>E. coli</i> och enterokocker från Rååns brädd under den modellerade perioden. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjänlig vattenkvalitet.	27
Figur 6-7	Maximala totala halterna av <i>E. coli</i> från alla källor efter varje puls av bräddvatten under den modellerade perioden. Ojämna event är pulser från alla källor, jämna event är den extra pulsen per vecka från Pålsjö och Hittarp. Sträcket vid 100/ml visar var gränsen för anmärkning på badvattenkvaliteten går. De olika färgerna i staplarna visar vilka källor som bidragit med bakterier. Tillfällen för alla event finns att se i Tabell 6-2.	29
Figur 6-8	Maximala totala halterna av enterokocker från alla källor efter varje puls av bräddvatten under den modellerade perioden. Ojämna event är pulser från alla källor, jämna event är den extra pulsen per vecka från Pålsjö och Hittarp. Sträcket vid 100/100 ml visar var gränsen för anmärkning på badvattenkvaliteten går. De olika färgerna i staplarna visar vilka källor som bidragit med bakterier. Ljusblå: Öresundsverkets brädd, Mörkblå: Norra Hamnen brädd, Grön: Pålsjö dagvatten, Orange: Råå brädd, Gul: Hittarp brädd. Tillfällen för alla event finns att se i Tabell 6-2.	30
Figur 6-9	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Domsten. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	31
Figur 6-10	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Hittarp. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	32
Figur 6-11	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Larödbaden. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	32
Figur 6-12	Maximala totala halterna av <i>E. coli</i> från alla källor efter varje puls av bräddvatten under den modellerade perioden. Ojämna event är pulser från alla källor, jämna event är den extra pulsen per vecka från Pålsjö och Hittarp. Sträcket vid 100/ml visar var gränsen för anmärkning på badvattenkvaliteten går. De olika färgerna i staplarna visar vilka källor som bidragit med bakterier. Tillfällen för alla event finns att se i Tabell 6-2.	34
Figur 6-13	Maximala totala halterna av enterokocker från alla källor efter varje puls av bräddvatten under den modellerade perioden. Ojämna event är pulser från alla källor, jämna event är den extra pulsen per vecka från Pålsjö och Hittarp. Sträcket vid 100/ml visar var gränsen för anmärkning på badvattenkvaliteten går. De olika färgerna i staplarna visar vilka källor som bidragit med bakterier. Tillfällen för alla event finns att se i Tabell 6-2.	35
Figur 6-14	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Vikingstrand. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från	

	källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	36
Figur 6-15	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Pålsjöbaden. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	36
Figur 6-16	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Fria Bad. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	37
Figur 6-17	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Kallbadhuset. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	37
Figur 6-18	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Järnvägsmännens brygga. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	38
Figur 6-19	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Parapeten. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	38
Figur 6-20	Maximala totala halterna av <i>E. coli</i> från alla källor efter varje puls av bräddvatten under den modellerade perioden. Ojämma event är pulser från alla källor, jämna event är den extra pulsen per vecka från Pålsjö och Hittarp. Sträcket vid 100/ml visar var gränsen för anmärkning på badvattenkvalitén går. De olika färgerna i staplarna visar vilka källor som bidragit med bakterier. Tillfällen för alla event finns att se i Tabell 6-2.	40
Figur 6-21	Maximala totala halterna av enterokocker från alla källor efter varje puls av bräddvatten under den modellerade perioden. Ojämma event är pulser från alla källor, jämna event är den extra pulsen per vecka från Pålsjö och Hittarp. Sträcket vid 100/ml visar var gränsen för anmärkning på badvattenkvalitén går. De olika färgerna i staplarna visar vilka källor som bidragit med bakterier. Tillfällen för alla event finns att se i Tabell 6-2. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	41
Figur 6-22	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Råa Vallar. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	42
Figur 6-23	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Råa Badhus. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	42
Figur 6-24	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Örby Ängar Norra. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	43
Figur 6-25	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Örby Ängar. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen	

	per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	43
Figur 6-26	Tidsserie för <i>E. coli</i> och enterokocker vid Rydebäck. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.	44
Figur 7-1	Steg i provtagningsprocessen.....	45
Figur 7-2	WHO's analys av betydelsen av antalet vattenprov för säkerheten för att uppnå den korrekta klassificeringen. Det har använts 95% percentiler för 5 badsäsonger. /8/	47
Figur 8-1	Jämförelse mellan tiderna för provtagning för Fria Bad och Pålsjöbaden (röd och gröna prickar) och tider för brädd från Öresundsverket och Norra Hamnen (svart kurva, mätt genom en badsäsong). Det ses, att det bara är provtagning efter ett av bräddtillfällena. Det ses också att det är prov med anmärkning där orsaken inte verkar att vara de två bräddutloppen (d.v.s. påverkan från andra källor).	57
Figur 8-2	Skiss över de delar, som ingår i DHIs badvattenprognos	63
Figur 9-1	De enheter som spelar en roll i badvattenförvaltningen i Helsingborg och hur de interagerar. SBF = Stadsbyggnadsförvaltning; NSVA = Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB; MF = Helsingborgs Miljöförvaltning; HVM = Havs- och Vattenmyndigheten; HKC = Helsingborgs kommunikationscenter	66
Figur 9-2	Exempel på möjligt procedurdiagram för beskrivning av procedurer kring provtagning och kvalitetsbedömning	70
Figur 9-3	Exempel på skyltar som används för kommunikation av allmän och aktuell information om badplatserna.	73
Figur 9-4	Exempel på badvatten APP. DHIs APP, som förmedlar resultat från Badvattenutsikten – DHIs varningssystem	75

TABELLER

Tabell 1-1	Huvudsakliga källan till bakterier på respektive badplats; x: påverkan, xx: stor påverkan. Öresundsverkets renade utlopp och Råån är inte med i tabellen, då de inte är en signifikant källa till någon badplats.....	3
Tabell 4-1	Helsingborgs badplatser uppdelat i EU-bad och övriga bad registrerat i Havs- och vattenmyndighetens Badplatsen. Annan info: HA = handikappanpassat; H = hundbad,	12
Tabell 4-2	Vattenkvalitetskriterier för klassifikation av kustvatten och vatten i övergångszon, modifierat genom föreskriften /4/, bilaga 4. Färgerna är valda för att skapa överensstämmelse med Tabell 4-3.	13
Tabell 4-3	EU-klassificering av Helsingborgs badplatser siden 2012 (badplatser registrerat i HVMS Badplatsen). EU-bad är markerat med blå. Klasserna är givna av Helsingborg. ¹ indikerar att enligt EUs webbsidan (/7/) kunde badplatsen icke klassificeras. 'Tillfreds' = klassen 'tillfredsställande'	14
Tabell 4-4	Intervaller för uppdatering av badvattenprofiler. Översta raden är aktuell klassificering av badvattnets kvalitet.	16
Tabell 5-1	Summerad information från badvattenprofiler om eventuella föroreningskällor, vilka kan orsaka försämrad kvalitet på badvattnet. EU-bad är indikerade med blå skrift. Färgen för varje badplats indikerar den dominerande klassificeringen under de senaste 5 åren: grön= bra-utmärkt; orange = tillfredsställande-dålig. Du bör vara medveten om att antalet klassificeringar varierar.	18
Tabell 6-1	Källornas storlek, placering och bakteriehalt i modelleringen.....	23
Tabell 6-2	Huvudsakliga källan till bakterier på respektive badplats; x: påverkan, xx: stor påverkan.	28
Tabell 6-3	Tillfällena för alla pulser med bakteriehaltigt vatten i modellen samt nummer för evenen i Figur 6-7, Figur 6-8, Figur 6-13, Figur 6-14, Figur 6-21 och Figur 6-22.	31
Tabell 7-1	Provtagningsplan mottagen från Helsingborg Stad (SBF). De markerade datumen är registrerade i Badplatsen. Gul: provdatum försäsong. Grön: provdatum under säsong.	48

Tabell 7-2	Analys av provtagningsplanen för 2016 mottagen av DHI från Helsingborgs stad. Kolumn A: planerade antal provtagningar 2016. Kolumn B: minimum antal prov 2016 för att få 16 prov under de 4 säsongerna i klassifikationsperioden. Kolumn C: Antal prov per år i nästa klassifikationsperiod (2013-2016). 2016 är planerade prov. Överst: försäsongssprov max 10 dagar innan badsäsongen. Nederst: försäsongssprov max 30 dagar innan säsong. Kolumn D: anger om försäsongssprovet är med. Överst/hederst som kolumn C. Kolumn E: totala antalet provresultat efter 2016 med den nya försäsong-regeln. Röda tal anger att det kan vara problem med klassifikationen efter säsongen 2016.	50
Tabell 7-3	Gränsvärden som skall användas till bedömning av aktuella provresultat från analysen av enskilda prov. Enheten är cfu/100 ml.	52
Tabell 7-4	Information om de tre klasser som används till bedömning av enskilda prov. Klipp från Badplatsen.	53
Tabell 7-5	Tidslinjen för en säsongss badvattenförvaltning	54
Tabell 9-1	Exempel på ansvarsfördelning för de enheter, som är involverade i den dagliga förvaltningen av badplatserna - utkast.....	67
Tabell 9-2	Förslag till kontaktlista över personer, som är ansvariga för intern kommunikation av analysresultaten, för kontrollbesök vid Helsingborgs badplatser. Ej ifyllt.	68
Tabell 9-3	Förslag till detaljerad uppgiftlista för de parter, som är involverade i den interna kommunikationen om badvatten i Helsingborg.....	71
Tabell 9-4	Typiska kommunikationskanaler för att sprida allmän kunskap och aktuell information om badvattenkvaliteten och badplatserna.	72

BILAGOR

BILAGA A – Modellbeskrivning

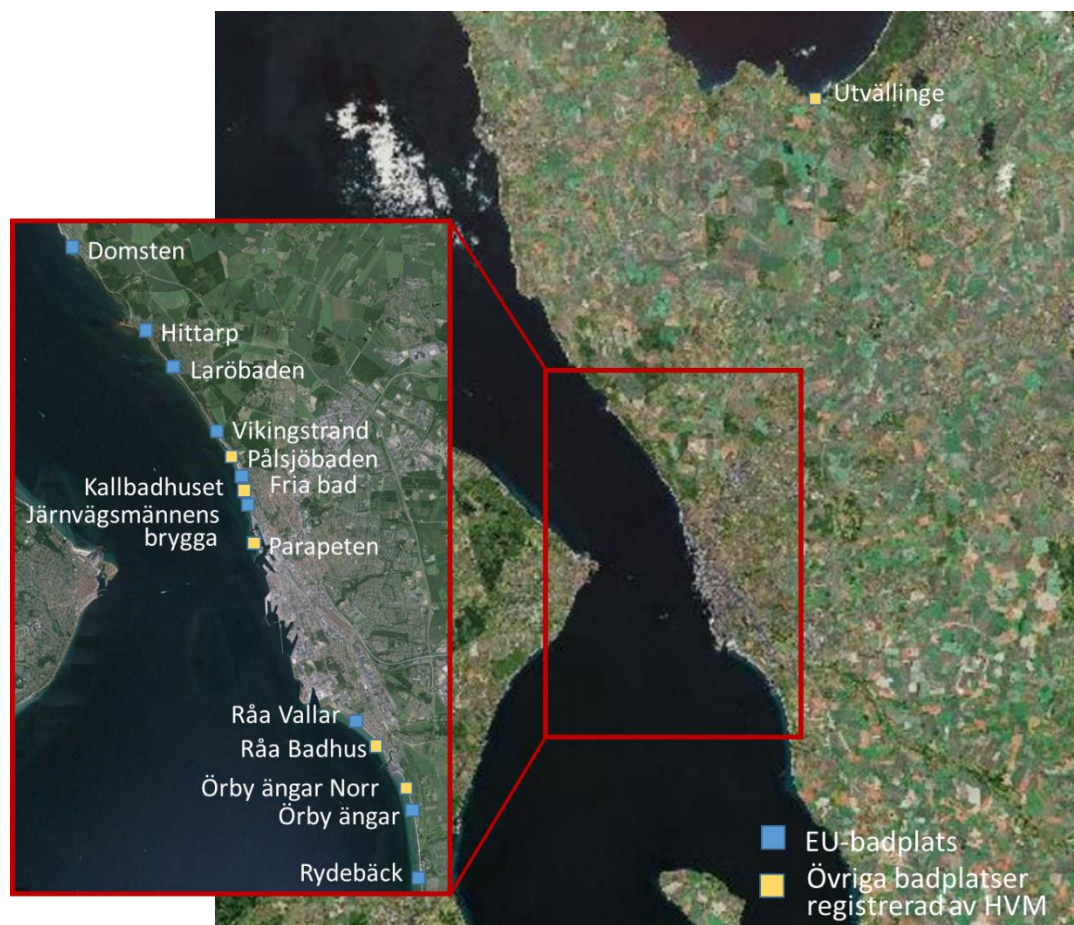
En lokal hydrodynamisk strömningsmodell för havet utanför Helsingborg

1 Sammanfattning

Helsingborg Stad önskar att ta fram en handlingsplan som gör kommunens förvaltning mera effektiv, förbättrar badvattenkvaliteten och ger en modern förtroendeskapande kommunikation. Helsingborg Stad har därför bett DHI Sverige AB att göra en utredning om badvattenkvalitet.

I utredningen har DHI analyserat tidigare badvattenkvaliteten på Helsingborgs badplatser och möjliga källors betydelse för kvaliteten. Källornas betydelse undersöks med hjälp av DHIs beprövade modelleringsverktyg för badvattenkvalitet. Dessutom har provtagningsprogrammet och dess efterlevnad av regelverket undersökts och förslag för framtida kontroll ges. Slutligen är möjligheterna för att ge tidigt varning av badvattenkvaliteten och användbara strategier för framtida förtroendeskapande kommunikation granskade. Projektets utredning är beskriven i denna rapport.

Helsingborg Stad har femton badplatser registrerade i det nationella badvattenregistret. Den nordligaste badplatsen, Utvälinge, finns i Skålderviken. De övriga badplatserna ligger längs Öresunds kust med Domsten som den nordligaste och Rydebäck som den sydligaste. Av dessa femton badplatser är nio betecknade som EU-bad, vilka måste förvaltas enligt Badvattenförordningen 2008:218 och till den relaterade Förordning och Föreskrift. Endast de badplatser som i genomsnitt har mer än 200 badande per dag under badsäsongen måste registreras som EU-bad. Övriga badplatser är frivilliga att registrera. Helsingborg Stad har registrerat ytterligare sex badplatser där badvattenkvaliteten kontrolleras även då de inte har många badare.



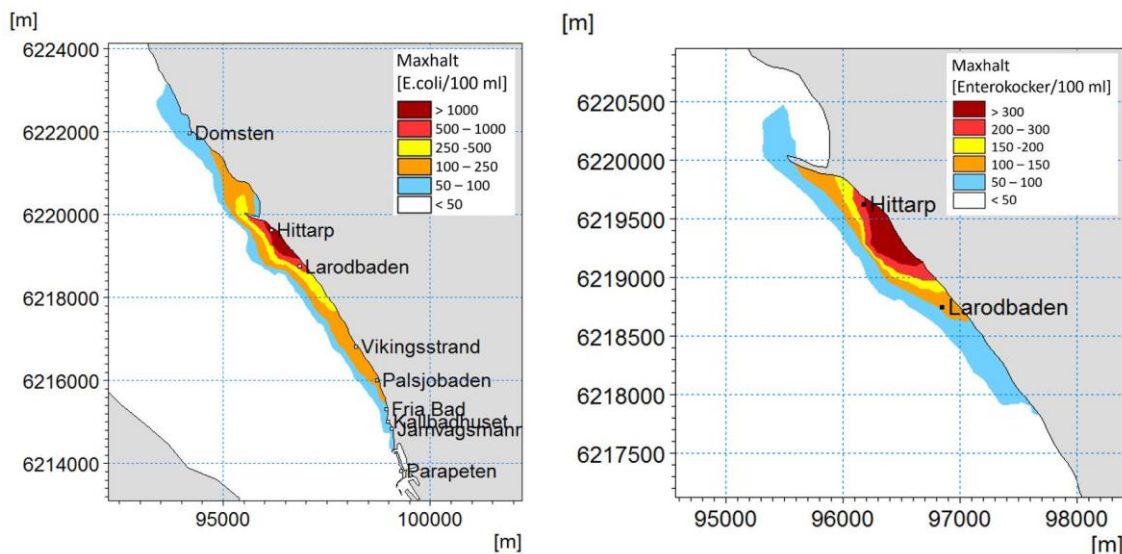
Badvatten kan ibland bli förorenat så det utgör en hälsorisk för de badande. Förorening med hälsorisk orsakas oftast av dålig hygienisk kvalitet, det vill säga närvaron av fekala bakterier. Andra mikroorganismer som cyanobakterier och spill av olja och andra kemikalier kan också försämra vattenkvaliteten, men fekala föroreningar utgör den största risken för människors hälsa.

Därför har regelverket om EU-bad också störst fokus på att kunna upptäcka och förhindra denna typ av förorening. För att bedöma den generella hygieniska kvaliteten har det definierats en statistisk metod som måste användas för att klassificera EU-bad i 4 klasser: "utmärkt", "bra", "tillfredsställande" och "dålig", varav de första 3 klasserna har en acceptabel badvattenkvalitet. Övriga bad som är registrerade i Havs- och Vattenmyndighetens webbsida Badplatsen bedöms enligt samma EU-klassificeringssystem. Efter badsäsong 2015 är två av Helsingborg Stads femton badplatser klassade som "Dålig" (Hittarp och Fria Bad) och två som "tillfredsställande" (Vikingstrand och Örby Ångar). Tre av de övriga badplatserna (inte EU-bad) kunde inte utvärderas eftersom det tidigare varit otillräcklig provtagning enligt EU regelverket. Eftersom klassificeringen kan variera från år till år rekommenderar DHI att lägga uppmärksamhet på både de badplatser som klassificeras som "dålig" och som klassificeras "tillfredsställande". Variationerna orsakas av årliga variationer i de faktorer som styr föroreningskällorna och av det faktum att det är statistik baserat på stickprov.

Förutom den generella klassificeringen som använder data från de senaste fyra åren, sker också en aktuell bedömning av analysresultaten för enskilda prover tagna under den aktuella badsäsongen. Här används tre klasser: "tjänligt", "tjänligt med anmärkning", "otjänligt", där den sista klassen innebär en hälsorisk. Alla femton badplatser utom två (Larödbaden och Rydebäck) har varje år prov som bedöms "tjänligt med anmärkning" och/eller "otjänligt". Hur ofta badvattenkvaliteten inte når upp till "tjänligt" varierar mellan år och badplats. En annan viktig faktor är antalet provtagningar; ju färre provtagningar desto större är risken för fel klassificering. För att få den säkraste bedömningen rekommenderar DHI att fler prover tas än de fyra som krävs enligt regelverket - särskilt på badplatser som ofta är utsatta för föroreningar. För provtagningsprogrammet 2016 planeras 7 prov per badplats

Den primära källan till fekala föroreningar vid Helsingborgs badplatser bedöms vara människan. Dess fekala föroreningar leds ut med avloppsvattnet till vattenrecipienter. Tekniskt sett anses *avlopp* vara en samlingsterm för utlopp av dagvatten samt renat och orenat avloppsvatten. Andra potentiella källor är stora flockar av fåglar på badplatsen och betande boskap längs bäckar och åar som rinner ut nära badplatsen. Yachter, kryssningsfartyg och sediment nämns också som potentiella källor. För Helsingborgs badplatser bedöms den viktigaste källan vara avloppsvatten. Oftast orsakas föroreningar från avloppsnätet när det bräddas obehandlat avloppsvatten. Detta uppstår vid tillfällena med kraftigt regn eller då arbeten utförs på ledningsnätet. Det obehandlade avloppsvattnet blandas i hög grad med regnvatten innan det bräddas men innehåller trots detta en stor andel bakterier. Också renat avloppsvatten och dagvatten orsakar i vissa fall kontaminering om än i mindre utsträckning.

Tillsammans med Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB (NSVA) har sju potentiella källor som påverkar badvattenkvaliteten identifierats: Hittarp brädd, Norra Hamnen brädd, Öresundsverkets utlopp av renat spillvatten, Öresundsverkets brädd, Pålsjö dagvattenutlopp, Råå brädd och Råån. Data för flödena i utloppen har levererats av NSVA, för Pålsjö dagvatten modellerats av DHI och Råån är nedladdad från SMHIs Vattenwebb. Källornas influensområde har undersökts med DHIs modelleringsverktyg (MIKE 3D FM och ECOLab) för badvattnet. Som indikatorer används samma bakterier som vid provtagningen: *Escherichia coli* och intestinale enterokocker. Modelleringsverktyget simulerar hur bakterierna sprids, späd och avdödas, vilket gör det möjligt att förutsäga hur många bakterier som hamnar på badplatserna och hur länge de förorenar vattnet där. Simuleringen gjordes under olika meteorologiska (t.ex. mängden av solljus) och hydrodynamiska förhållanden (ström, blandningen av vatten, vattentemperatur, med mera). Detta gör det möjligt att identifiera källornas kompletta influensområde.



Figur 1-1 Influensområde för *E. coli* och enterokocker från Hittarp brädd under de modellerade meteorologiska och hydrodynamiska förhållande. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjänlig vattenkvalitet.

Tabell 1-1 Huvudsakliga källan till bakterier på respektive badplats; x: påverkan, xx: stor påverkan. Öresundsverkets renade utlopp och Råån är inte med i tabellen, då de inte är en signifikant källa till någon badplats.

Källor → Badplatser ↓	Hittarps brädd	Pålsjö daggvatten	Norra Hamnen brädd	Öresunds- verkets brädd	Rååns brädd
Domsten	XX				
Hittarp	XX				
Laröbaden	XX	X	X		
Vikingstrand	X	X	XX	X	
Pålsjöbaden		X	XX	X	
Fria Bad			XX	XX	
Kallbadhuset			X	XX	
JVM. Brygga			X	XX	
Parapeten				XX	
Råa Vallar				X	XX
Råa badhus					XX
Örby Ängar N.					XX
Örby Ängar					XX
Rydebäck					XX

Alla sju källors influensområde sträcker sig över flera badplatser. I Figur 1-1 ges ett exempel för Hittarps bräddpunkt. Denna bräddpunkt kan orsaka kontamination med *E. coli* på badplatserna från Hittarp till Vikingstrand, med störst risk för Hittarps badplats. Det bör noteras att kontaminering inte kommer att påverka hela området samtidigt. Förenklat ger norrgående ström bara föroreningar norr om utloppet och södergående ström kontaminerar söderut. De hydrodynamiska förhållandena är dock mer komplicerade än detta - därför används en dynamisk modell för att analysera utsläppen under olika förhållanden för att få en uppfattning av vilket influensområde varje utsläpp har. Tabell 6-2 ger en översikt över utsläppens influensområden. Uppgifter om utloppen visade att det råder osäkerhet om förhållandena vid Hittarp och Råå brädd och det rekommenderas att dessa utlopp undersöks närmre.

Frekvensen av föroreningar på varje badplats beror i första hand av hur ofta det sker utsläpp, därefter av utsläppets storlek och av hur föroreningen sprids och bakterierna avdödas. Modellerings av påverkan från en säsongs faktiska utsläpp är inte en del av detta projekt (data är otillräcklig för närvarande för att detta skall kunna göras) men mätningar från provprogrammet tillsammans med modelleringen visar, att det kan förekomma föroreningar på alla badplatserna.

För att utvärdera föroreningskällorna vid varje badplats har tre kuststräckor analyserats: Domsten till Laröbaden, Vikingstrand till Parapeten (Tropical beach); och Råå Vallar till Rydebäck.

För sträckningen Domsten – Laröbaden visar modellresultaten att för att komma tillrätta med problemen med badvattenkvaliteten vid Hittarps badplats och Laröbaden måste läckaget vid Hittarp åtgärdas.

För sträckningen Vikingstrand – Parapeten ger Norra Hamnen brädd och Öresundsverkets brädd den huvudsakliga påverkan, men modelleringen visar också att risken är mycket beroende av de fysiska förhållandena. Det finns inget enkelt dynamiskt samband som kan förklara alla tillfällen då det blir höga bakteriehalter längs kuststräckningen, men nordgående ström i Öresund och frånlandsvind är en indikator att badplatserna kan vara i farozonen. Öresundsverkets utlopp av renat spillvatten visade sig orsaka förhöjda bakteriekoncentrationer något från kusten men orsakade inga föroreningar på badplatserna under de meteorologiska/hydrodynamiska förhållandena som simulerades.

Eftersom Öresundsverkets brädd har stor påverkan då höga halterna inträffar här, så testades att halvera flödet från brädden. Resultaten gav att även vid ett halverat flöde kvarstår Öresundsverkets bräddavlopp som en källa för förhöjda koncentrationer av *E. coli* och enterokocker vid badplatserna längs sträckningen. Effekterna av utsläppen blir mindre tack vare att utloppen är placerade en bit ut från kusten och på lite större djup. Denna effekt skulle kunna utnyttjas ännu mer ifall utsläppen placerades ytterligare lite längre ut. Ett alternativ åtgärd är att bygga flera/större reservoarer för att fördröja vatten tills det finns plats på reningsverket. . Eftersom denna typ åtgärder är dyra rekommenderas det att undersöka källornas påverkan ytterligare genom att modellera ett antal år med uppmätta/modellerade tidsserier av flöden kompletterat med mätningar av bakteriehalter i avloppsvattnet.

På sträckningen Råå Vallar – Rydebäck är det Råå brädd och Rååns utlopp som påverkar vattenkvaliteten. Enligt modelleringen så träffar föroreningar från Råå brädd badplatserna både norr och söder om Rååns, medan badvattenproverna endast visar på föroreningar söder om utsläppskällan. Om uppskattningarna av bräddvolymerna från Rååns brädd är inte är korrekta, och badvattenproverna ger en rättvisande bild av föroreningsläget, så kan det inte uteslutas att det finns en annan, ännu okänd källa söder om Rååns utlopp. Orsaken kan också vara otillräcklig provtagning. För att komma till rätta med problemet bör Råå brädd och möjliga alternativa källor undersökas närmare. Det bör också övervägas att ta fler prover, så att förekomsten av föroreningar beskrivs bättre.

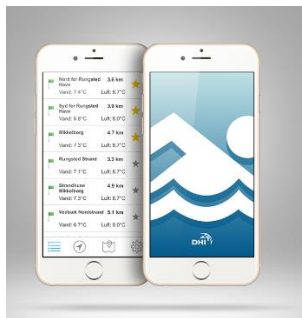
Syftet med provtagningsprogrammet är att ge aktuell information om badvattenkvaliteten och samla in data till EU-klassificering. Det har tidigare varit problem med att få EU-klassificering av Helsingborgs badplatser eftersom provtagningsprocessen inte varit i enlighet med regelverket. Därför är processen utvärderad och rekommendationer ges för att förbättra processen så regelverket följs. Det bör noteras att det bara finns regelverk för EU-bad, men kommunen hanterar alla femton badplatser som EU-bad. Provtagningsprocessen har granskats i samråd med Helsingborg under projektet för att den skall vara tydlig och att säkerställa att provtagningen under 2016 sker i enlighet med regelverket samt för att uppnå bästa möjliga information till badande. Det är säkerställt att den föreslagna provtagningen tillsammans med en ändring i klassifikationsreglerna gör att alla badplatser utom två kan klassificeras efter badsäsongen 2016 (två kan inte klassificeras på grund av otillräcklig provtagning under 2013). Detta gäller under förutsättning att säsongs provtagning går som planerat.

Det rekommenderas att en beredskapsplan tas fram för att öka antalet prover om det blir en badsäsong med mycket regn och/eller många bräddtillfällen. Detta är särskilt ett behov för badplatser med klasserna "tillfredställande" – "dålig" kvalitet, eftersom dessa betyg indikerar oftare förorening av badplatserna. Provtagning kan inte täcka alla föroreningssituationer, men frekvent provtagning ger större säkerhet för att föroreningar upptäcks så att badare kan varnas om att badvattenkvaliteten inte är tjänlig.

Bedömningen av badvattenkvaliteten sker såsom nämnts på två sätt: Bedömning av enskilda prov och EU-klassificering. Båda bedömningarna är tillbakablickande och har därför en inneboende osäkerhet när det gäller att informera badande om förhållandena vid den tidpunkt då de badar.

För bedömning av enskilda prov, eftersom bakteriell analys tar tid, så kan det ta upp till 3 dagar innan analysresultaten är klara. Det finns också en osäkerhet då det gäller provtagning eftersom den beskriver vattenkvaliteten vid en viss tid och plats, och inte beskriver kvaliteten mellan provtagningarna; till exempel, vid tidpunkter med bräddutsläpp mellan provtagningarna.

För EU-klassificering eftersom det bygger på data från de 4 föregående badsäsongerna. Målet med klassificeringen är att ge en övergripande bedömning av badplatsen. För en badplats som klassificerat som utmärkt eller bra i flera år, är det en bra riktlinje för de badande, men inte för badplatser klassade som "tillfredställande" eller "dålig".



Figur 1-2 Exempel på användning av badvatten APP för varning av vattenkvaliteten (DHIs APP, som förmedlar resultat från Badvattenutsikten – DHIs varningssystem)

Regelverket för EU-bad tar hänsyn till dessa osäkerheter genom att kräva inrättandet av ett "system för tidig varning" av kortvariga föroreningar. Kortvariga föroreningar kan vanligen förutses eftersom de oftast orsakas av brädd från avloppssystemet på grund av kraftiga regn. Varningen kan ske på olika nivåer; allt från insamling och bedömning på grundval av få parametrar (t.ex. regn eller brädd) till att simulera badvattenkvaliteten med en modell lik den som används

i detta projekt för att analysera källornas betydelse. Val av lämplig nivå beror på frekvensen av föroreningar, tillgången på relevanta data, kommunens önskan om att samla information och varna själv mot att köpa tjänsten utanför huset. Rapporten ger exempel på olika typer av varningssystem; inklusive en lösning med hjälp av den utvecklade modellen, vilket är den lösning ett antal danska kommuner på andra sidan av Öresund har valt och genomfört.

Som den sista uppgiften har projektet gått igenom strategier till förtroendeskapande kommunikation om badplatserna och badvattenkvaliteten. En viktig förutsättning för förtroendeskapande kommunikation är en klart definierad kommunikationsplan för inre (Inom Helsingborg) och extern (till medborgare, turister, media, hotellägare och andra intressenter) kommunikation. För extern kommunikation är det fördelaktigt att använda en kombination av media och andra kommunikationsvägar för att nå rätt och nå så många som möjligt i rätt tid. Den informationen som skall kommuniceras innefattar allmän kunskap och kunskap om de faktiska förhållandena. Den allmänna kunskapen är till exempel information om badplatsens anläggningar (badvattenprofilen), om den allmänna vattenkvaliteten (EU-klassificering) och vad det innebär, om hur staden övervakar och informerar om badvattnets kvalitet, etc. Den faktiska informationen måste ge information om den aktuella badvattenkvalitet (finns risk för kontaminering? hur länge?) och andra aktuella frågor, inklusive varning och avrådan från bad på grund av en kortvarig förorening. Rapporten ger exempel på hur detta kan genomföras i en kommunikationsplan.

2 Inledning

Helsingborg Stad önskar att ta fram en handlingsplan som gör dess förvaltning mera effektiv, förbättrar badvattenkvaliteten och ger en modern kommunikation som använder alla medier för att informera användare av Helsingborgs badplatser. Helsingborg har därför bett DHI Sverige AB att göra en utredning om badvattnet.

Det har sedan länge varit problem med höga bakteriehalter vid några av Helsingborgs populära badplatser. DHI har därför analyserat badvattenkvaliteten på Helsingborgs badplatser och möjliga källors betydelse för de uppmätta fekala bakterierna. Detta undersöks med hjälp av DHIs beprövade simuleringsmodelleringsverktyg för badvattenkvalitet. Dessutom har provtagningsprogrammet och dess efterlevnad av regelverket undersökts. Slutligen presenteras möjligheter att ge tidigt varning av badvattenkvaliteten och strategier för framtida kommunikation. Projektets utredning är beskriven i denna rapport.

DHIs uppdrag startade med ett kick-off möte den 21:e januari 2016. Hur projektet fortlöper diskuteras vid delavstämningar den 3:e mars och 7:e april. Under processen beslöt man att hålla en extra delavstämning den 23:e maj. Den slutliga redovisningen hölls den 1:e juni. På mötena deltog Stadsbyggnadsförvaltningen (SBF, alla möten), Helsingborgs miljöförvaltning (MF, alla möten), Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB (NSVA, de senaste 4 mötena) och Helsingborgs stads kommunikationscenter (de senaste 2 mötena).

3 Regelverket för badvattenförvaltningen

3.1 Badvattenförordningen och föreskrifter

Badvattenförordningen 2008:218 med dess förändringar 2011:637 och 2012:258 (/1/, /2/, /3/¹) implementerar EUs badvattendirektiv i Sverige och ger den lagstadgade ramen för administrationen av EU-badplatser.

Enligt §22 i förordningen skall Havs- och Vattenmyndigheten meddela närmare föreskrifter för: 1) badvattenregister, 2) kontrollplaner, 3) badvattenprofiler, 4) provtagningar och bedömningar, 5) klassificering av badvattnens kvalitet, 6) information till allmänheten, 7) avrådan från bad, och 8) informations- och rapporteringsunderlag. Föreskrifterna är givna i "Havs- och vattenmyndighetens föreskrift och allmänna råd om badvatten", HVMFS 2016:16, /4/ och ytterligare råd ges i "Vägledning kring EU-bad", som är framställd av Havs- och vattenmyndigheten, /5/.

3.2 EU-badplatser

I Sverige ska de badplatser som i genomsnitt har mer än 200 badande per dag under badsäsongen registreras som EU-bad. Kommunen får gärna beteckna andra platser som EU-bad trots att antalet besökare inte är stort om det t.ex. finns anläggningar som främjar användningen av badplatsen, men dessa badplatser är frivilliga att registrera. Badplatser som är klassade som EU-bad *måste* hanteras i enlighet med Badvattenförordning 2008:218 och föreskrifterna enligt §22.

Det är inte fastlagt vad som menas med "ett stort antal". I allmänna råd till HVMFS 2012:14 /5/ anges, att ett stort antal är ca 200 i snitt per dag under badsäsongen. Det är inte heller definierat vad som menas med "badande" – vare sig i direktivet eller svenska föreskriften. DHIs erfarenhet är, att "badande" vanligen avser människor som badar och paddlar. Badplatser avsedda enbart för surfing och liknande betecknas därför i allmänhet inte som EU-bad, men attityden varierar från ett medlemsland till ett annat och ibland från kommun till kommun i ett medlemsland.

Viktiga aktiviteter för förvaltningen av EU-badplatser är:

- Kontroll av badvattenkvaliteten (provtagning, rapportering, bedömningar, klassifikation)
- Information till allmänheten (varning, avrådan från bad)
- Förbättring av badvattenkvalitet, när den är otillräcklig

Alla EU-bad måste registreras på Havs- och Vattenmyndighetens webbsida "badplatsen" (<https://www.havochvatten.se/badplatsen>) och data skall lämnas på samma plats.

3.3 Övriga bad

För badplatser som inte är utpekade som EU-bad, är det miljöbalken, som sätter reglerna för tillsynen. Badvattenförordningen 2008:218 ger inga regler för administreringen av de badplatser som kommunen inte betecknar som EU-badplats, men *vägledningen rekommenderar att alla*

¹ De två ändringarna handlar om Havs och vattenmyndighetens ansvar och har ingen betydelse för kommunens förvaltning

badplatser registreras på webbsidan Badplatsen och att badvattenförordningen och föreskrifterna följs.

På ett område får dock de övriga badplatserna inte behandlas som EU-bad. Det är inte tillåtet att använda skyltar och symboler som kan förväxlas med EU-badskyltarna och deras symboler. Kommunen får dock gärna använda andra sorters skyltar och symboler för att vägleda badgästerna vid badplatserna.

Om kommunens övriga bad är registrerade på Havs- och Vattenmyndighetens webbsida "Badplatsen" blir de klassificerade enligt samma regler som gäller för EU-bad.

3.4 Ansvarsfördelning

Enligt badvattensförordningen 2008: 218 är det kommunernas ansvar att administrera Sveriges badvatten i enlighet med de riktlinjer som ges av Havs- och Vattenmyndigheten; inklusive att ge Havs- och Vattenmyndigheten den information som behövs för att utföra de uppgifter som Sverige har förbundit sig i förhållande till EUs badvattendirektiv. Dessa uppgifter är att se till att det används godkända metoder för analys, och att rapportera kontrollplan, mätdata och klassificering samt vidtagandes åtgärder för EU. En uppgift är också att rapportera om badvattenprofiler.

I Helsingborg är det Stadsbyggnadsförvaltningen (SBF), som har det övergripande ansvaret för att administrera badplatserna. Miljöförvaltningen har enligt Miljöbalken tillsynsansvaret och genomför därför tillsyn av SBF. NSVA ansvarar för att det renade avloppsvattnet inte resulterar i oacceptabel badvattenkvalitet.

4 Helsingborgs badplatser och deras klassificering

4.1 Helsingborgs badplatser

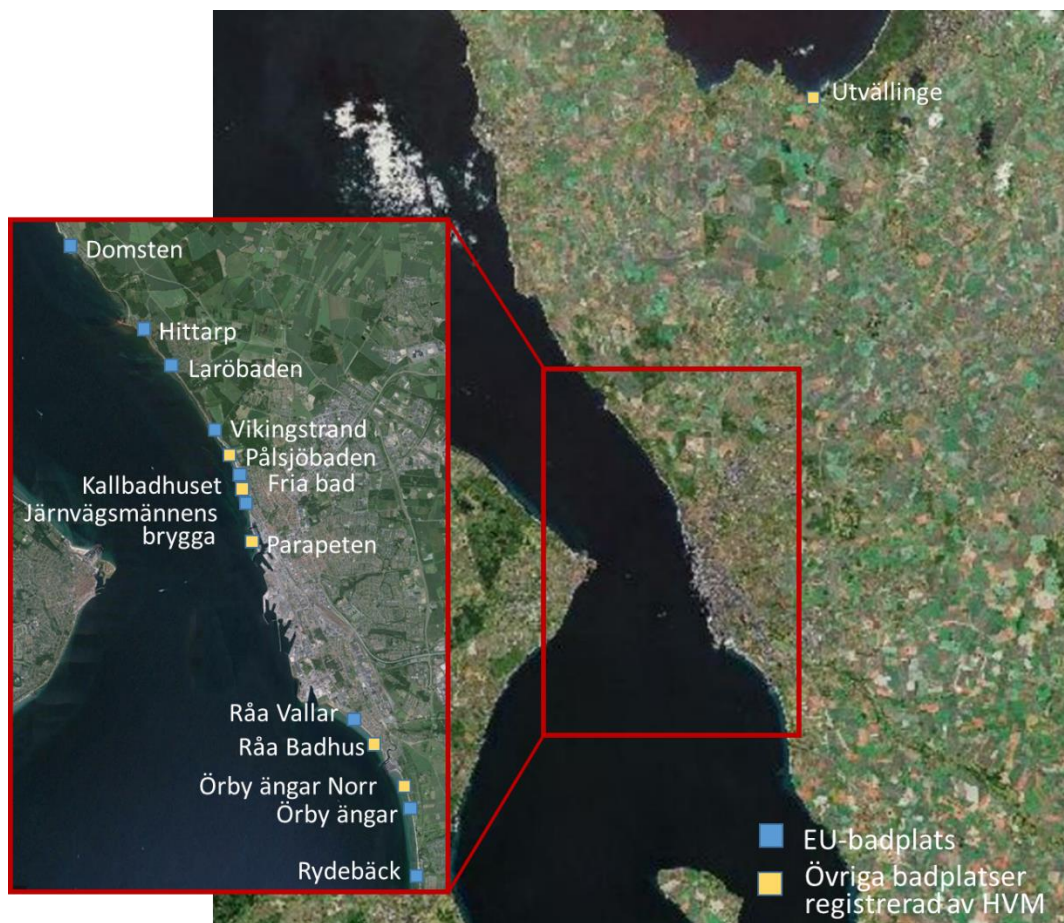
Helsingborgs eget badvattenregister omfattar 21 badplatser, se Figur 4-1 och Tabell 4-1. Den nordligaste, Utvällinge, ligger i Skälderviken. De övriga badplatserna ligger längs Öresunds kust med Domsten som den nordligaste och Fortuna som den sydligaste.

Av de 21 badplatserna är 9 betecknade som EU-bad, vilka måste förvaltas enligt Badvattenförordningen 2008:218. Stränderna vid Domsten och Laröbaden är så långsträckta, att de administrativt är uppdelade i en nordlig och en sydlig strand, men i förhållande till EU och EU-rapportering räknas dessa som 2 bad.

Ytterligare 6 badplatser är registrerade på HVMs webbsida Badplatsen (/6/) och förvaltas som EU bad. D.v.s. att de kontrolleras som EU bad, de har badvattenprofiler och de klassificeras enligt EUs regler. Av dessa sex icke-EU bad är två bad privata.

Det är 6 badplatser som endast ingår i Helsingborg stads interna badplatsregister. Dessa badplatser övervakas inte och har inte heller badvattenprofiler då de varken besöks av många badare eller har särskilda anläggningar för bad.

Figur 4-1 Helsingborg stads 15 badplatser, registrerade på Havs- och vattenmyndighetens webbsida "Badplatsen". Blå kvadraten är EU-bad (9); orange är övriga bad var badvattenkvaliteten administreras som ett EU-bad (6).



Tabell 4-1 Helsingborgs badplatser uppdelat i EU-bad och övriga bad registrerat i Havs- och vattenmyndighetens Badplatsen. Annan info: HA = handikappanpassat; H = hundbad,

Namn	Registrerat på Badplatsen	EU-bad	Bad-profil
<u>EU-bad (registrerat i HVMS Badplatsen)</u>			
Domsten (Domsten Södra och Norra)	x	x	x
Hittarp	x	x	x
Laröbaden (inkl. Laröd Södra)	x	x	x
Vikingstrand	x	x	x
Fria Bad	x	x	x
Järnvägsmännens brygga	x	x	x
Råå Vallar (Blå Flagg)	x	x	x
Örby Ängar	x	x	x
Rydebäck	x	x	x
<u>Andra bad registrerade i HVMS Badplatsen</u>			
Utväleinge	x	-	(x ¹)
Pålsjöbaden (inkl. Pålsjö Södra och Norra)	x	-	(x ¹)
Kallbadhuset (privat)	x	-	(x ¹)
Parapeten (Tropical beach)	x	-	(x ¹)
Råå badhus (privat)	x	-	(x ¹)
Örby Ängar Norr	x	-	(x ¹)

1: ofullständig, saknade foto och föroreningskällor

Ett av baden är en Blå Flagg-badplats. Blå Flagg är en "non-governmental" organisation, som är baserad på EUs lagstiftning, men är inte en del av svenska lag. Därför ingår Blå Flagg reglerna inte i denna studie.

4.2 EU-klassificering av badvattenkvalitet

EU-badvattenkvaliteten ska klassificeras enligt Tabell 4-2. Klassificeringen är baserad på hygienisk vattenkvalitet; dvs. förekomsten av fekala föroreningar. Som indikatorer för fekal kontaminering användas *E. coli* och intestinala enterokocker. Förutom de bakteriella kriterierna finns det andra krav för att erhålla en klassning, men de inkluderas inte för närvarande direkt i klassificeringen (se bilaga 4 i föreskriften /4/). Kravet om tidig varning diskuteras i mer detalj i kapitel 8.

Badplatser som klassificeras som utmärkt, bra och tillfredsställande har acceptabel badvattenkvalitet enligt badvattendirektivet och föreskriften. Badplatser med tillfredsställande kvalitet kräver dock uppmärksamhet, eftersom de ofta har mycket varierande kvalitet, vilket innebär ökad risk att vissa av dem om några år kommer att klassificeras som "dålig".

Klassificeringen av vattenkvaliteten grundar sig på en statistisk analys (percentilbedömning) av mätningar från de senaste 4 badsäsongerna. Förutsättningen för en klassificering är, att det

finns tillräckligt många tagna prover = minst 4 provtagningar under varje badsäsong², och att ett av dessa prov tas innan badsäsongen startar. I den nyaste vägledningen, från 2016, finns rekommenderat att försäsongprov tas cirka 1-2 veckor innan badsäsongen. Kommunen kan ta flera försäsongprov men bara ett ingår i klassificeringen.

Tabell 4-2 Vattenkvalitetskriterier för klassifikation av kustvatten och vatten i övergångszon, modifierat genom föreskriften /4/, bilaga 4. Färgerna är valda för att skapa överensstämmelse med Tabell 4-3.

Klassning: Parametrar (cfu/100 ml)	Utmärkt	Bra	Tillfreds- ställande	Dålig
Intestinala enterokocker	≤100 (*)	>100 (*) ≤200 (*)	Inte utmärkt eller bra och ≤185 (**)	Inte utmärkt, bra eller tillfredsställ- ande (högre koncentration än andra klasser)
Escherichia coli	≤250 (*)	>250 (*) ≤500 (*)	Inte utmärkt eller bra och ≤500 (**)	

(*) Baserat på en 95-percentilsbedömning.

(**) Baserat på en 90-percentilsbedömning.

När badsäsongen är över beräknar HVM vilken klass Badplatsen erhåller baserat på innevarande års data och data från de tre föregående åren. EU klassificerar även badplatserna på grundval av de uppgifter som rapporteras från Folkhälsomyndighetens på uppdrag av HVM. EU publicerar sammanfattning om klassificeringen i EU:s årsrapport om EU:s badvatten (/8/). Innan publicering sänder EU sin klassificering till medlemsländerna så att de har möjlighet att kontrollera klassificeringen och klargöra eventuella oklarheter. Om det kan påvisas att det har funnits fel i datarapportering eller att det finns godtagbara förklaringar till avvikelser i provprogrammet, uppdaterar EU sin databas.

Det är ett krav från badvattendirektivet att alla EU-bad från 2015 har klassificeringen "tillfredsställande", "bra" eller "utmärkt".

4.3 EU-klassifikation av Helsingborgs badplatser

Klassificering enligt badvattenförordningen 2008:218 har skett sedan 2012 efter 4 års övervakning enligt det nyaste badvattendirektivet. Klassificeringen av de badplatser, vilka är registrerade i Badplatsen, framgår av Tabell 4-3. Klassificeringarna är angivna av Helsingborgs stad.

Baserat på de befintliga klassificeringarna indikerar klassificeringen, att badvattenkvaliteten är oproblematisk för badplatserna:

- Domsten,
- Laröbaden,
- Järnvägsvägsmännens brygga,
- Parapeten,
- Råå Vallar,
- Rydebäck,
- Råå Badhus
- Örby Ängar Norr

² Krav på antalet varierar mellan län. 16 är tillämplig för Helsingborgs kommun badplatser.

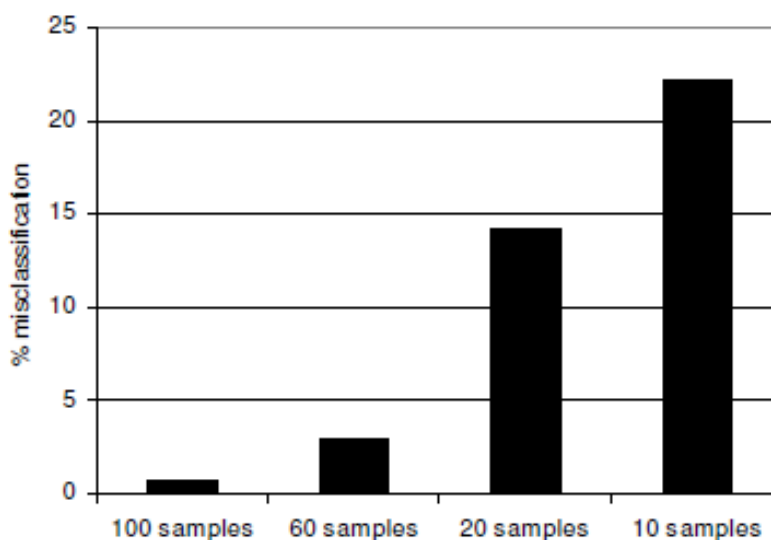
eftersom de har klassificering bra-utmärkt.

Kvaliteten på Kallbadhuset är osäker då badplatsen inte blev klassificerad för åren 2013-2015 på grund av för dåligt underlag.

Däremot indikerar klassificeringarna (tillfredsställande-dålig), att det finns alltför många incidenter av föroreningar på badplatserna:

- Hittarp,
- Vikingstrand,
- Fria Bad,
- Örby Ängar och
- Utvälinge.

Man bör vara medveten om att det antal prover som används i analysen, har stort inflytande på hur säker hur säker klassificeringen är (och därmed sannolikheten för att det ändras från år till år). diskuteras vidare i avsnitt 7.1.2 (se



Figur 7-2), och kan vara en bidragande faktor till att nära varandra liggande Badplatser får olika klassificeringar. Till exempel ligger badplatserna Vikingstrand och Fria Bad nära Järnvägsmännens brygga och Kallbadhuset, vilka är klassificerade bra-utmärkt. Detta analyseras i detalj i kapitel 5, som behandlar föroreningskällorna och deras effekter.

Det framgår av Tabell 4-3, att det har varit problem med att få Helsingborgs badplatser rankade. Det är många "ej-klassificerat" under 2014 och enligt EU webbsidan (7) också under 2013 - oavsett hur HVM har klassificerat dessa. I 2015 är det några 'otillräcklig data' för icke-EU-bad. Orsaker till avsaknad av klassificeringar är relaterade till provtagningen och blir närmare diskuterat i kapitlet 7 om Provtagningsprocessen.

Tabell 4-3 EU-klassificering av Helsingborgs badplatser siden 2012 (badplatser registrerat i HVMs Badplatsen). EU-bad är markerat med blå. Klasserna är givna av Helsingborg. ¹ indikerar att enligt EUs webbsidan (7) kunde badplatsen icke klassificeras. "Tillfreds" = klassen "tillfredsställande".

Badplatser	2015	2014	2013	2012
Domsten	Bra	Bra	Bra	Utmärkt
Hittarp	Dålig	ej klass.	Tillfreds ¹	Utmärkt

Om det är taget på inleda som risken för	Laröbaden	Utmärkt	ej klass.	Bra ¹	Bra	beslut att åtgärder minskar
	Vikingstrand	Tillfreds	Dålig	Tillfreds	Tillfreds	
	Fria Bad	Dålig	Dålig	Tillfreds	Tillfreds	
	Järnvägmännens brygga	Bra	ej klass.	Bra ¹	Utmärkt	
	Råå Vallar	Utmärkt	Bra	Bra	Utmärkt	
	Örby Ängar	Tillfreds	ej klass.	Dålig ¹	Bra	
	Rydebäck	Utmärkt	ej klass.	Bra ¹	Utmärkt	
	Utvålinge	Otillräcklig	ej klass.	Tillfreds	Dålig	
	Pålsjöbaden	Otillräcklig	ej klass.	Bra	Bra	
	Kallbadhuset	Otillräcklig	ej klass.	ej klass.	Bra	
	Parapeten	Utmärkt	ej klass.	Bra	Bra	
	Råå Badhus	Utmärkt	ej klass.	Utmärkt	Utmärkt	
	Örby Ängar Norr	Bra	ej klass.	Bra	Bra	

kontaminering av badplatser med klassen "Dålig", är det möjligt att klassificera om en badplats, vilket innebär att klassificeringen återställs och en ny klassificering görs baserat på resultat som samlats in efter att det har dokumenterats att åtgärden har utförts. Den nya klassificeringen kan baseras på en säsongs prover. Det är inte regeluppsättningar om det räcker att ta 4 prover på den säsong eller om det skal tas 16, som vanligtvis krävs för klassificering.

4.4 Krav för EU-klassificering "Dålig"

Som en del av att Helsingborgs EU Badplatser är klassade som "Dålig" finns ett antal åtgärder specifika för dessa. Staden måste se till att:

- Identifiera orsakerna till att badvattnet inte kunnat klassificeras som tillfredsställande
- Vidta lämpliga åtgärder för att förhindra, minska eller undanröja orsakerna till den förorening som medfört att badvattnets kvalitet klassificerats som dålig
- Uppdatera badvattenprofilen med uppgifter om orsakerna till föroreningen och vilka åtgärder som vidtagits. Så länge badplatsens klassificering är "Dålig" skall badvattenprofilen uppdateras minst vartannat år.
- Informera om klassificeringen vid själva badplatsen genom att insätta skyltar med symboler för dålig klassificering och symbol för avrådan från bad

Ett EU bad med klassificeringen "Dålig" under fem år i rad, kan avföras som EU bad. Detta leder till att badplatsen tas bort från det kommunala badplatsregistret och EU-tecken (skyltar, symboler etc.) får inte längre användas. På badplatsen måste dessutom finnas uppgifter om

- att bad avråds,
- att platsen inte längre är ett EU-bad och
- vad anledningen är till att platsen inte längre är ett EU-bad.

DHI anser att Helsingborg inte uppfyller ovanstående krav för de badplatser som erhållit klassificering "Dålig". Efter badsäsongen 2015 var Hittarp badplats och Fria Bad klassificerat "Dålig".

4.5 Badvattenprofiler

Det är stadens ansvar att upprätta badvattenprofilerna och hålla dem uppdaterade enligt regelverket, se Tabell 4-4 (översyn skall omfatta alla aspekterna i profilen). Som framgår av Tabell 4-1 är badvattenprofiler framtagna för alla EU-bad i Helsingborgs stad.

En badvattenprofil skall enligt Badvattenföreskriften Bilaga 2 inkludera

- a) beskrivning av badplatsen,
- b) bestämning och bedömning av föroreningskällor, som kan påverka kvaliteten,
- c) bedömning av risken för utbredning av cyanobakterier,
- d) bedömning av risken för utbredning av makroalger/eller alger,
- e) mer information i de fall b) anger risk för kortvarig förorening, och
- f) kontrollpunkternas placering.

Beskrivning av badplatsen skall inkludera beskrivning av badvattens fysiska, geografiska och hydrografiska egenskaper som är relevanta för förvaltning av kvaliteten på vattenmiljö och badvatten (enligt förordning 2004:660 och 2008:218); inbegripet villkor i tillringsområdet om de påverkar badvattens kvalitet.

Mer information i fall b) anger risk för kortvarig förorening skall inkludera:

- förväntad karaktär, frekvens och varaktighet hos den förväntade kortvariga föroreningen
- detaljerna när det gäller alla återstående föroreningsorsaker samt de åtgärder som vidtagits och tidsplanen för att eliminera föroreningskällorna
- de åtgärder som vidtagits vid kortvariga föroreningar samt namn, adress och telefonnummer till de organ som är ansvariga för dessa åtgärder

Badvattenprofilerna är tillgänglig på Havs- och vattenmyndighetens webbsida /6/.

Baserat på ovan är det DHIs bedömning, att de befintliga EU-badvattenprofilerna inte uppfyller Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS /4/. Detta gäller särskilt beskrivning av badplatser och information om kortvariga föroreningar.

Tabell 4-4 Intervaller för uppdatering av badvattenprofiler. Översta raden är aktuell klassificering av badvattnets kvalitet.

Utmärkt kvalitet	Bra kvalitet	Tillfredsställande kvalitet	Dålig kvalitet
Vid behov om klassificeringen avviker från utmärkt	Minst vart fjärde år	Minst vart tredje år	Minst vartannat år

För de 6 badplatser som är registrerade i HVM Badplatsen men inte är EU-bad, är badvattenprofiler inget krav. De befintliga profilerna är ofullständiga, eftersom de saknar foton och identifiering av möjliga föroreningskällor.

DHI rekommenderar därför att följa upp detta projekt med att uppdatera badvattenprofilerna.

Det kan noteras att tidigare versioner av badvattenprofiler fortfarande kan sökas från folkhälsomyndighetens webbsida. De kan dock inte hittas via folkhälsomyndighetens gamla Badplatsen-webbsida eftersom den numera hänvisar till Havs- and vattenmyndighetens webbplats. Dessa profiler ger *lite* mer information än de nya.

5 Källor till fekala föroreningar av badvatten

5.1 Potentiella källor till försämrade badvattenkvalitet

Med nedsatt badvattenkvalitet menas oftast dålig hygienisk kvalitet, det vill säga närvaron av fekala bakterier. Andra mikroorganismer som cyanobakterier och spill av olja och andra kemikalier kan också försämra kvaliteten, men då fekala föroreningar utgör den största risken för människors hälsa har förordningar om badvatten störst fokus på att kunna upptäcka och förhindra denna typ av förorening.

Den primära källan till fekal förorening är människor. Deras fekala föroreningar utleds med avloppsvatten till vattenrecipienter. Tekniskt sett anses *avlopp* vara en samlingsterm för utlopp av dagvatten samt renat och orenat spillvatten.

Dagvatten är tillfälliga flöden av exempelvis regnvatten, smältvatten, spolvatten och framträngande grundvatten. Föroreningsinnehållet i dagvatten beror av vilka ytor som avvattnas (vägar, hustak, industriområden, etc.). Fekala föroreningar i dagvatten och dränvatten kan härstamma från fåglar, hundar, boskap, etc. Normalt är dock den fekala föroreningen från dessa källor liten, men det kan ha betydelse under speciella förhållanden t.ex. vid stora ko-besättningar, häststuterier och liknande i närheten av en badplats. Dagvatten kan ge oacceptabla utsläpp av kemiska föroreningar, t.ex. från biltrafik, som kräver, att vattnet renas innan det leds ut.

Spillvatten är svartvatten och gråvatten (eller *BDT-vatten*). Normalt är spillvatten renat innan det leds ut. Reningen reducerar innehållet av fekala bakterier kraftigt men kan inte avlägsna dem helt. Hur mycket vattnet renas, och därmed hur låga bakteriekoncentrationerna är i utloppet, beror på reningemetoden. Om det enbart är sandfiltrering som används kan koncentrationen av *E. coli* ligga på 1 million per 100 ml vatten. I Danmark, där det används kemisk och biologisk rening, är en typisk koncentration 75 000 *E. coli* per 100 ml och 14 000 intestinala enterokocker per 100 ml utloppsvatten.

Avloppsvatten får endast släppas ut orenat i vattenrecipienten om det kan göras utan risk för olägenhet för miljö eller hälsa. Tillfälliga utsläpp kan emellertid ske, när vattentillförseln på avloppsnätet är större än ledningssystemets kapacitet. Trots att reningsanläggningen är dimensionerad till kraftiga regn kommer det att uppstå tillfällen, då regnen är så kraftiga, att ledningsnätet inte kan omhänderta vattnet. Olyckor i reningsverket kan också orsaka tillfälliga utsläpp av orenat vatten.

Utsläpp av överflödigt vatten sker genom *bräddavlopp* och bräddningen innebär att mer eller mindre utspädd avloppsvatten från det överbelastade ledningsnätet avleds direkt och utan rening till ett vattendrag, en sjö eller hav. Oblandat bräddavlopp kan ha koncentrationer på 9 milj. *E. coli* per 100 ml. Oftast (om vi utesluter situationer med fel i reningsverket) sker brädd i samband med kraftiga regn och avloppsvattnet späds ut av regnvatten och koncentrationen i brädden är därför lägre. I Danmark är typiska bräddavloppskoncentrationer 1 milj. *E. coli* per 100 ml och 0,17 milj. intestinala enterokocker.

Avloppsvatten är den absolut vanligaste orsaken till fekal förorening av badvatten. Vid speciella tillfällen kan kända utlopp emellertid inte förklara en försämrade vattenkvalitet och andra källor måste eftersökas. De 4 vanligaste källorna är vid sådana tillfällen

- Utlopp från egendomar som inte är påkopplade på avloppssystemet
- Olagliga (bristande) påkopplingar till ledningsnätet och därmed avlopp till recipient utan rensning,
- markavrinning och dränvatten samt

- stora förekomster av fåglar i vattenrecipienten.

De ej anslutna egendomarna är både fritidshus och helårshus. Markavrinning/dränvatten är framförallt en potentiell källa när en stor del av avrinningsområdet har betande boskap. Fåglar håller framförallt till, där det är store lågvattenplan och i beskyddade laguner, och bara i sådana områden och vid store ansamlingar av fågel, har det visat sig vara en källa till förorening av badvattnet. Om det finns grund till att misstänka andra än humana källor till fekala föroreningar är det möjligt att analysera ett vattenprov med föroreningen och fastslå om källan är humana fekala bakterier eller om de härstammar från i första hand hundar, kor eller fåglar.

En 5:e källa som också nämns som en potentiell källa är utsläpp från skepp – fritidsbåtar såväl som store skepp, t.ex. kryssningsbåtar. Under osedvanliga omständigheter (om en fritidsbåt tömmer sin tank i ett område med liten vattenomblandning, i omedelbar närhet och på samma tid som provtagningen sker) kan det kanske ha betydelse men generellt sett kommer föroreningen vara liten och snabbt blandas ut i havsrecipienten. Store kryssningsfartyg har varit misstänkta för att förorena, och det kan inte uteslutas, att de i vissa fall tillfälligt påverkar badvattenskvaliteten. Denna potentiella källa försvinner framöver, då alla skepp har påbud om att tömma till landstationer senast år 2021.

5.2 Källor angivna i Helsingborgs badvattenprofiler

Information om möjliga föroreningskällor är samlade från badvattenprofiler på Havs- och vattenmyndighetens hemsida och sammanfattas i Tabell 5-1.

Tabell 5-1 Summerad information från badvattenprofiler om eventuella föroreningskällor, vilka kan orsaka försämrad kvalitet på badvattnet. EU-bad är indikerade med blå skrift. Färgen för varje badplats indikerar den dominerande klassificeringen under de senaste 5 åren: grön=bra-utmärkt; orange = tillfredsställande-dålig. Du bör vara medveten om att antalet klassificeringar varierar.

Badplatser	Möjliga föroreningskällor enligt badvattenprofilen
Utvälinge	Inga möjliga källor indikerade
Domsten	En pumpstation för avloppsvatten bräddas ca 200m ut i Öresund strax norr om badbryggan
Hittarp	Avloppsvatten från pumpstationer bräddas norr och söder om badplatsen (staden meddelar att det kan finns många fåglar på badplatsen stranden)
Laröbaden	Inga möjliga källor indikerade ³
Vikingstrand	Både norr och söder om badplatsen finns bräddavlopp, som tar emot dagvatten och avloppsvatten Bryggorna på badplatsen är attraktiva för måsfåglar
Pålsjöbaden	Inga möjliga källor indikerade
Fria Bad	I den norra delen av badplatsen mynnar en dag- och spillvattenledning
Kallbadhuset	Inga möjliga källor indikerade

³ Alla "Inga möjliga källor indikerade ": Det anges icke uttryckligen att det inte finns några källor

Järnvägmännens brygga	Inga möjliga källor indikerade
Parapeten	Inga möjliga källor indikerade
Råå Vallar	Inga möjliga källor indikerade
Råå Badhus	Inga möjliga källor indikerade
Örby Ängar Norr	Inga möjliga källor indikerade
Örby Ängar	Inga möjliga källor indikerade
Rydebäck	Söder om badplatsen mynnar en dagvattenledning som tar emot vatten från en dagvattendamm

5.3 Potentiella källor till fekala bakterier i badvattnet i Helsingborgs stad

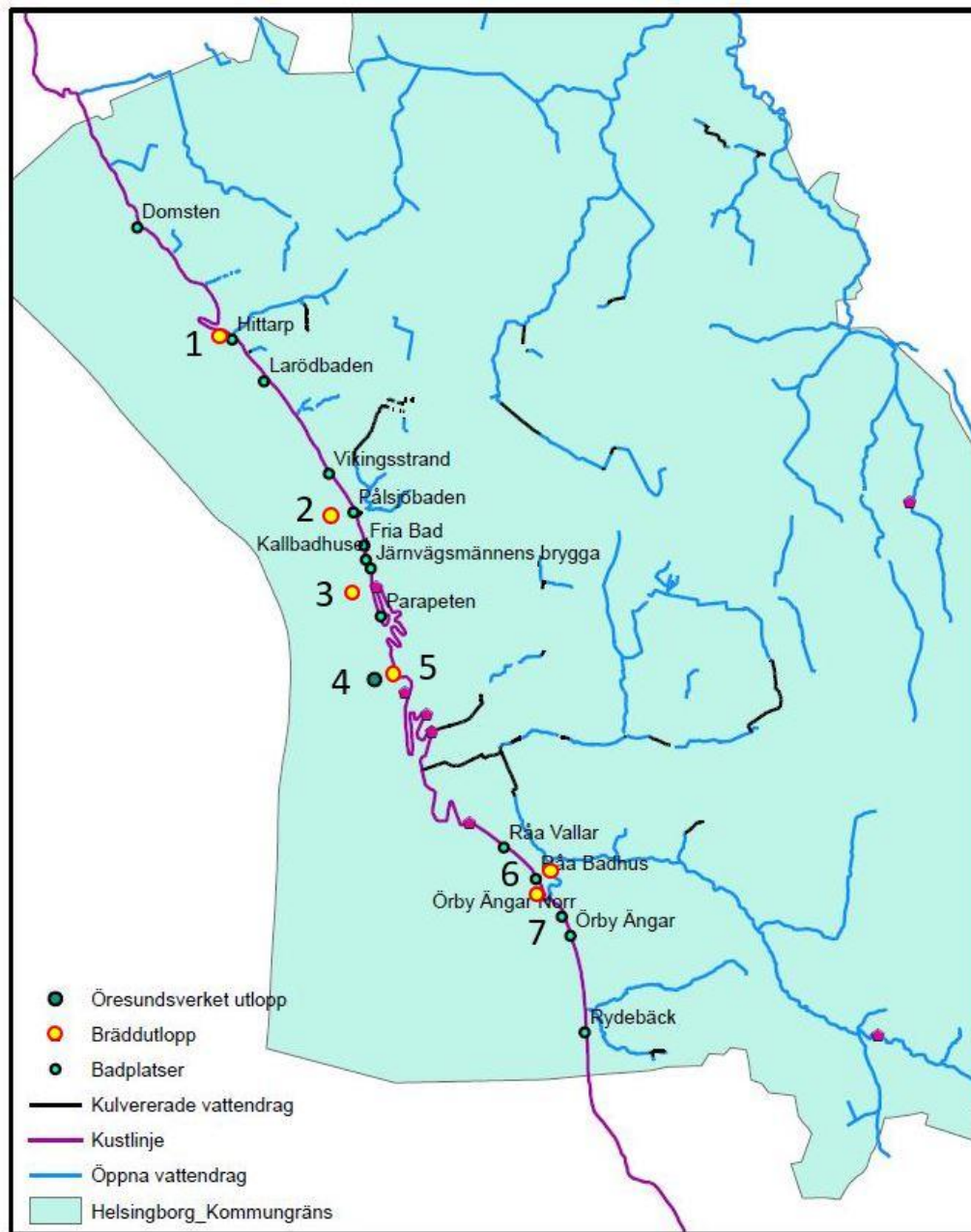
I samarbete med NSVA identifierades 7 källor som ansågs ha möjlighet att påverka badvattenkvaliteten och som skulle ingå i modelleringen. De sju källorna var 4 utlopp från NSVAs avloppssystem, två dagvattenkällor samt utloppet för Öresundsverkets renade avloppsvatten, se Figur 5-1.

En stor källa är Öresundsverkets konstanta utlopp av renat spillvatten. Öresundsverket har också ett bräddutlopp, som periodiskt under kraftiga regnväder släpper ut orenat spillvatten blandat med regnvatten. Därutöver är inkluderat, det enligt NSVAs miljörapport, till volymen största bräddavloppet som mynnar ut vid kusten Norra Hamnens brädd.

Flera mindre bräddavlopp har en eller ett par bräddygn per år, men förutom Råå brädd (Skonaregatan) ligger de placerade så att de inte ansågs ha någon möjlighet att påverka vattenkvaliteten vid någon badstrand. Råå brädd mynnar ut i Råån som i sig löper ut mellan badstränderna Råa badhus och Örby Ängar Norra, och ansågs därför ha möjlighet att påverka vattenkvaliteten när den väl bräddar.

Vid Hittarps strand finns också en bräddpunkt. Enligt mätningarna bräddar den inte alls, men på grund av en felkoppling läcker bräddvatten ut i okänd omfattning. Eftersom felkopplingens placering direkt påverkar Hittarps strand, och potentiellt stränderna närmast, togs även denna med som en källa i modelleringen.

Vid Pålsjöbaden finns ett dagvattenutlopp som avvattnar ett stort område av stadsbebyggelse. Därför är den medtagen som möjlig källa, även om dagvatten innehåller betydligt färre fekala bakterier än vatten från avloppsnätet. Av samma anledning valdes även Rååns vattendrag ut att ingå i modelleringen.



Figur 5-1 Karta med översikt över bräddavlopp och dagvattenkällor (cirklar 1-7) som ansågs ha möjlighet att påverka badvattenkvaliteten. 1: Hittarp brädd, 2: Pålsjö dagvattenutlopp, 3: Norra Hamnens brädd, 4: Öresundsverkets renade avloppsvatten, 5: Öresundsverkets brädd, 6: Rååns vattendrag och 7: Rååns brädd. I figuren visas även badplatserna samt andra bräddutlopp (lila femhörningar) som på grund av storlek eller placering inte ansågs ha någon påverkan.

6 Analys av källornas betydelse genom modellering

Som beslutsunderlag för eventuella åtgärder är det nödvändigt att känna till källornas påverkan av badvattenkvaliteten på badplatserna. Därför har en modellering och en analys gjorts över spridning och utspädning från de källor som antas kunna påverka vattnets kvalitet (se också avsnitt 5.3).

Syftet med analysen är att avgöra vilka källor som kan påverka en speciell badplats och beskriva den relativa betydelsen av respektive källa. Det vill säga om någon källa är mer sannolik att orsaka undermålig badvattenkvalitet än andra. Det kommer att vara dessa källor som behöver fokuseras på vid beslut om eventuella åtgärder.

Analysen har genomförts med hjälp av DHIs modellverktyg som gör det möjligt att beräkna den hydrografiska bestämda spridningen och spädningen av föroreningar i havsrecipienten. DHIs program beräknar även avdödningen av bakterierna som modelleras, vilken styrs av bland annat solljus och vattentemperatur. Modellen följer i små tidssteg hur föroreningarna sprids späds ut med omgivande vatten och hur fort bakterierna dör. Varje tidssteg utgår från den fördelning och koncentration av bakterierna som rådde i tidssteget innan och de meteorologiska och hydrografiska förhållanden som råder i innevarande tidssteg. På samma sätt som för badvattenkontrollen är föroreningarna uttryckta i form av koncentrationen av indikatorbakterierna *E. coli* och intestinala enterokocker.

Modellen "matas" med data om källornas flöde och bakteriekoncentrationer. Då effekten av ett utsläpp inte bara beror på källans storlek och mängden fekala bakterier i vattnet, utan också de meteorologiska och hydrografiska förhållanden som råder är principen att modellanalysen undersöker effekten av ett utsläpp i veckan under sommaren. Vid varje tillfälle så släpper källorna ut förorenat vatten under ett dygn, med undantag av två källor som har ett konstant flöde under hela badsäsongen (Öresundsverkets renat-utlopp och Råån). Därmed blir det möjligt att förutsäga föroreningarna på badplatserna under skilda väder- och strömförhållanden i havet.

Modelleringen baseras på meteorologiska och hydrografiska förhållanden under sommaren 2015. Det ska dock noteras att modelleringen av utsläppens storlek inte representerar de verkliga förhållanden som rådde under sommaren 2015. De totala utsläppen som modelleras under perioden är betydligt större än de som faktiskt skedde; inget av bräddavloppen hade maxpulser en gång i veckan under hela sommaren. Ifall man ska simulera de faktiska förhållandena under en sommar ska man använda faktiska tidsseriedata för alla källor. För att på så sätt få en god täckning av utsläpp från alla källor i alla möjliga vädersituationer behöver det modelleras flera år. Att i stället lägga pulser en eller flera gånger i veckan täcker under en säsong in de flesta vädersituationer och ger god möjlighet att analysera källornas potentiella påverkan på badvattenkvaliteten.

6.1 Metod

6.1.1 Modell

Modelleringen har gjorts med DHIs modellverktyg MIKE 3 FM och ECO Lab. En utförlig beskrivning av modellen finns i bilaga A.

Spridningen av *E. coli* och enterokocker från utsläppspunkterna modellerades med den hydrodynamiska modellen MIKE 3D FM. Ursprunget för modelluppställningen är den Öresundsmodell DHI använder till att beräkna badvattenkvalitet för badplatser längs den danska Öresundskusten. En lokal uppställning av modellen för området runt Helsingborgs stad har

byggt och de dynamiska förhållandena i vattnet, så som ström, temperatur, salthalt, blandning och skiktning har beräknats för att fastställa hur bakterierna sprider sig i vattnet.

Avdödning av fekala indikatorbakterierna beräknades med en ECO Lab badvatten-template, vilken beskriver sammanhanget mellan bakteriedöd och de parametrar som påverkar bakterierna (huvudsakligen ljusinstrålning, vattentemperatur och salinitet). Templaten används till DHIs badvattenprojekt och till DHIs badvattenprognoser för danska kommuner.

6.1.2 Period

För att få naturlig variation i de meteorologiska och hydrologiska förhållandena har vi använt data för sommaren 2015. Den modellerade perioden sträcker sig från början av maj till slutet av augusti 2015.

6.1.3 Källorna

Det dataunderlag som fanns att tillgå för att kunna modellera de identifierade källorna (se sektion 5.3) var i huvudsak modellerade tidsserier. NSVA tillhandahöll tidsserier för Öresundsverkets brädd och Rååns brädd. Flödet i Råån togs från SMHIs Vattenwebb. Tidsserier för Pålsjö dagvatten modellerades av DHI baserat på nederbördsdata. För två källor fanns det tidsserier baserade på mätdata; Öresundsverkets renade avloppsvatten och för Norra Hamnens bräddstation. För brädden i Hittarp fanns inga data alls om storlek eller periodicitet på källan.

Av alla källorna är det bara Öresundsverkets renade avloppsvatten och Råån som har ett kontinuerligt flöde. För dessa två användes de befintliga tidsserierna rakt av i modellen. De övriga källorna har oregelbundna flöden med pulser vid nederbörd eller tillfällig överbelastning på avloppsnätet. Eftersom tidsserierna för bräddavloppen är väldigt oregelbundna och inte alla bräddar vid samma tillfällen valdes att göra artificiella tidsserier för dessa, där en stor puls med en för källan representativ tidsutbredning valdes ut och loopades varje vecka. Syftet var att kunna ge en beskrivning av spridningen från källorna vid så många olika väder- och strömsituationer som möjligt. Pulserna som valdes ut kommer från olika tillfällen under året och inte nödvändigtvis från sommarperioden. I modellen pulsar alla källor vid samma tidpunkt under veckan.

För Pålsjö dagvatten sattes pulsen till två gånger i veckan då bakteriekoncentrationen från dagvattenutsläppet är mindre och därmed tillåter att tätare intervall modelleras. Källan i Hittarp, för vilken det inte fanns någon som helst information, valdes att också använda Pålsjös loopade flödemönster men med nerskalad volym nedåt då källan i Hittarp inte ansågs kunna ha ett lika stort flöde som Pålsjö (se avsnitt 6.2.1). Utgångspunkten var att volymen och bakteriehalterna senare kunde skalas mot badvattenprover för Larödbaden och Hittarps strand för att kunna räkna fram en approximativ storlek på läckaget från brädden.

För de veckopulsande källorna Norra Hamnen brädd, Öresundsverket brädd och Råån brädd innehåller perioden 17 pulser och för Pålsjö dagvatten och Hittarp, som har pulser två gånger i veckan, 34 pulser totalt. En översikt över källorna finns i Tabell 6-1 och datum för alla pulser i Tabell 6-2.

Då det inte finns några mätningar av koncentrationerna av indikatorbakterier i källorna har värden från liknande modelleringar i Danmark använts. Dessa koncentrationer baseras på många års arbete med badvattenprognosmodellering och mätningar på danska bräddavlopp.

Tabell 6-1 Källornas storlek, placering och bakteriehalt i modelleringen.

Utsläppskälla	Källans placering	Flödesstorlek [m ³ /s]	Periodicitet	Modellerad bakteriehalt
Norra Hamnen brädd	På botten ca 400 m från strandkant	Max 0.78 m ³ /s (från mätdata)	Puls 1 gång per vecka	1 000 000 <i>E. coli</i> /100 ml 170 000 enterokocker /100 ml
Öresundsverket renat	På botten ca 350 m från strandkant	0.4 – 1.0 m ³ /s (från mätdata)	Kontinuerligt flöde	75 000 <i>E. coli</i> /100ml 14 800 enterokocker /100ml
Öresundsverket brädd	På botten ca 120 m från strandkant	Max 1.84 m ³ /s (från mätdata)	Puls 1 gång per vecka	1 000 000 <i>E. coli</i> /100 ml 170 000 enterokocker /100 ml
Pålsjö dagvatten	På botten ca 250 m från strandkant	Max 9 m ³ /s (modellerat av DHI)	Puls 2 gång per vecka	5 000 <i>E. coli</i> /100ml 3 000 enterokocker /100ml
Råån	-	0.2 -1.2 m ³ /s (från SMHIs vattenwebb)	Kontinuerligt flöde	5 000 <i>E. coli</i> /100ml 3 000 enterokocker /100ml
Råån brädd	Botten åmynningen	Max 0.17 m ³ /s (modellerat av NSVA)	Puls 1 gång per vecka	1 000 000 <i>E. coli</i> /100 ml 170 000 enterokocker /100 ml
Hittarp läckage	Strandkanten*	Okänt. Uppskattat ca 0.05 m ³ /s.	Puls 2 gång per vecka	1 000 000 <i>E. coli</i> /100 ml 170 000 enterokocker /100 ml

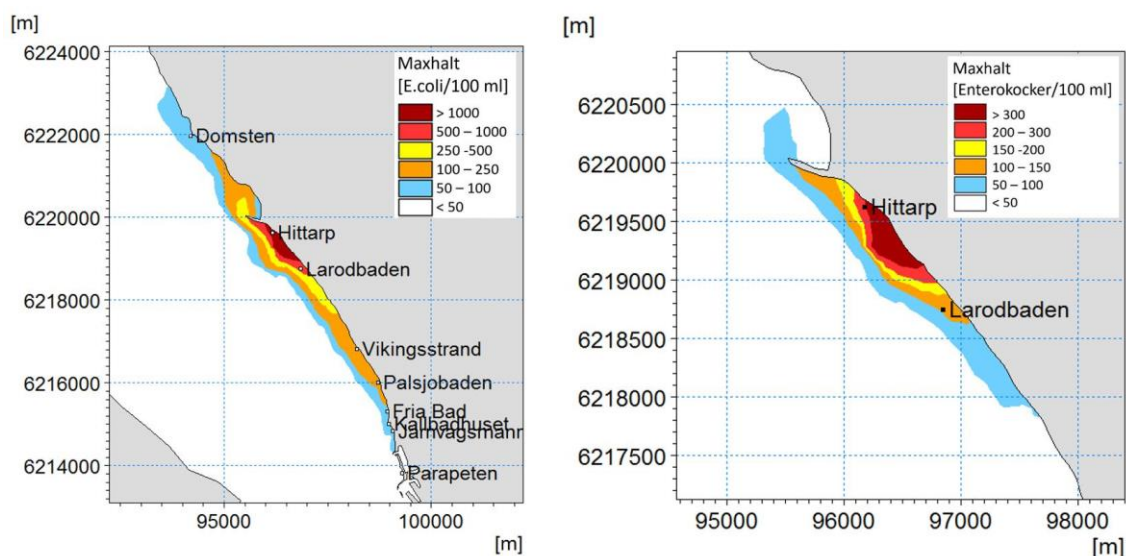
*Källan vid Hittarp modellerades vid strandkanten. I ett senare skede framkom att källan i all sannolikhet har sin utsläppspunkt ca 200 m ut från stranden.

6.2 Källornas påverkansområden

För att analysera vilka badplatser som en källa kan påverka har vi undersökt för vilka områden som källorna ger förhöjda bakteriekoncentrationer i modelleringen (Figur 6-1 - Figur 6-6). Med hjälp av dessa figurer kan man se vilka områden som riskerar att någon gång påverkas av förhöjda koncentrationer. Detta har beräknats genom att den högsta modellerade koncentrationen för hela perioden har tagits fram för varje beräkningscell. Innebörden av illustrationen är att det man ser inte är en ögonblicksbild som visar maximal utbredning, utan en sammanslagen bild av alla de högsta koncentrationer som räknats fram under perioden. Dessa högsta koncentrationer förekommer alltså inte samtidigt. Om halterna är högre än 100 bakterier /100 ml anses vattnet förorenat. Gränsvärdet motsvarar det som används vid bedömningar av enskilda vattenprover (se avsnitt 7.3.1, men notera att modellresultaten representerar en betydligt större volym från alla källor än vad som faktiskt släppts ut under den modellerade sommaren 2015).

6.2.1 Hittarp

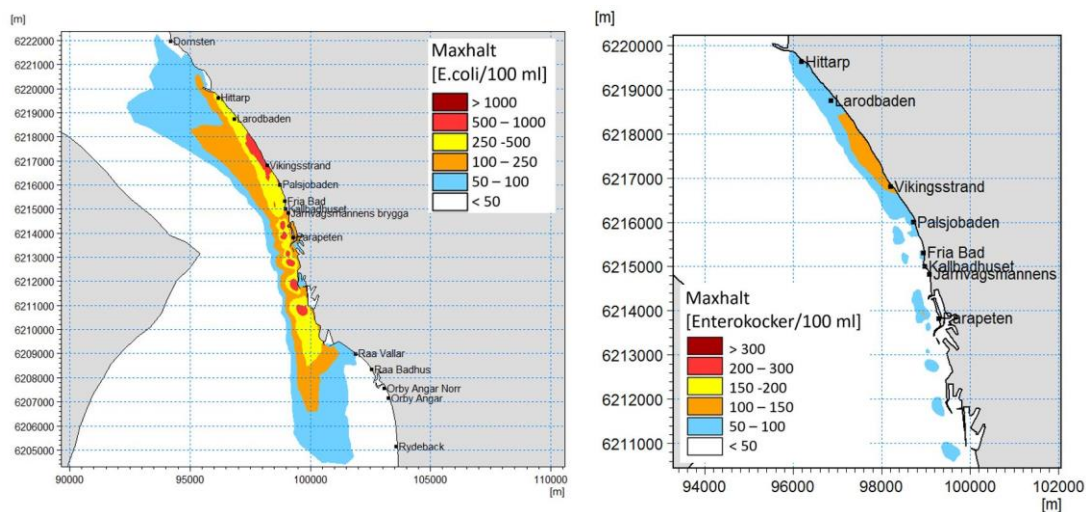
Inga uppgifter fanns att tillgå om storleken eller periodiciteten på utsläppet vid Hittarp. Som uppskattning användes flödesmönstret från Pålsjö dagvatten, vilket är satt till två pulser 2 gånger per vecka, men med ett betydligt mindre flöde. Flera storlekar på flödet testades; bland annat motsvarande storleken på Öresundsverkets brädd (maximalt ca 1.9 m³/s) och motsvarande storleken på Rååns brädd (maximalt ca 0.17 m³/s). Båda dessa visade sig vara mycket för stora när de testades mot bakteriehalter från mätdata. För att göra en rimlig uppskattning av det faktiska flödet vid läckaget i Hittarp användes badvattenproverna från Larödbaden. Där har inga halter över 100 *E. coli*/100 ml vatten uppmätts de senaste åren. I resultaten från modellberäkningarna med ett flöde från Hittarp i samma storlek som Rååns brädd blir bakteriehalterna i Larödbaden vid ett flertal tillfällen under sommaren långt över 100. För att aldrig kunna uppmäta en halt på över 100 *E. coli*/100 ml i Larödbaden måste flödet från Hittarp vara mindre än 0.01 m³/s. Då har modellberäkningarnas maximala halter av *E. coli* och enterokocker i Larödbaden med ursprung från Hittarp använts som skalfaktor. Om man i stället antar att de provtagningar som gjorts inte har prickat tillfällena för de allra högsta bakteriehalterna utan värden närmare medel, så blir flödet vid Hittarp ca 0.015 m³/s. Samtidigt har de uppmätta halterna vid Hittarps bad uppgått till nära 1000 *E. coli*/100 (augusti 2014), vilket skulle kräva ett flöde på 0.05 m³/s. Modellberäkningarna, tillsammans med resultaten från badvattenproverna ger alltså att läckaget från Hittarp är runt 0.01-0.05 m³/s som mest. I analyserna används ett flöde på 0.05 m³/s.



Figur 6-1 Maximala halter av *E. coli* och enterokocker från Hittarp under den modellerade perioden. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjänlig vattenkvalitet.

6.2.2 Norra Hamnen brädd

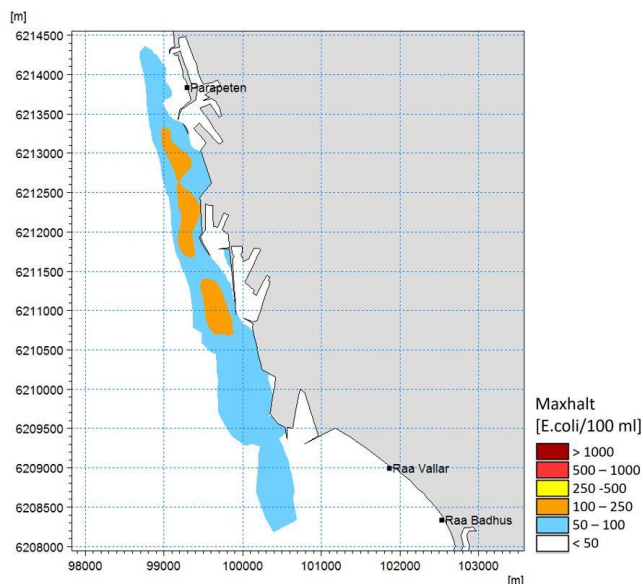
Utsläppsröret för Norra Hamnens brädd ligger en bit ut från stranden och förhållandevis djupt. *E. coli* i ytan kommer som maximalt upp i halter som klassas som otjänligt vatten, dock vid ytterst få tillfällen. Enterokock-halterna i ytan når inte till halterna för dålig vattenkvalitet någon gång under den modellerade perioden. Högre halter av både *E. coli* och enterokocker uppträder tidvis på större djup och en bit från land, men är inte relevanta för badvattnet. Det fläckiga mönstret i figuren kommer sig av att det förorenade vattnet stiger till ytan på olika ställen vid olika tillfällen, beroende på rådande väder- och strömförhållanden.



Figur 6-2 Maximala halter av *E. coli* och enterokocker från Norra Hamnens brädd under den modellerade perioden. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjälig vattenkvalitet.

6.2.3 Öresundsverket renat

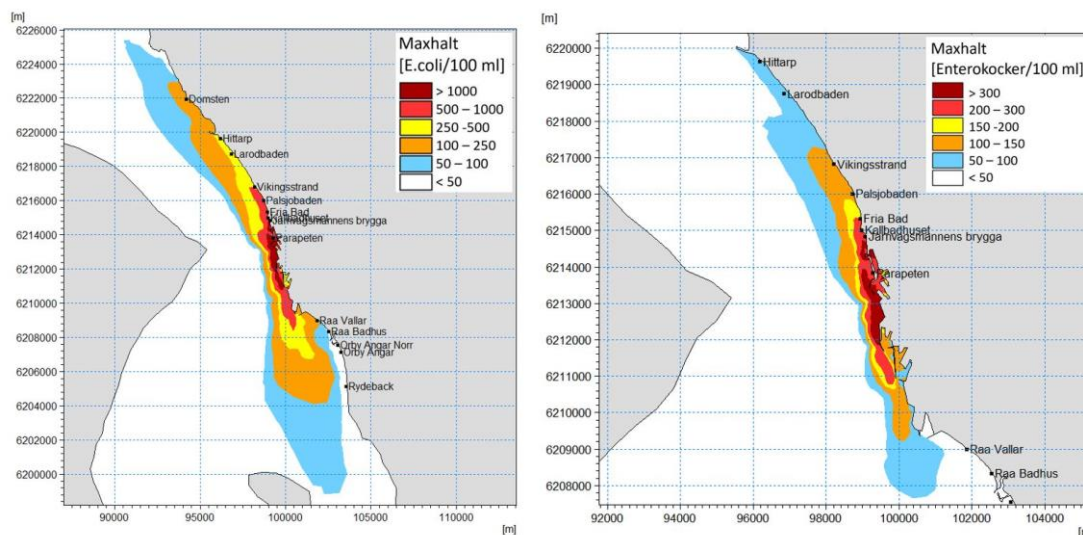
Utloppet för det rena vattnet från Öresundsverket är det som ligger längst från land av alla utsläppskällor se Figur 5-1, Tabell 6-1. Varken *E. coli* eller enterokocker når i ytvattnet upp till några halter som ger anmärkning. På djupare vatten runt utsläppskällan överskrids gränsen för otjäligt vatten vid flera tillfällen, men det når inte in till land. På 3 meters djup längst in i Oceanhamnen uppnås halter på 100/100 ml som högst, och på 4 m djup utanför Parapeten 250/100 ml, men halterna uppnås vid en ytterst liten del av den modellerade tidsperioden. Placeringen av utloppet verkar ur det här perspektivet mycket lyckad.



Figur 6-3 Maximala halter av *E. coli* från Öresundsverket renat under den modellerade perioden. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjälig vattenkvalitet

6.2.4 Öresundverket brädd

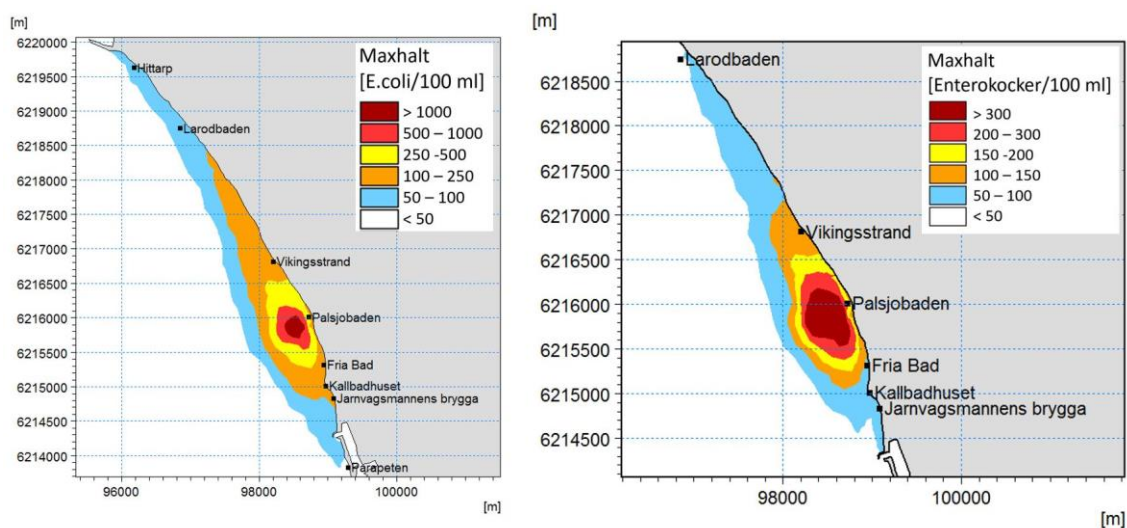
Öresundsverkets bräddavlopp är den modellerade utsläppskälla som har det mest omfattande påverkansområdet. Det beror delvis på att Öresundsverkets brädd är den källa med det största flödet efter Pålsjö dagvatten. Pulsen som modelleras kommer dock inte från en sommarperiod (1.84 m³/s, från december 2015) men den högsta faktiska pulsen från sommarperioden 2015 ligger inte mycket lägre (1.4 m³/s, juli 2015). Maxhalterna för *E. coli* uppnås dock rätt sällan, med undantag för inne i Västhamnen, och för enterokocker uppnås de extremt sällan någonstans alls.



Figur 6-4 Maximala halter av *E. coli* och enterokocker från Öresundsverkets brädd under den modellerade perioden. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjänlig vattenkvalitet

6.2.5 Pålsjö dagvatten

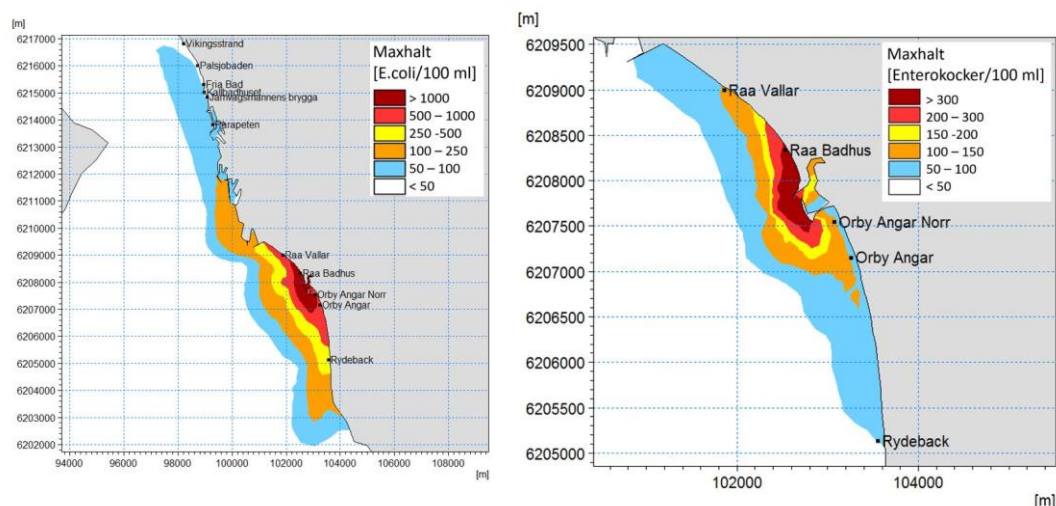
Pålsjö har en relativt stor påverkan på området runt utsläppsledningen, trots de låga bakteriehalterna i dagvattnet. Det beror på de stora volymer som avrinningsområdet genererar. I denna figur framgår hur utsläppet sprider sig radiellt från utloppsledningen och att denna effekt sannolikt skulle kvarstå ifall man flyttade ledningen längre ut från stranden. En flytt av utloppet skulle göra att belastningen på Pålsjö badstrand blev mindre då påverkansområdet också skulle flyttas utåt. Notera hur Kallbadhuset och Järnvägsmännens brygga klarar sig undan de starkaste effekterna av denna källa, medan Fria Bad sannolikt löper risk att påverkas av källan då höga koncentrationer i modellen uppträder så nära positionen för badplatsen.



Figur 6-5 Maximala halter av *E. coli* och enterokocker från Pålsjö dagvatten under den modellerade perioden. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjänilig vattenkvalitet

6.2.6 Råå brädd

Råå brädd har sin starkaste påverkan norr om småbåtshamnen vid åns utlopp. På grund av cirkulationsmönstret i området, där ytströmmarna ofta byter riktning, händer det vid ett flertal tillfällen under den modellerade perioden att området precis norr om utloppet drabbas två gånger av samma puls. Både när den kommer ut genom åmynningen och driver norrut, och sedan igen strax senare när strömriktningen har vänt och halterna inte hunnit spädas ut och bakterierna dö.



Figur 6-6 Maximala halter av *E. coli* och enterokocker från Rååns brädd under den modellerade perioden. Orange till rödbruna nyanser visar koncentrationer som är över gränsvärdet för tjänilig vattenkvalitet.

6.2.7 Råån

De modellerade utsläppen från Råån kommer inte upp i några maxhalter som är mätbara på badvattensskalan, varken för *E. coli* eller för enterokocker när rimliga värden för åvatten används för bakteriekoncentrationerna. Dock är det inte helt klarlagt hur mycket som bräddas i Råån från

NSVA då det inte finns några bräddberäkningar här. Flödet från Råån kan därför innehålla större koncentrationer än vad som syns i denna källa.

6.3 Åtgärdsförslagen

Åtgärdsförslagen och beskrivningarna av sammansättningen av källor som påverkar badvattenkvaliteten presenteras per sträckning av mer eller mindre sammanhängande badplatser. För varje sträckning visas en figur med högsta totala maxhalt av *E. coli* respektive enterokocker efter varje modellerad puls från bräddavloppen. Färgerna i staplarna visar fördelningen av källor som bidrog till bakteriehalterna. Figurer med tidsserier för hela perioden finns för varje enskild badplats. Nedan är en tabell där huvudsakliga källan till föroreningar för varje badplats listas, (Tabell 6-2). Öresundsverkets renade utlopp och Råån är inte med i tabellen, då de inte är en signifikant källa till någon badplats.

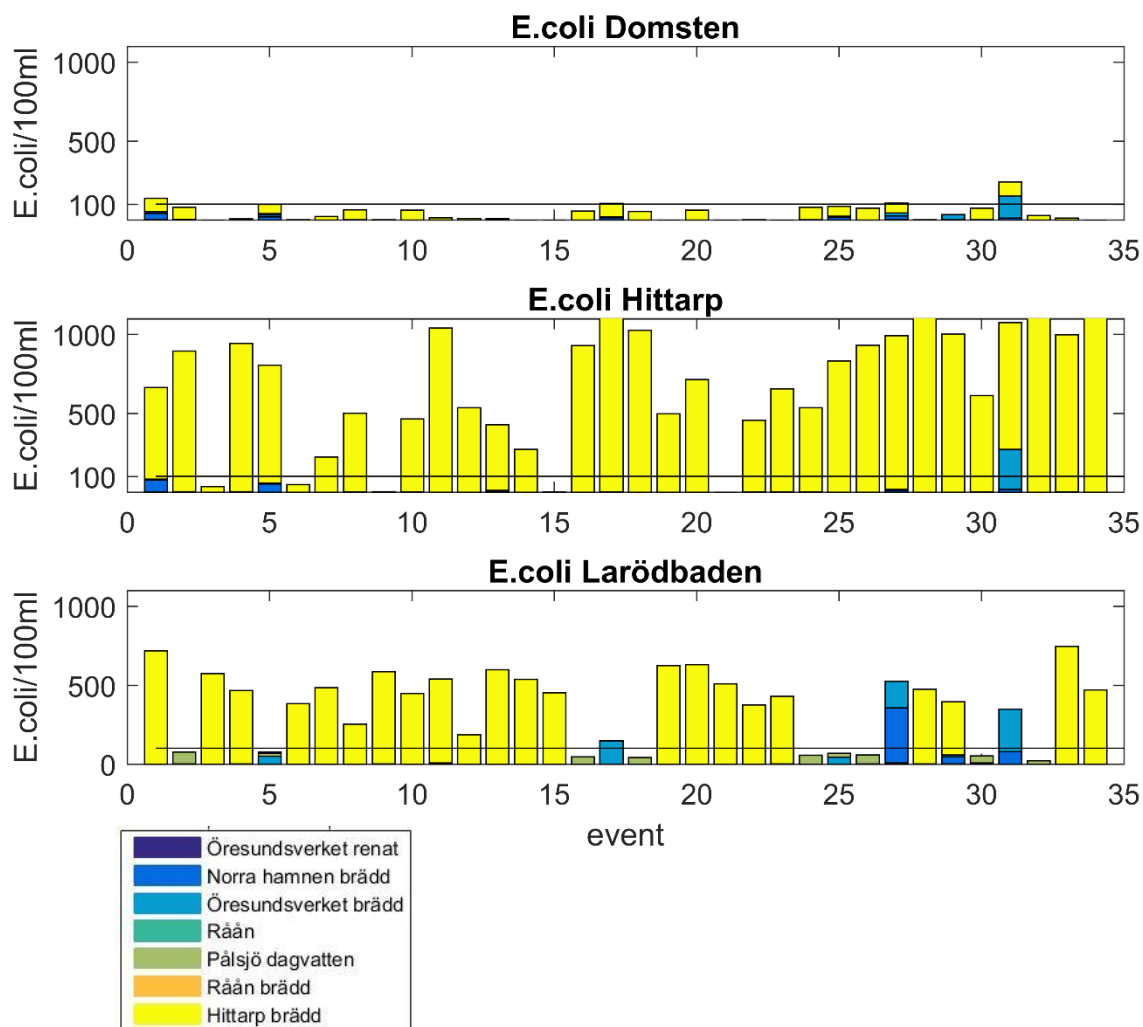
Tabell 6-2 Huvudsakliga källan till bakterier på respektive badplats; x: påverkan, xx: stor påverkan.

Källor → Badplatser ↓	Hittarps brädd	Pålsjö dagvatten	Norra Hamnen brädd	Öresunds- verkets brädd	Rååns brädd
Domsten	XX				
Hittarp	XX				
Larödbaden	XX	X	X		
Vikingstrand	X	X	XX	X	
Pålsjöbaden		X	XX	X	
Fria Bad			XX	XX	
Kallbadhuset			X	XX	
JVM. Brygga			X	XX	
Parapeten				XX	
Råa Vallar				X	XX
Råa badhus					XX
Örby Ängar N.					XX
Örby Ängar					XX
Rydebäck					XX

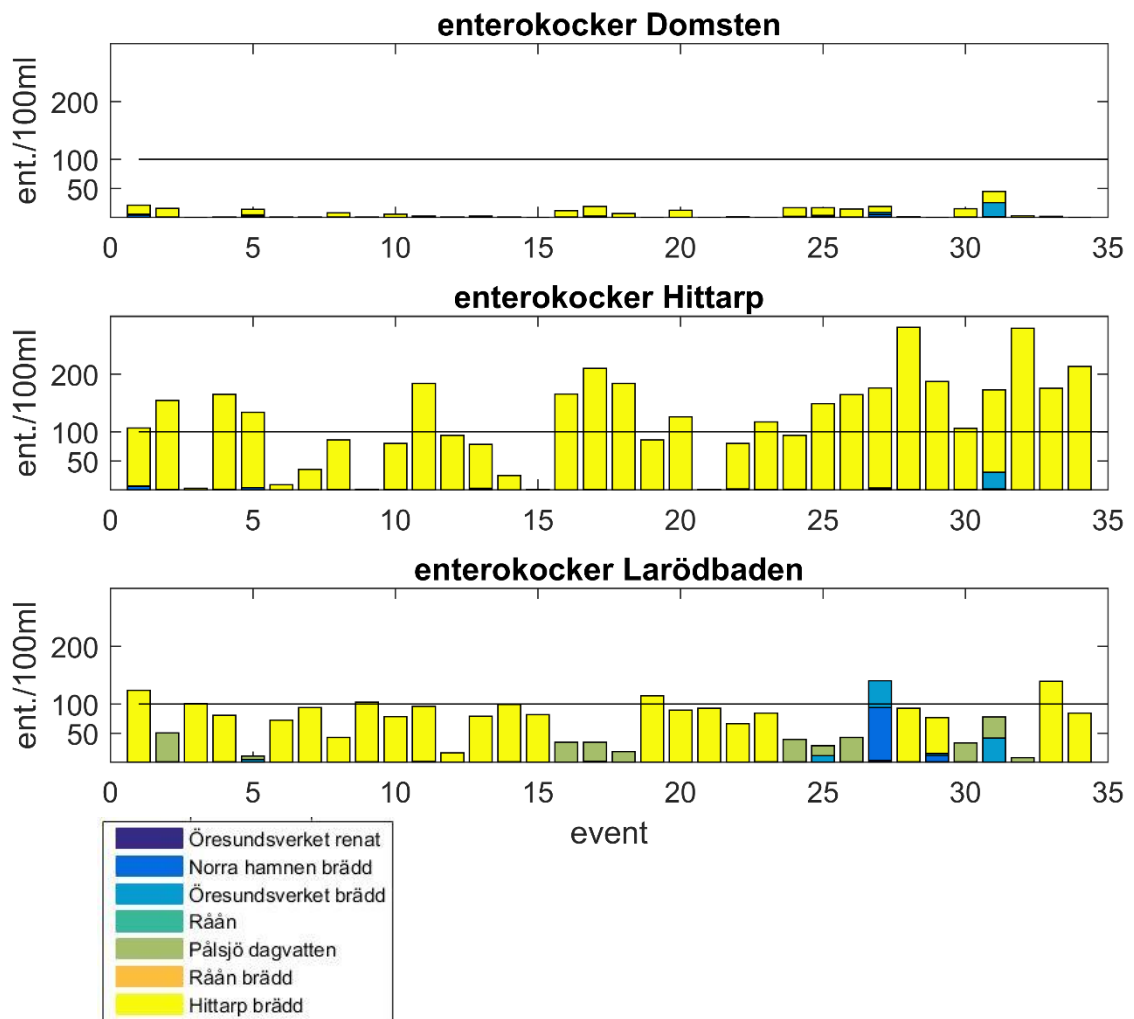
6.3.1 Sträckningen Domsten - Larödbaden

Sträckningen Domsten – Larödbaden domineras av utsläppen från Hittarp. Vid några få tillfällen förekommer indikatorbakterier med annat ursprung och då främst från Öresundsverkets brädd. Modellresultaten visar att för att komma tillrätta med problemen med badvattenkvaliteten vid Hittarps badplats och Larödbaden måste läckaget vid Hittarp åtgärdas.

Hittarp har vid några tillfällen halter högre än skalan i figuren. Högsta maxhalten är strax över 1500 *E. coli*/100 ml.



Figur 6-7 Maximala totala halterna av *E. coli* från alla källor efter varje puls av bräddvatten under den modellerade perioden. Ojämnta event är pulser från alla källor, jämna event är den extra pulsen per vecka från Pålsjö och Hittarp. Sträcket vid 100/ml visar var gränsen för anmärkning på badvattenkvaliteten går. De olika färgerna i staplarna visar vilka källor som bidragit med bakterier. Tillfällen för alla event finns att se i Tabell 6-2.



Figur 6-8 Maximala totala halterna av enterokocker från alla källor efter varje puls av bräddvatten under den modellerade perioden. Ojämna event är pulser från alla källor, jämna event är den extra pulsen per vecka från Pålsjö och Hittarp. Sträcket vid 100/100 ml visar var gränsen för anmärkning på badvattenkvaliteten går. De olika färgerna i staplarna visar vilka källor som bidragit med bakterier. Ljusblå: Öresundsverkets brädd, Mörkblå: Norra Hamnen brädd, Grön: Pålsjö dagvatten, Orange: Råå brädd, Gul: Hittarp brädd. Tillfällena för alla event finns att se i Tabell 6-2.

Tabell 6-3 Tillfällen för alla pulser med bakteriehaltigt vatten i modellen samt nummer för eventen i

Figur 6-7,

Figur 6-8,

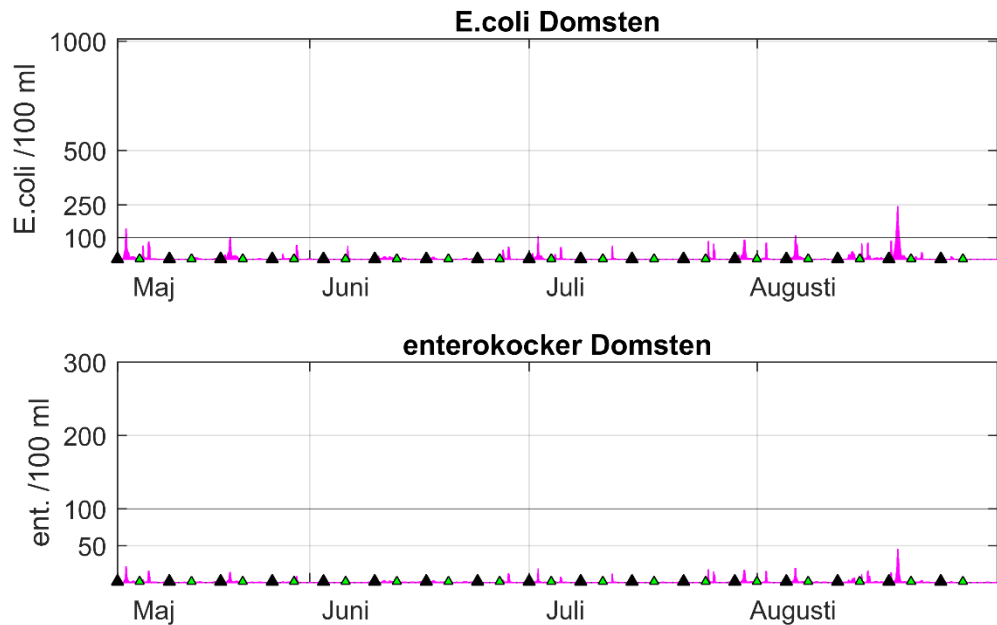
Figur 6-12,

Figur 6-13,

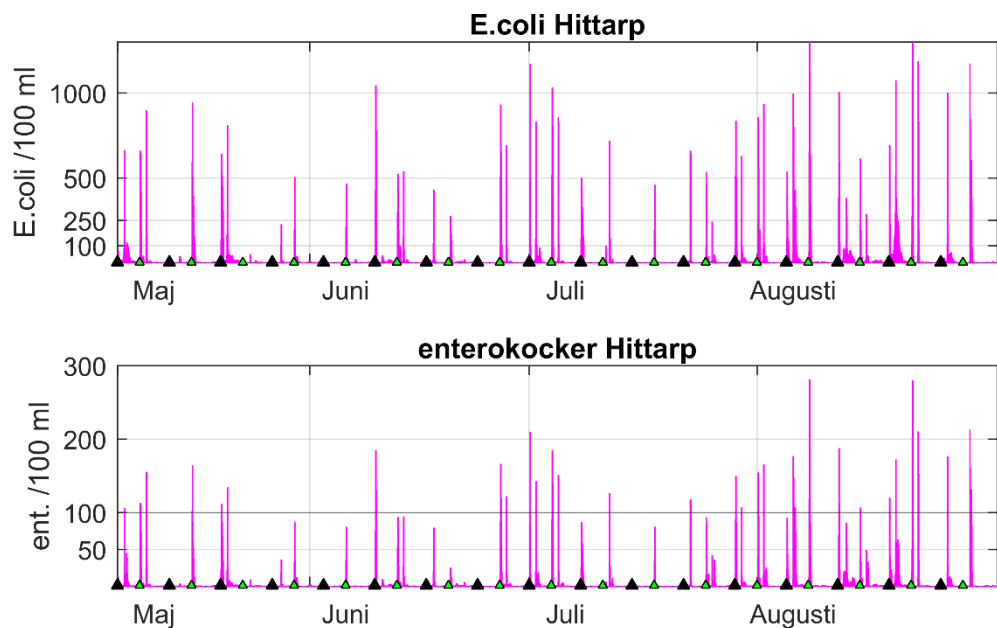
Figur 6-20 och

Figur 6-21.

Månad	Pulser (event)	Källor
Maj	1, 3, 5, 7	Alla
	2, 4, 6, 8	Pålsjö dagvatten och Hittarp
Juni	9, 11, 13, 15	Alla
	10, 12, 14, 16	Pålsjö dagvatten och Hittarp
Juli	17, 19, 21, 23, 25	Alla
	18, 20, 22, 24	Pålsjö dagvatten och Hittarp
Augusti	27, 29, 31, 33	Alla
	26, 28, 30, 32, 24	Pålsjö dagvatten och Hittarp

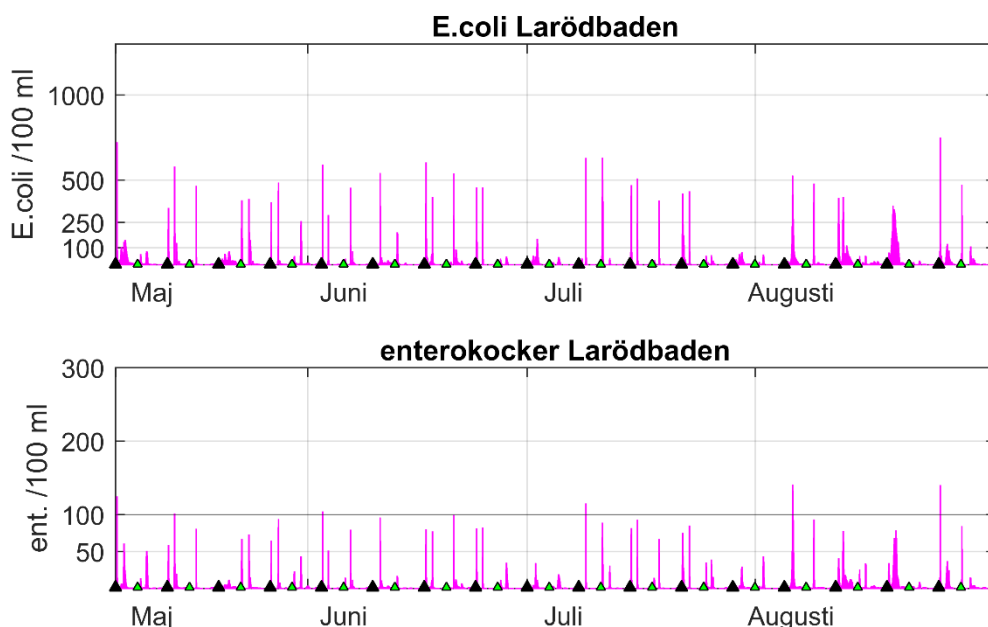


Figur 6-9 Tidsserie för *E. coli* och enterokocker vid Domsten. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.



Figur 6-10 Tidsserie för *E. coli* och enterokocker vid Hittarp. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per

vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.



Figur 6-11 Tidsserie för *E. coli* och enterokocker vid Laröbaden. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.

6.3.2 Sträckningen Vikingstrand-Parapeten

Klassificeringen för badplatserna längs sträckningen varierar från utmärkt till dålig. Modellresultaten visar inte på några större skillnader i sammansättningen av ursprung. Vikingstrand har fler tillfällen då halterna överskrider 100 *E. coli* / 100 ml än de andra stränderna längs sträckningen, främst på grund av att lite av utsläppen från Hittarp når ned hit och på en större påverkan från Pålsjö dagvatten. Dock är halterna från både Hittarp och Pålsjö dagvatten till majoriteten sådana att de inte skulle ge anmärkning vid provtagning var för sig. Pålsjöbaden, Fria Bad, Kallbadhuset och Järnvägsmännens brygga har väldigt liknande mönster, med dominans av Öresundsverkets brädd och Norra Hamnens brädd när vattenkvaliteten blir dålig. Järnvägsmännens brygga har totalt sett färre event med halter över 100 bakterier/100 ml beroende på att den inte nås särskilt ofta från Pålsjö dagvatten och till sin placering ligger lite i "lä" för utsläppen från Norra Hamnens och Öresundsverkets bräddavlopp. Parapeten nås inte alls av utsläpp från Pålsjö eller Hittarp men är känsligt för när Öresundsverket bräddar. Utsläpp från Norra Hamnen hamnar nästan aldrig vid Parapeten.

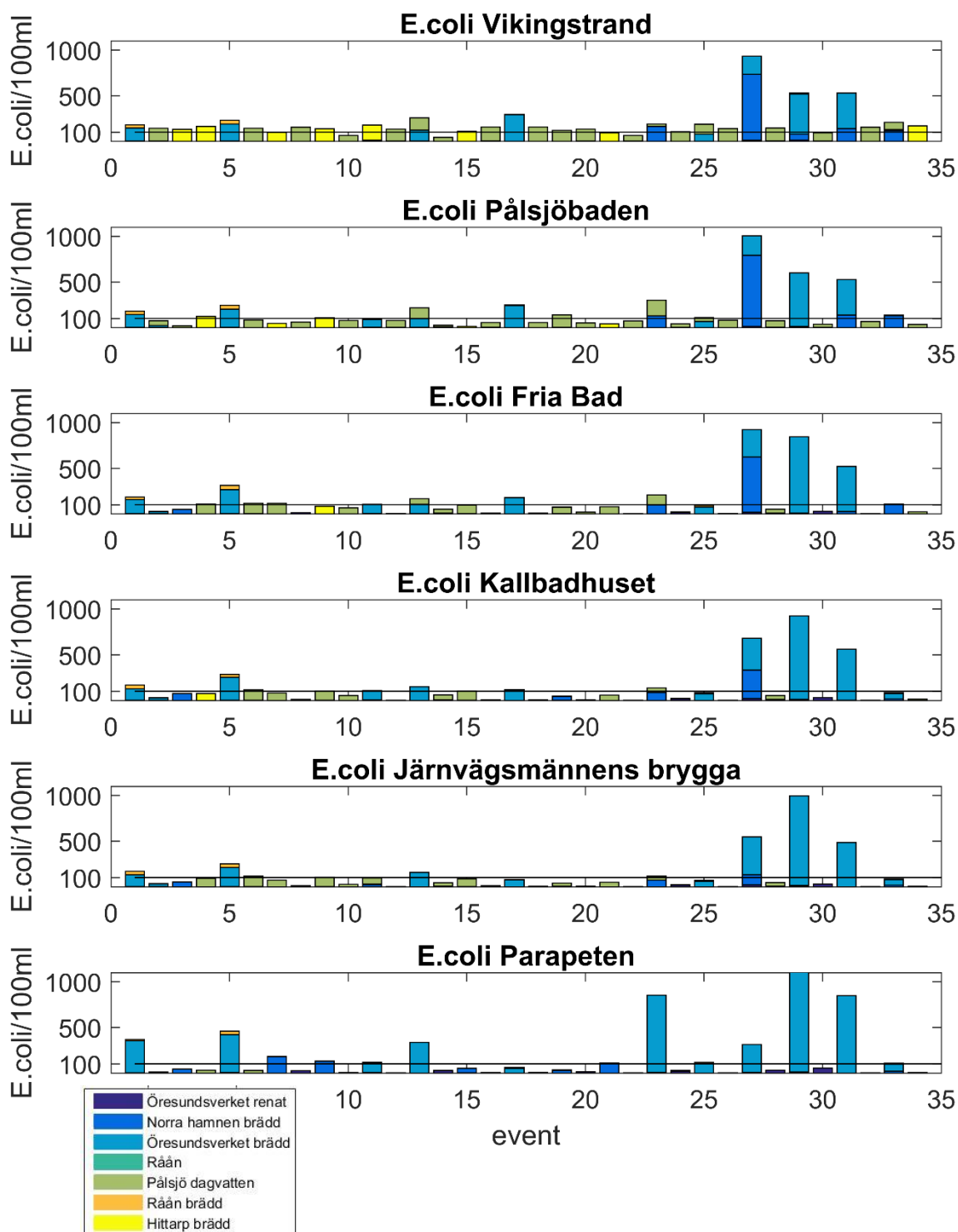
För enterokocker är genomslaget för utsläpp från Pålsjö dagvatten lite större men i övrigt är mönstret detsamma som för *E. coli* för alla stränderna, fast med betydligt färre händelser som överstiger halter på 100 bakterier/100 ml. Det kan noteras att det sällan finns någon additionseffekt med Pålsjö och Norra Hamnen resp. Öresundsverkets brädd. Föroreningarna som leder till förhöjda halter kommer antingen norrifrån eller söderifrån.

Öresundsverkets utsläpp av renat avloppsvatten visade förhöjda bakteriekoncentrationer något ut från kusten men orsakade inga föroreningar på badplatserna under de meteorologiska/hydrodynamiska förhållandena som simulerades.

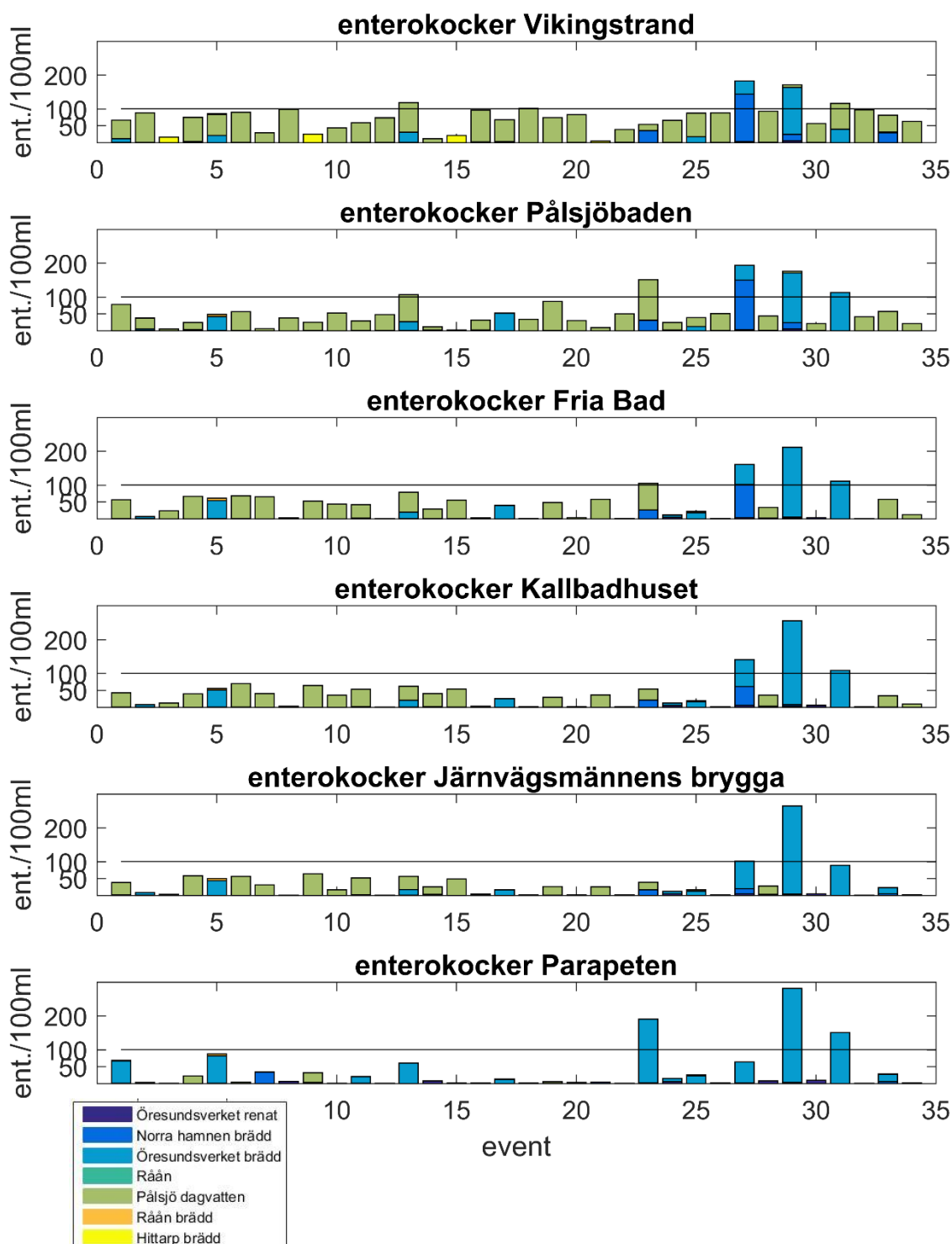
Det finns inget enkelt dynamiskt samband som kan förklara alla tillfällen då det blir höga bakteriehalter längs kuststräckningen i modelleringen, men gemensamt för alla tillfällen är att det varit en stark nordgående ström i hela Öresund. Vid tre tillfällen i slutet av modelleringsperioden avviker bakteriekoncentrationerna på den här sträckan mer från resten av perioden. Gemensamt var att dygnet före pulserna, vid de tre tillfällen i modelleringen då det blev höga halter, att vinden blåste från öst, ut från kusten. Det verkar inte finnas något enkelt och entydigt recept för att förutspå precis när det riskerar att bli dålig badvattenkvalitet på grund av en bräddning, men nordgående ström i Öresund och frånlandsvind är en indikator att badplatserna kan vara i farozonen.

Eftersom Öresundsverkets brädd har stor påverkan när höga halterna inträffar här, och samtidigt är den källa som är tilldelad ett av de största flödena (en puls om 1.84 m³/s en gång i veckan) så testades att halvera flödet från brädden. Resultaten gav att även vid ett halverat flöde kvarstår Öresundsverkets bräddavlopp som en källa för *E. coli* och enterokocker till badplatserna längs sträckningen. Modelleringen indikerar att ifall avloppet bräddar har det vid vissa förhållanden stor möjlighet att påverka badplatserna norr om utloppet.

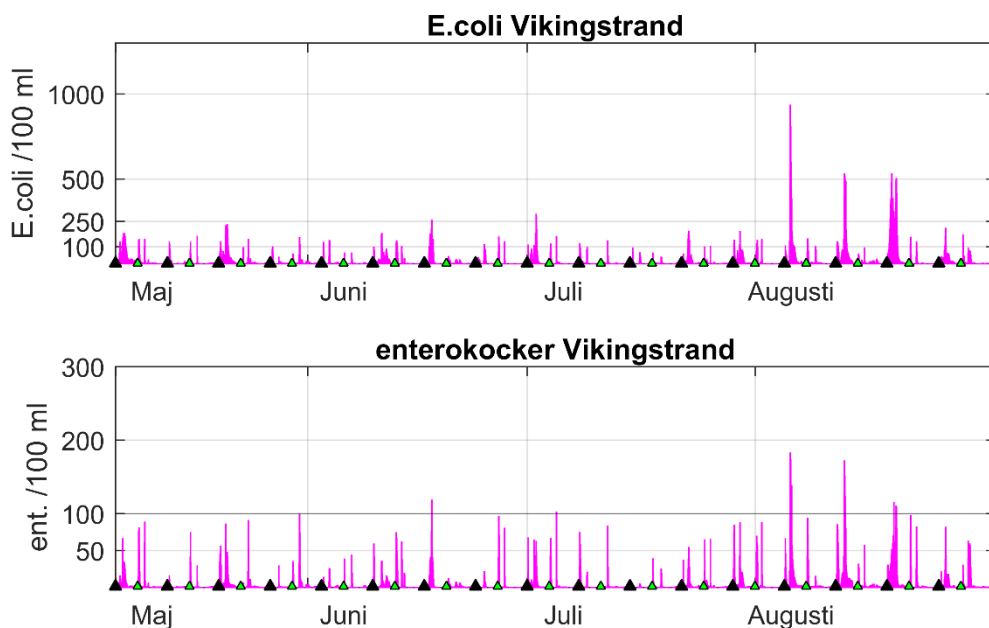
Effekterna av utsläppen från Pålsjö dagvattenutlopp, Norra Hamnens brädd och Öresundsverkets brädd blir mindre tack vare att utloppen är placerade en bit ut från kusten och på lite större djup. Denna effekt skulle kunna utnyttjas ännu mer ifall utsläppen placerades ytterligare lite längre ut. En alternativ åtgärd är att bygga flera/större reservoarer för att fördröja vattnet tills det finns plats på reningsverket. Då denna variant är dyr rekommenderas det att källornas påverkan undersöks närmare genom att modellera ett antal år med uppmätta/modellerade tidsserier för flödet kombinerat med mätningar av bakteriekoncentrationerna i utsläppen.



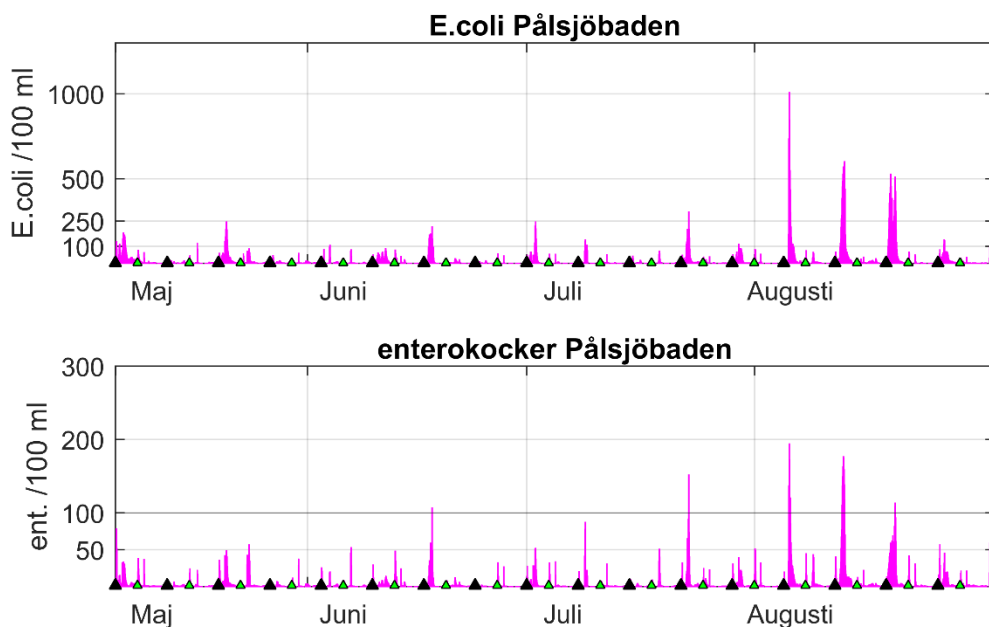
Figur 6-12 Maximala totala halterna av *E. coli* från alla källor efter varje puls av bräddvatten under den modellerade perioden. Ojämba event är pulser från alla källor, jämna event är den extra pulsen per vecka från Pålsjö och Hittarp. Sträcket vid 100/ml visar var gränsen för anmärkning på badvattenkvaliteten går. De olika färgerna i staplarna visar vilka källor som bidragit med bakterier. Tillfällena för alla event finns att se i Tabell 6-2.



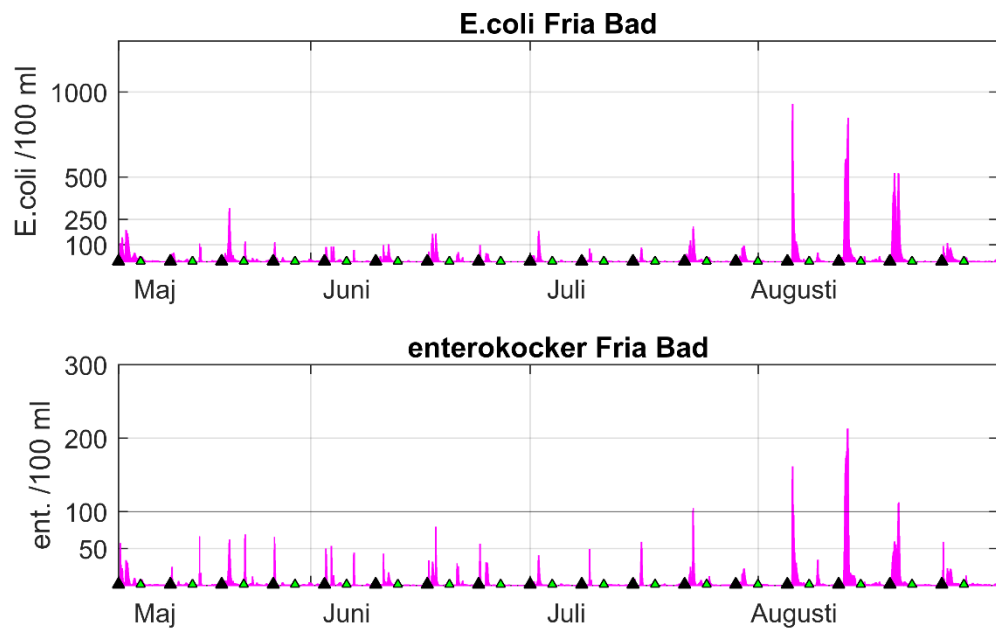
Figur 6-13 Maximala totala halterna av enterokocker från alla källor efter varje puls av bräddvatten under den modellerade perioden. Ojäma event är pulser från alla källor, jämna event är den extra pulsen per vecka från Pålsjö och Hittarp. Sträcket vid 100/ml visar var gränsen för anmärkning på badvattenkvaliteten går. De olika färgerna i staplarna visar vilka källor som bidragit med bakterier. Tillfällena för alla event finns att se i Tabell 6-2.



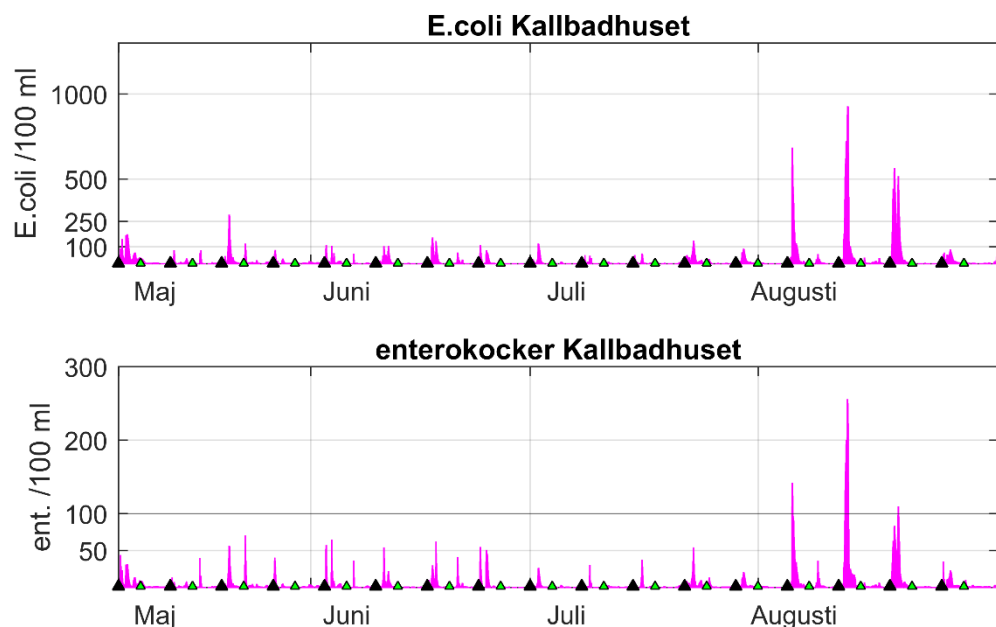
Figur 6-14 Tidsserie för *E. coli* och enterokocker vid Vikingstrand. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.



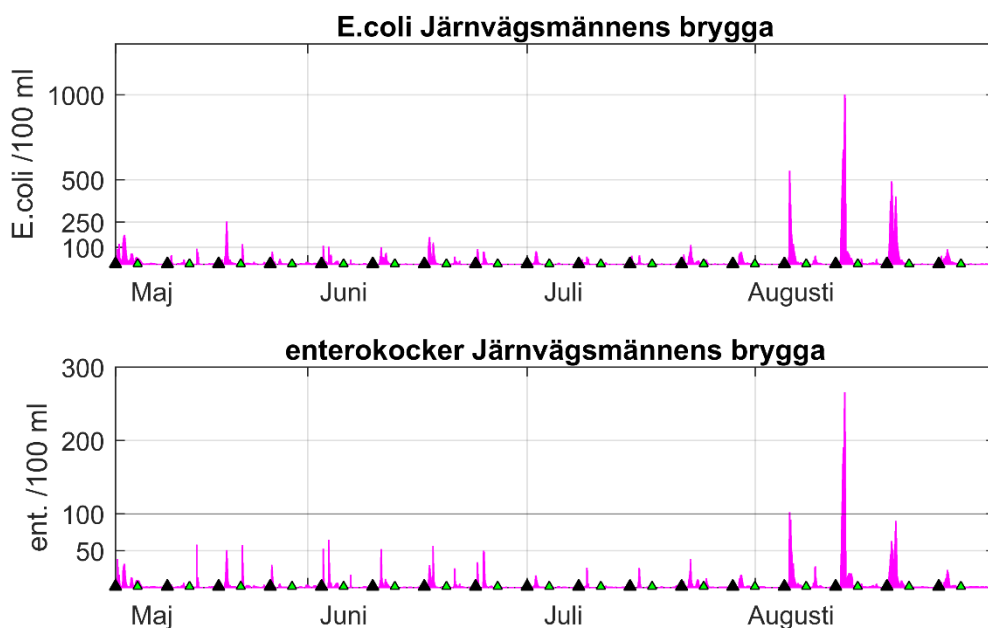
Figur 6-15 Tidsserie för *E. coli* och enterokocker vid Pålsjöbaden. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.



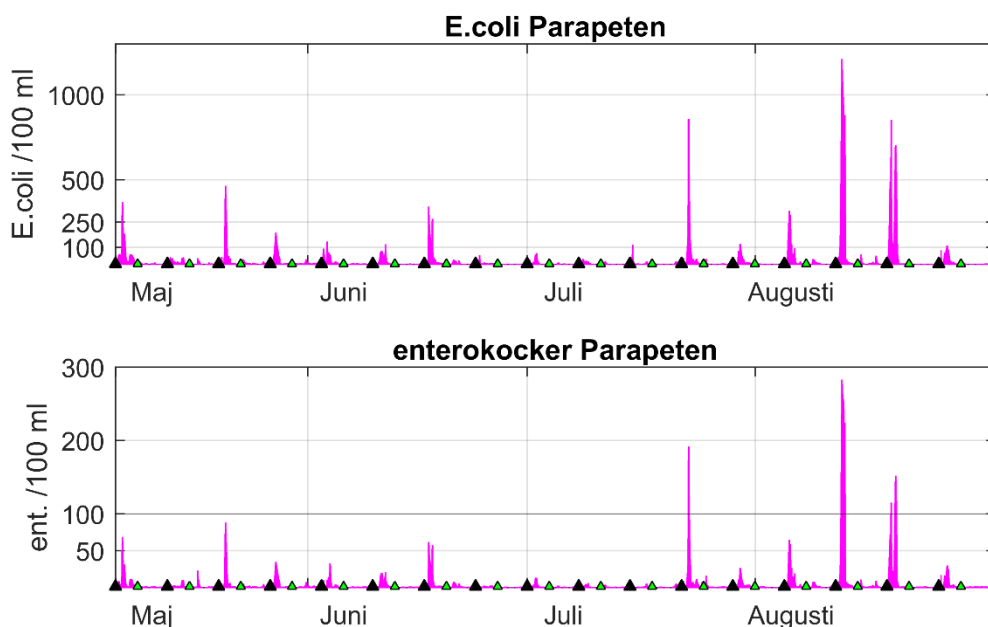
Figur 6-16 Tidsserie för *E. coli* och enterokocker vid Fria Bad. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.



Figur 6-17 Tidsserie för *E. coli* och enterokocker vid Kallbadhuset. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.



Figur 6-18 Tidsserie för *E. coli* och enterokocker vid Järnvägsmänns brygga. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.



Figur 6-19 Tidsserie för *E. coli* och enterokocker vid Parapeten. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.

6.3.3 Sträckningen Råa Vallar- Rydebäck

Enligt den modellerade mätserien från NSVA bräddar i princip aldrig pumpstationen som går ut i Råån, men provanalyserna visar att det förekommer föroreningar på sträckningen. Det modellerade utsläppet från Råå brädd har därför en fiktiv överskattad utsläppsvolym. Dock har NSVA sagt vid möten att de, oftare än vad som syns i bräddrapporten, bräddar här för att undvika översvämningar i staden. Elimineras Råå brädd som utsläppskälla i modelleringen kommer inga av badplatser i sträckningen Råa Vallar till Rydebäck upp i några bakteriehalter som skulle gett utslag vid provtagningar. Med den använda volymen så överensstämmer storleken på de modellerade halterna för Örby Ängar och Örby Ängar Norra de uppmätta halterna i badvattenprovtagningarna.

Hela sträckningen Råa Vallar till Rydebäck domineras i modelleringen helt av utsläpp från Rååns bräddavlopp. En ytterst liten, men dock mätbar andel kommer från själva Råån. Råa Vallar och Rydebäck har lägst antal händelser med halter som överstiger 100/100ml *E. coli* respektive enterokocker eftersom de ligger längst ifrån Råå brädd, och i princip inget från de mer nordliga utsläppskällorna hittar ner hit. Råå badhus är extra utsatt på grund av att de träffas av utsläppen både när de kommer ut och sedan vid flera tillfällen en gång till när vindomslag gör att ytströmmarna vänder och samma utsläpp kommer tillbaka.

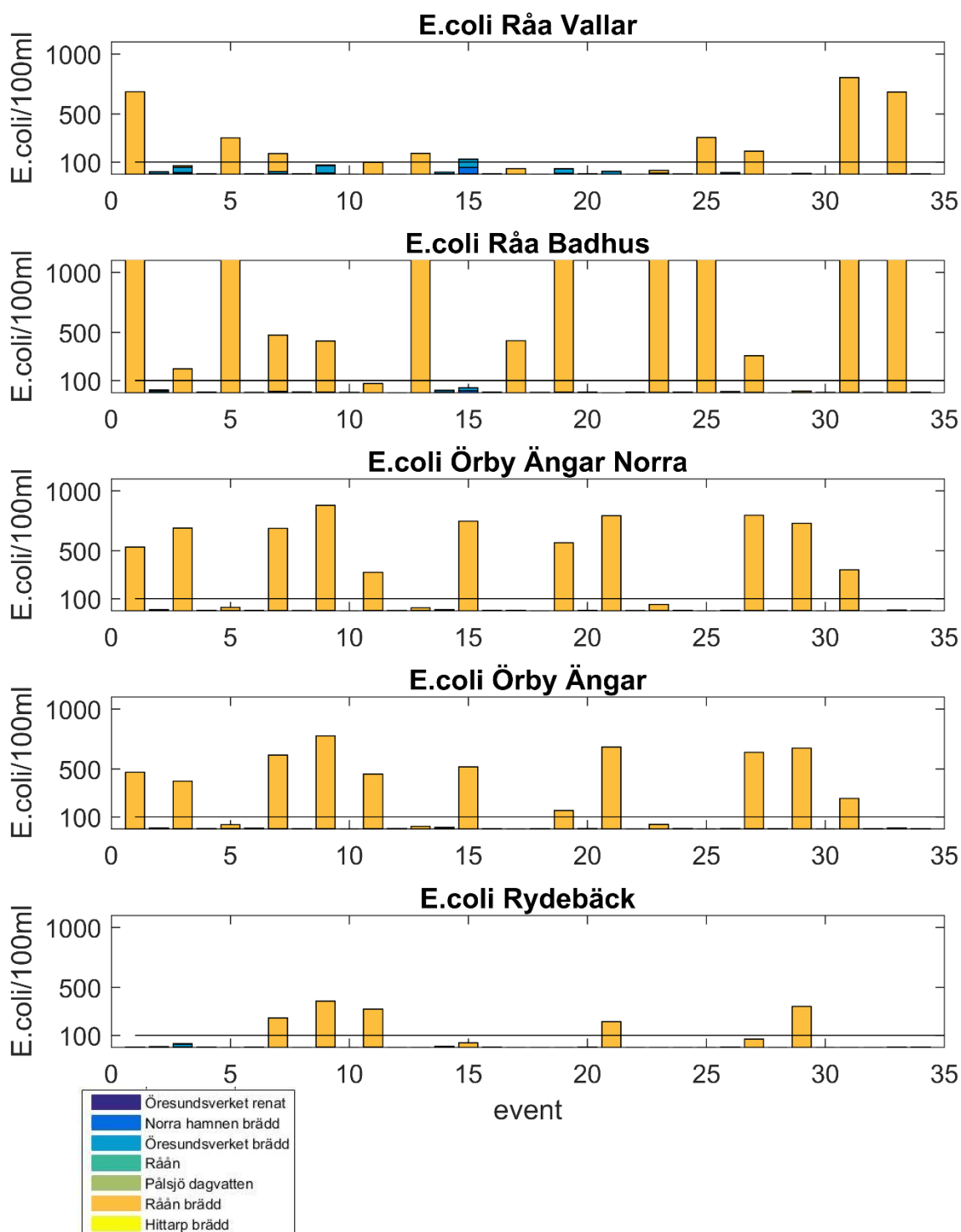
Utloppet för Råå brädd ligger i modelleringen placerat närmare mynningen av Råån än hur det ligger i verkligheten, vilket kan påverka halterna som når stränderna. Fördelningen av bakteriehalter mellan de olika stränderna skulle dock bli densamma med en placering längre in i Råån. Eventuellt skulle det under lugna förhållanden bli lägre halter vid Råå badhus på grund av att bakterierna inte skulle hinna med att träffa Råå badhus två gånger innan de brutits ned.

Enligt modelleringen så träffar föroreningar från Råå brädd stränderna både norr och söder om Rååns utlopp, men badvattenproverna visar bara på föroreningar söder om utsläppskällan. Om uppskattningarna av bräddvolymerna från Rååns brädd är korrekta, och badvattenproverna ger en rättvisande bild av föroreningsläget längs sträckningen så kan det inte uteslutas att det finns en annan, ännu okänd källa söder om Rååns utlopp. För att komma till rätta med problemet bör bräddvolymerna från Råå brädd och möjliga alternativa källor i Råån och kring Örby Ängar och Örby Ängar Norra bör undersökas närmare.

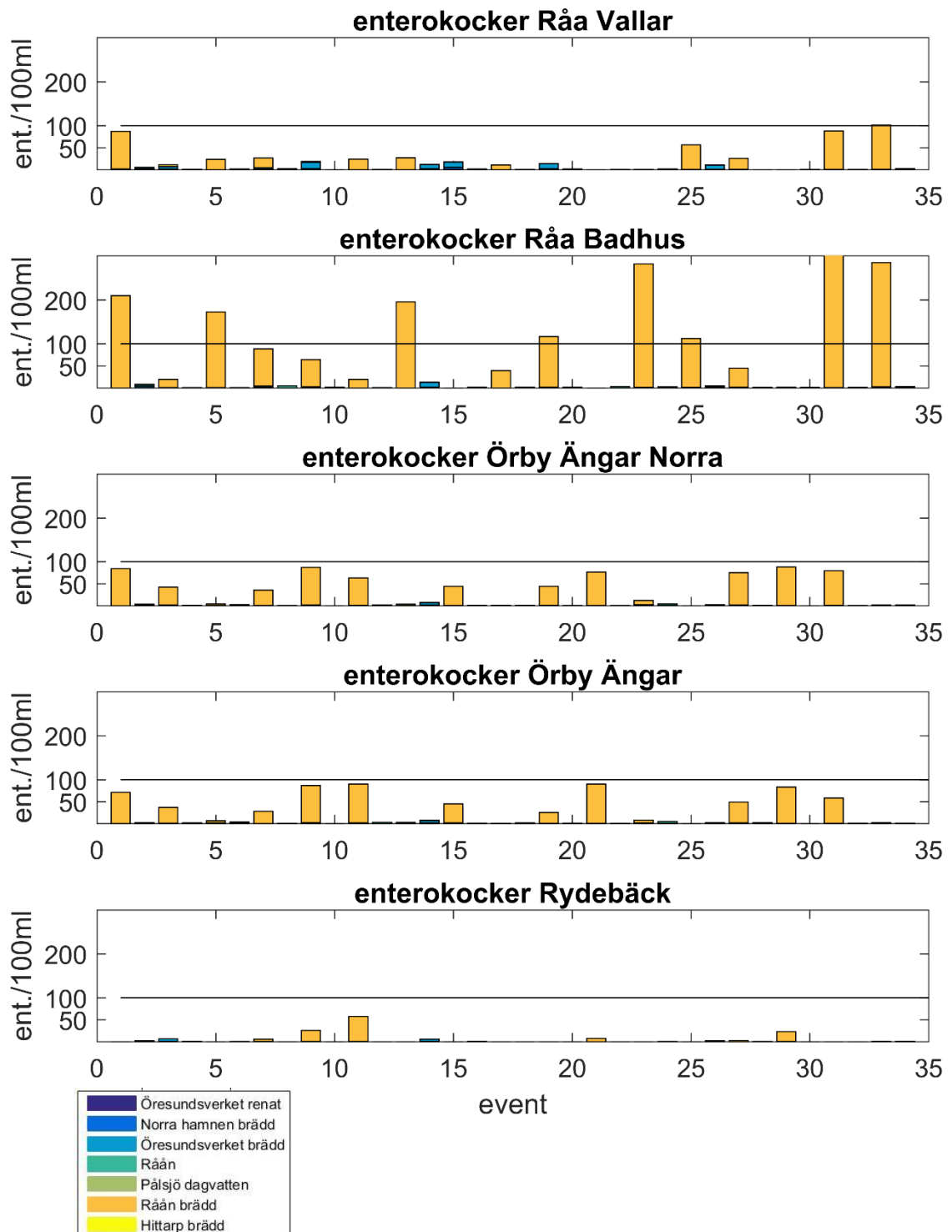
Modelleringen visar även att det nästan alltid råder motsatt förhållande mellan Råå badhus och Örby ängar, vilket kan göra att det inte blir dåliga badvattenprover samtidigt på de platserna.

En utökad provtagning i Rååns utlopp borde kunna ge svar på den här frågan.

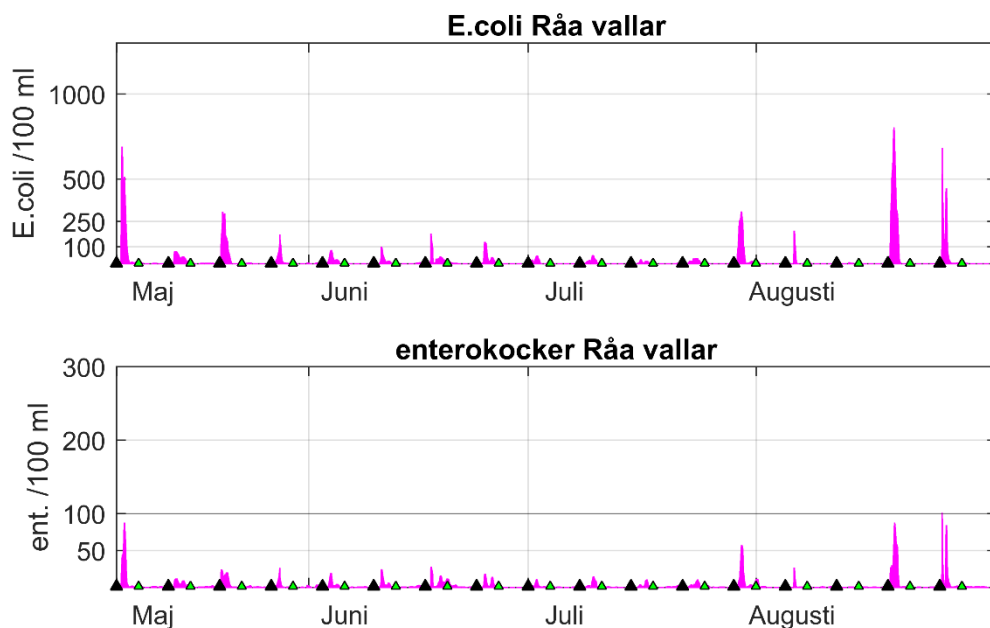
Råå Badhus har vid några tillfällen under modelleringen halter högre än skalan i figurerna. Högsta maxhalten är strax över 2600 *E. coli*/100 ml och 370 enterokocker/100 ml.



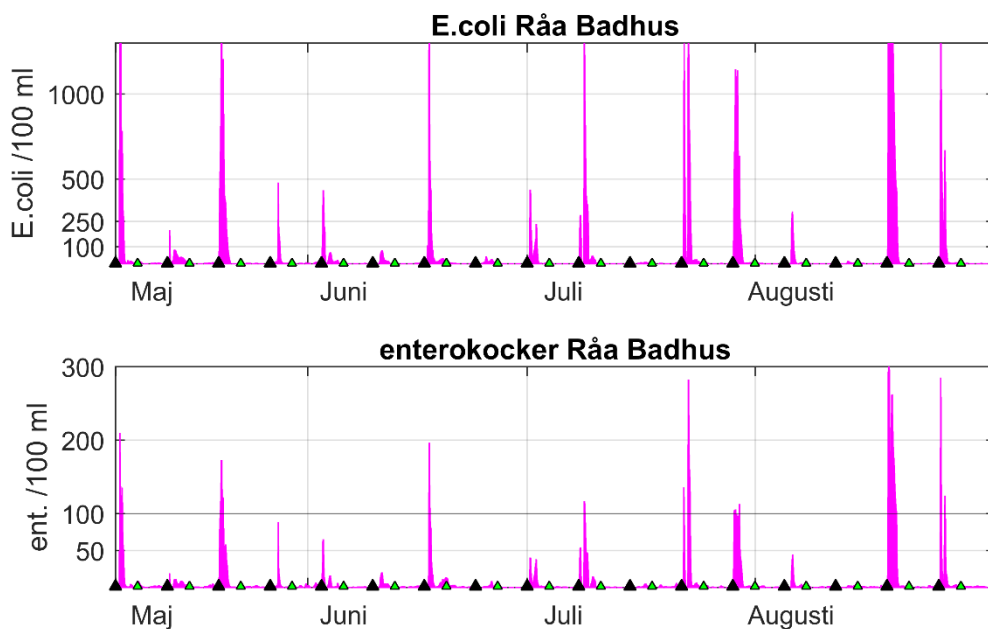
Figur 6-20 Maximala totala halterna av *E. coli* från alla källor efter varje puls av bräddvatten under den modellerade perioden. Ojämna event är pulser från alla källor, jämna event är den extra pulsen per vecka från Pålssjö och Hittarp. Sträcket vid 100/ml visar var gränsen för anmärkning på badvattenkvaliteten går. De olika färgerna i staplarna visar vilka källor som bidragit med bakterier. Tillfällena för alla event finns att se i Tabell 6-2.



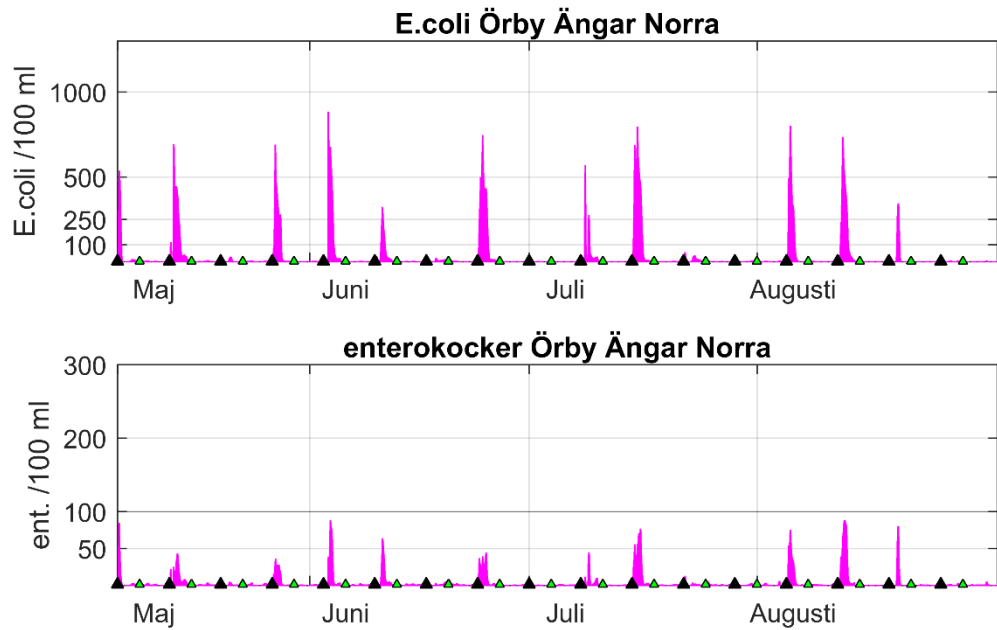
Figur 6-21 Maximala totala halterna av enterokocker från alla källor efter varje puls av bräddvatten under den modellerade perioden. Ojäma event är pulser från alla källor, jämna event är den extra pulsen per vecka från Pålsjö och Hittarp. Sträcket vid 100/ml visar var gränsen för anmärkning på badvattenkvaliteten går. De olika färgerna i staplarna visar vilka källor som bidragit med bakterier. Tillfällen för alla event finns att se i Tabell 6-2. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.



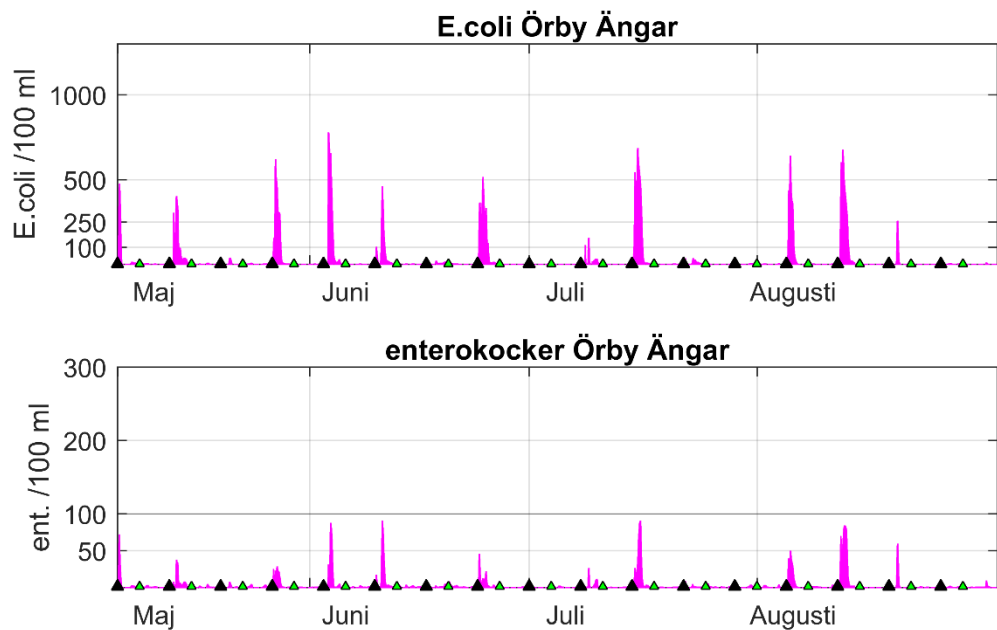
Figur 6-22 Tidsserie för *E. coli* och enterokocker vid Råa Vallar. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.



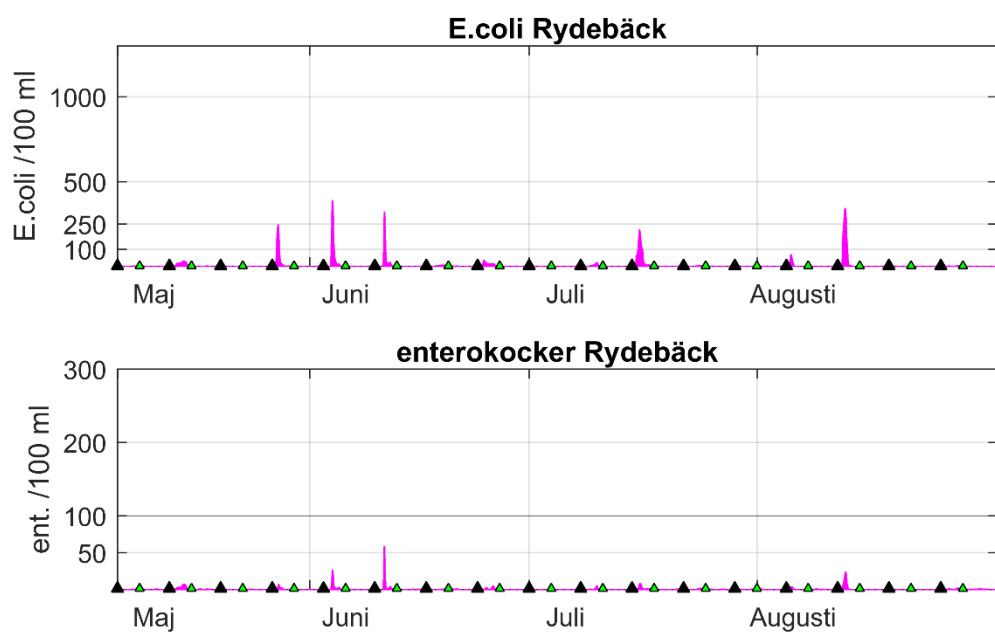
Figur 6-23 Tidsserie för *E. coli* och enterokocker vid Råa Badhus. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.



Figur 6-24 Tidserie för *E. coli* och enterokocker vid Örby Ängar Norra. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.



Figur 6-25 Tidserie för *E. coli* och enterokocker vid Örby Ängar. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.



Figur 6-26 Tidserie för *E. coli* och enterokocker vid Rydebäck. Bakteriekoncentrationerna visar den samlade påverkan från alla källor. Svarta trianglar indikerar tidpunkten för pulser från källorna en gång per vecka. De gröna trianglarna visar tidpunkterna för den extra pulsen per vecka från Hittarp och Pålsjö. Noterar hur olika tid det kan vara mellan en puls och de toppar som den skapar vid olika tillfällen.

7 Provtagningsprocessen

Det har tidigare varit problem att få EU-klassificering av Helsingborgs badplatser eftersom provtagningsprocessen inte varit i enlighet med regelverket. Därför är processen utvärderad och rekommendationer ges för att förbättra processen så regelverket följs. Det bör noteras att det bara finns regelverk för EU-bad, men Helsingborg hanterar alla Badplatser registrerade i HVM som EU-bad.

Förutom att uppfylla regelverket är det viktigt för Helsingborgs stad att provtagningen ger bästa möjliga säkerhet för badande genom att de kan varnas när vattenkvaliteten försämras. Detta är också en del av bedömningen av provtagningsprocessen.

Provtagningsprocessen involverar flera steg, vilka visas i Figur 7-1. I det följande avsnittet, är de enskilda stegen kommenterade.



Figur 7-1 Steg i provtagningsprocessen.

7.1 Planering

7.1.1 Registreringar i HVMs Badplatsen

Registrering av Badplatser har beskrivits i förordningen §4 stycket 1-3 /1/, föreskriften §4 /4/ och vägledningen sida 7-8 /5/.

Helsingborgs stad har registrerat nio EU-Bad och ytterligare sex badplatser som kontrolleras och har en badvattenprofil. Det finns bara registreringskrav för EU-bad, men Vägledningen rekommenderar att kommuner registrerar alla badplatser. Helsingborgs interna register innefattar dessutom sex badplatser som inte är registrerade i databasen, då de inte besöks av många badande och inte heller har särskilda anläggningar för bad.

Kravet för att klassas som EU-Bad är att senast den 30 april varje år skall registreringen av EU-badplatser i HVMs databas på Badplatsen (<http://badplatsen.smi.se>) vara uppdaterad, om det skett förändringar.

Vid upprättande av en EU-badplats skall det anges ett motiv (i det angivna fältet, t.ex. många badande). Vid avslutande skall det dokumenteras, att motivet inte gäller längre.

DHI har inte genomfört en närmare analys av huruvida Helsingborg stads registrering följer föreskriften. Då det finns många badande på de närliggande EU-baden kan man fråga sig varför som Parapeten och Kallbadhuset inte är registrerade som EU-bad, då de både ligger nära och kan förväntas att ha lika många besökande. Vi har dock inte undersökt motivet för de närliggande EU-badplatserna och det kan vara motiverat av badfrämjande åtgärder och inte av antalet badande.

7.1.2 Kontrollplan

Kontrollplanen beskrivs i förordningen §4 stycket 4 /1/, föreskriften §5 /4/ och vägledningen sida 9-10 /5/.

Senast den 30 april varje år skall kontrollplanen inrapporteras till Badplatsen. Kontrollplanen på Badplatsen kan endast omfatta 4 provtagningsdatum för varje badplats. Den *inrapporterade* kontrollplanen skall innehålla följande krav för varje badplats:

- Ett datum innan badsäsongen (rekommenderas 1-2 veckor innan säsongsstart)
- 3 datum inom badsäsongen; dvs. mellan 21 juni och 20 augusti (badsäsongen för Helsingborg, Skåne län)
- Max 30 dagar mellan varje provtagningsdatum

Kravet om kontrollplan gäller som alla andra krav endast för EU-bad, men kontrollplaner kan registreras för alla badplatser i Badplatsen.

Oavsett minimikravet, uppmanar Vägledningen /5/ till, att det tas flera prov än de tvingande 4 proven under sommaren (citat: ”ju fler desto bättre”). Det vill säga att det utarbetas en provtagningsplan med fler än 4 provdatum. Det skall noteras, att kommunen kan ta fler än ett försäsongsprov men endast ett prov kan ingå i klassifikationen. Alla prover tagna inom badsäsongen inräknas i klassifikationen (se även stycket om omprovar nedanför).

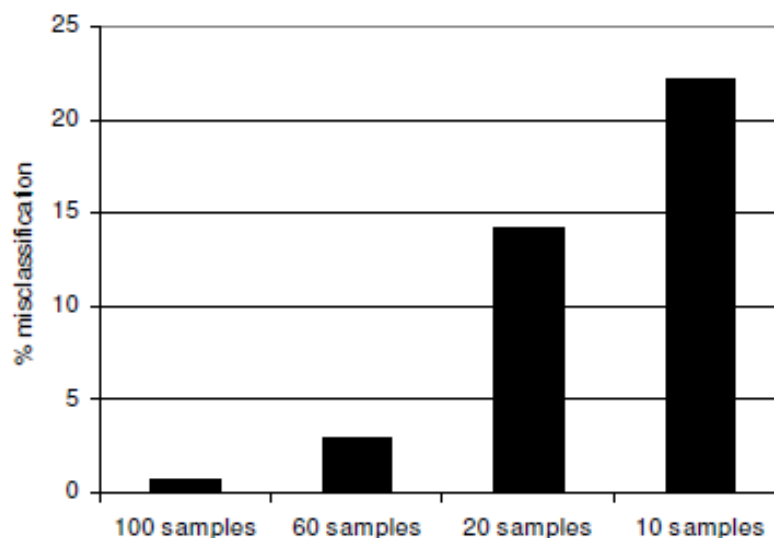
Då det endast registreras en kontrollplan svarande till minimikravet har kommunerna möjlighet att uppdatera sin provtagningsplan efter den 30 april.

Det finns flera skäl till att det är en fördel om kommunen tar fler, än de tvingande 4, prov per säsong.

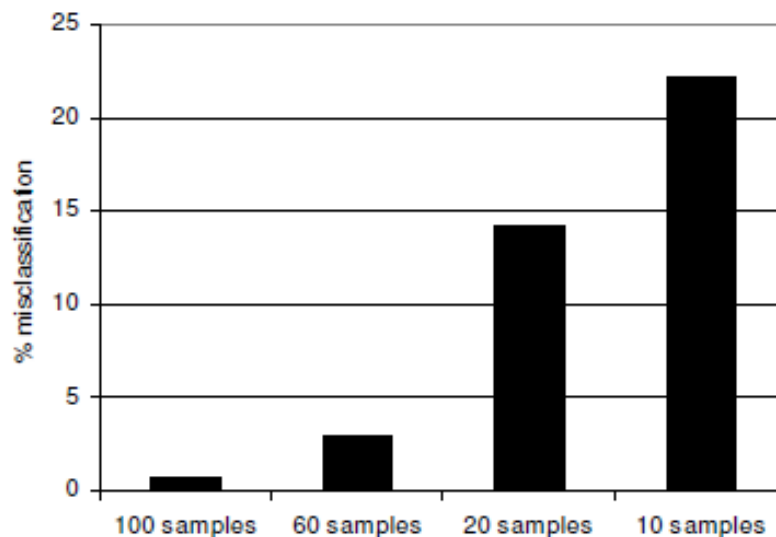
Först och främst ger fler prov en större säkerhet för att de badande får tillräcklig information om den aktuella badvattenkvaliteten. Då EU-klassifikationen är retrospektiv och berättar om historiken, är det de aktuella proven och varningen (se kapitel 8), som ger de badande information om badvattenkvaliteten under pågående säsong.

Därutöver minskar fler prover risken för att inte få klassificering p.g.a. otillräcklig provtagning (prov kan bli diskvalificerade, provtagningen kan misslyckas).

Antalet prov är avgörande för hur säkert en badplats vattenkvalitet kan klassificeras. I



Figur 7-2 återges resultaten av en statistisk analys utarbetad av WHO. Figuren visar, att det är 14% risk för en felaktig klassifikation, om klassifikationen bygger på 20 prov (lite mer än de tvingande 4x4=16 prov). Detta är bakgrunden till, att det skall tas flera prover än 4 per säsong för att uppnå Blå Flagg för en badplats.⁴



Figur 7-2 WHO's analys av betydelsen av antalet vattenprov för säkerheten för att uppnå den korrekta klassificeringen. Det har använts 95% percentiler för 5 badsäsonger. /8/

Generellt är behovet för flera prov naturligtvis större ju större risken är för föroreningar. EU-klassifikationen "utmärkt" och "god" är pålitlig för badplatser, som under många år har fått denna klassificering och risken för att de badande utsätts för föroreningar och för att få felaktig klassificering är liten. För badplatser med pendlande klassificering eller med klassificeringen "tillfredsställande" och "dålig" kommer den aktuella situationen att vara bestämd av de aktuella förhållandena, när det badas (vädret och utlopp av spillvatten), samt att den information som man får ut av klassificeringen är, att badvattenkvaliteten är varierande och inemellan påverkad av föroreningar, men inte om det är problem under den pågående badsäsongen.

DHI rekommenderar därför, att provtagningsplanen har fler än 4 provtagningsstillfällen och att dessa fastslås baserat på resultaten från de senaste årens kontroll, t.ex.: baserat på om det är badplatser, som kräver extra övervakning, för att de är klassificerade som "tillfredsställande" eller "dålig"/har prov med försämrad kvalitet? Om de är särskilt utsatta för bräddutlopp? Om det är badplatser som har stor risk för sämre klassificering efter den kommande säsongen?

7.1.3 Helsingborgs stads provtagningsprogram 2016

Provtagningsplanen för 2016 är genomgången för att säkra, att den följer reglerna, och att den ger underlag för EU-klassifikation för 2016. Figur 4-1 visar den provtagningsplan DHI har emottagit från Helsingborgs Stad. Bedömningen är, att den kontrollplan, som är registrerad hos Badplatsen, är i överensstämmelse med reglerna. Det förordas emellertid att en rad problemställningar kring provtagningen övervägs.

Det tas 2 försäsongsprov, varav ett ingår i den kontrollplanen som är registrerad på Badplatsen och ingår i klassifikationen. Då reglerna i den nye Vägledningen från 2016 är ändrade, så att prov inte längre skall tas max 10 dagar före badsäsongen utan bara rekommenderas att tas 1-2 veckor före, skulle det vara möjligt att välja mellan de båda proven, när det skall klassificeras.

⁴ Då Blå Flagg värdering inte är en del av projektet har vi inte undersökt Blå Flaggs provtagningskrav i Sverige. Vi antar att det är minimum 40 prov under 4 säsonger.

Båda försäsongproven klarar kravet om att det maximalt får vara 30 dagar mellan provena, men det kan vara så att resultatet från kontrolldatumet i Badplatsens kontrollplan är det gällande. DHI vet inte hur HVM/EU förhåller sig till detta.

Tabell 7-1 Provtagningsplan mottagen från Helsingborg Stad (SBF). De markerade datumen är registrerade i Badplatsen. Gul: provdatum försäsong. Grön: provdatum under säsong.

Provtagningsplan badvatten

Strand	# prover	Datum
Utvälinge	7	30/5, 13/6, 27/6, 11/7, 25/7, 8/8, 22/8
Domsten (EU)	7	30/5, 13/6, 27/6, 11/7, 25/7, 8/8, 22/8
Hittarp (EU)	7	30/5, 13/6, 27/6, 11/7, 25/7, 8/8, 22/8
Larödbaden (EU)	7	30/5, 13/6, 27/6, 11/7, 25/7, 8/8, 22/8
Vikingstrand (EU)	7	30/5, 13/6, 27/6, 11/7, 25/7, 8/8, 22/8
Pålsjö	7	30/5, 13/6, 27/6, 11/7, 25/7, 8/8, 22/8
Fria bad (EU)	7	30/5, 13/6, 27/6, 11/7, 25/7, 8/8, 22/8
Kallbadhuset	7	30/5, 13/6, 27/6, 11/7, 25/7, 8/8, 22/8
Järnvägsmännens brygga (EU)	7	6/6, 20/6, 4/7, 18/7, 1/8, 15/8, 29/8
Parapeten	7	6/6, 20/6, 4/7, 18/7, 1/8, 15/8, 29/8
Oceanhamnen	7	6/6, 20/6, 4/7, 18/7, 1/8, 15/8, 29/8
Råå vallar (EU) Blå Flagg	7	6/6, 20/6, 4/7, 18/7, 1/8, 15/8, 29/8
Råå badhus	7	6/6, 20/6, 4/7, 18/7, 1/8, 15/8, 29/8
Örby ängar norr	7	6/6, 20/6, 4/7, 18/7, 1/8, 15/8, 29/8
Örby ängar (EU)	7	6/6, 20/6, 4/7, 18/7, 1/8, 15/8, 29/8
Rydebäck (EU)	7	6/6, 20/6, 4/7, 18/7, 1/8, 15/8, 29/8

I Tabell 7-2 är provtagningsplanen analyserad med avseende på att förutse om det kan uppnås klassificering enligt EUs statistik för både EU-bad och övriga bad efter badsäsongen 2016. Då det har nåtts upp till kraven för klassifikation efter säsongen 2015, antar DHI, att också "gamla" försäsongsprov, som är tagna max 30 dagar före det första provet för säsongen är giltiga (oavsett att regeln innan 2016 var, att prov skulle tas max 10 dagar innan). Kolumn C och D anger om det kommer bli problem om så inte är fallet. Tabellen är baserad på de planerade provtagningarna, som ligger innanför klassifikationsperioden (dvs. 5 av de planerade 7 provtagningarna). De betyder inte, att de två resterande provtagningarna inte är relevanta i förhållande till de badandes säkerhet, men de kan inte tas med i klassifikationsberäkningen.

Då provtagningen på flera badplatser tidigare har varit otillräcklig för att uppnå klassifikation enligt EUs statistik, är det beräknat, hur många prover, det minst måste tas under 2016 för att få 16 provresultat under perioden 2013-2016 (kolumn B). Som det framstår, är det planerade antalet provtagningar under 2016 tillräckligt för att alla badplatser får 16 provtagningar. För några badplatser lämnas det dock inte mycket utrymme för fel i provtagningsprocessen eller analysen, detta kan i sin tur medföra att ett prov går förlorat. Det gäller EU-baden Larödbaden och Järnvägsmännens brygga samt alla övriga bad men särskilt Utvälinge och Pålsjöbaden.

HVM har i kommunikation med DHI understrukit att regeln är, att det *skall* vara minimum 4 prov per säsong. Däremot kan klassifikationen ges oavsett om det saknas försäsongsprov (så länge det totale antalet är >4 per säsong). Därutöver har de indikerat, att försäsongsprov accepteras, om det max är taget 30 dagar före första badsäsongprov. Därför kan det förväntas, att Pålsjöbaden och Utvälinge i nästa klassifikation kommer få benämningen 'ej klassificerat' som en följd av otillräcklig provtagning under 2013, medan de övriga badplatserna kommer bli

klassificerade (vilket också skedde för 2015). Därför är det två badplatser markerade med rött i kolumn E trots att det är tillräckligt många prover insamlade. Om den nya regeln om försäsongssprov inte verkar retroaktivt är risken för utebliven klassifikation stor för flera badplatser på grund av otillräcklig provtagning under 2013 (se kolumn C och D).

Generellt rekommenderar DHI, att Helsingborg överväger om det skall tas veckovisa prov på badplatser, där det är problem med kvaliteten (se avsnitt 4.2). Det kommer att ge bättre service till de badande och ger en mera precis klassificering. Dessutom rekommenderas det, att Helsingborg är uppmärksamma på, att det inte finns mycket utrymme för fel i provtagningen/analyserna. Det kan undvikas genom att på förhand lägga in fler datum i provtagningsplanen eller genom att löpande följa upp och ta extra prover, om några prover utgår.

Tabell 7-2 Analys av provtagningsplanen för 2016 mottagen av DHI från Helsingborgs stad. Kolumn A: planerade antal provtagningar 2016. Kolumn B: minimum antal prov 2016 för att få 16 prov under de 4 säsongerna i klassifikationsperioden. Kolumn C: Antal prov per år i nästa klassifikationsperiod (2013-2016). 2016 är planerade prov. Överst: försäsongspröv max 10 dagar innan badsäsongen. Nederst: försäsongspröv max 30 dagar innan säsong. Kolumn D: anger om försäsongsprövet är med. Överst/nederst som kolumn C. Kolumn E: totala antalet provresultat efter 2016 med den nya försäsong-regeln. Röda tal anger att det kan vara problem med klassifikationen efter säsongen 2016.

Namn	A Totalt antal prov 2016	B Minimum prov 2016	C Antal prov per säsong	D Försäsong- prov	E Antal prov efter 2016
<u>EU-bad (registrerat i HVMs Badplatsen)</u>	Klassifikations period (inom säsong)	Klassifikations period = 16 prov	Antal prov 2013/2014/2015/2016	+ = ja - = nej, regel innan 2016	försäsongprov max 30 dg innan
Domsten	5 (4)	-1	(4/4/8/5 5/4/8/5)	-/+ / +/+ + / + / + / +	22
Hittarp	5 (4)	-1	(3/4/9/5 4/4/9/5)	-/+ / +/+ + / + / + / +	22
Laröbaden	5 (4)	4	(3/4/4/5 4/4/4/5)	-/+ / +/+ + / + / + / +	17
Vikingstrand	5 (4)	-1	(6/4/6/5 7/4/6/5)	-/+ / +/+ + / + / + / +	22
Fria Bad	5 (4)	-2	(3/4/9/5 4/4/9/5)	-/+ / +/+ + / + / + / +	22
Järnvägmännens brygga	5 (4)	4	(3/4/4/5 4/4/4/5)	-/+ / +/+ + / + / + / +	17
Råå Vallar	5 (4)	-3	(5/6/6/5 6/6/6/5)	-/+ / +/+ + / + / + / +	23
Örby Ängar	5 (4)	-2	(3/4/9/5 4/4/9/5)	-/+ / +/+ + / + / + / +	22
Rydebäck	5 (4)	0	(3/5/7/5 4/4/7/5)	-/+ / +/+ + / + / + / +	21
<u>Övriga bad registrerat i HVMs Badplatsen</u>					
Utvälinge	5 (4)	5	3/4/4/5 3/4/4/5	-/+ / +/+ -/+ / +/+	16
Pålsjöbaden	5 (4)	5	2/4/4/5 3/4/4/5	-/+ / +/+ + / + / + / +	16
Kallbadhuset (privat)	5 (4)	4	3/4/4/5 4/4/4/5	-/+ / +/+ + / + / + / +	17
Parapeten	5 (4)	4	3/4/4/5 4/4/4/5	-/+ / +/+ + / + / + / +	17
Råå badhus (privat)	5 (4)	4	3/4/4/5 4/4/4/5	-/+ / +/+ + / + / + / +	17
Örby Ängar Norr	5 (4)	3	3/4/4/5 4/4/4/5	-/+ / +/+ + / + / + / +	17

7.2 Provtagning

Provtagning beskrivs i förordningen i §6 stycket 1 /1/, föreskriftens §7-9 och bilaga 1 samt /4/ och vägledningens sida 7 /5/. DHIs uppgift har inte omfattat en kontroll av själva provtagningen och inspektionen av badplatsen, t.ex. om rätt information noteras.

7.2.1 Överensstämmelse av kontrollplan

För alla EU-bad skall proverna tas senast 4 dagar efter datumet angivet i kontrollplanen. Då den inrapporterade kontrollplanen endast omfattar 4 datum per badplats, gäller kravet principiellt endast för dessa datum (de övriga datumen känner bara kommunen till).

Tidsgränsen för provtagningen kan som utgångspunkt endast frångås, om det uppstår en onormal situation (se nedan), men HVM upplyser, att de fram till nu inte har utelämnat provresultat på grund av försenad provtagning. EU har heller inte fram till nu stämt av den aktuella provtagningen mot kontrollplanen. Det skall dock noteras, att EU enligt EEA (personlig kommunikation) har planer om bättre kontroll av uppfyllelsen av kontrollplanen.

Om det är andra orsaker till, att kontrolldatum plus 4 dagar inte kan följas (t.ex. sjukdom) är det alltså som utgångspunkt inte en giltig grund till bristande provtagning.

DHI rekommenderar därför, att det görs klart för provtagaren, att proverna skall tas på kontrolldatumet eller senast 4 dagar efter. Om det uppstår problem rekommenderas det, att Helsingborg så snart som möjligt vänder sig till HVM för att besluta om en reservplan.

7.2.2 Besiktning och provanalys

DHIs uppdrag omfattar inte genomgång av analysprocessen eller proceduren vid badplatsinspektionen. Helsingborg skall vara uppmärksam på att det har skett en ändring med avseende på metoder, då Colilert©-18 nu är beskriven som en ISO standard. I standarden har det skett en uppdatering av metodbeskrivningen. DHIs erfarenhet säger att det är viktigt att säkra sig – inte minst när det byts laboratorium – att labbet använder ett tillåtet metod-protokoll, och att de uppfyller metodbeskrivningens krav till detektionsgränsa. Det framgår av de tidigare provresultaten från Helsingborg, att detta tidigare har varit ett problem.

Ett problem med analysprocessen är den tid det tar innan resultaten är fastställda. När resultaten kom, har de badande redan simmat i vatten. För att enbart planera och kommunicera så snart som möjligt, kan Helsingborg avtala att få preliminära resultaten 24 timmar efter analysen är påbörjad. Färdige resultat kan normalt tas fram inom 3 dygn efter analysen är påbörjad, men det kommer sannolikt vara förknippat med högre analyspriser.

Vid besiktning skall kommunen vara uppmärksam på att det skall göras noteringar om förekomst av cyanobakterier och alger i badvattnet. Dessutom noteras om det finns material, som kan utgöra en hälsorisk för de badande (avfall, tjärrester, etc.). Om cyanobakterier, alger eller annat material bedöms att endast påverka de badandes hälsa negativt skall Helsingborg vidta lämpliga åtgärder, inklusive skyltning på synlig plats på badplatsen.

7.3 Åtgärder

7.3.1 Bedömning av enskilda prov

Bedömningen av enskilda prov är beskriven i Vägledningen.

Så snart analysresultat för de enskilda proven är kända, skall det ske en bedömning av provresultaten. För att bedöma analysresultatet av ett aktuellt prov är tre klasser definierade: tjänligt, tjänligt med anmärkning och otjänligt. Tabell 7-3 anger gränsvärdena för de tre klasserna. Vattenkvalitetsklassen bestäms av den bakterie, som ger den sämsta klassificeringen. Om till exempel intestinala enterokocker visar otjänlig kvalitet och *E. coli* tjänligt är vattenkvaliteten otjänlig.

Tabell 7-3 Gränsvärden som skall användas till bedömning av aktuella provresultat från analysen av enskilda prov. Enheten är cfu/100 ml.

Parameter	Tjänligt	Tjänligt med anmärkning	Otjänlig
Escherichia coli	≤ 100	>100; ≤1000	>1000
Intestinale enterokocker	≤ 100	>100; ≤300	>300

Endast data om Helsingborgs badplatser i Badplatsen är varje prov bedömt enligt reglerna. Däremot är reglerna om åtgärder vid försämrad kvalitet (tjänligt med anmärkning och otjänligt) inte uppfyllda.

I det fall ett prov får bedömningen tjänligt med anmärkning eller otjänligt skall omprov tas för att följa upp föroreningens omfattning och varaktighet. Tidigare har det varit oklart om omprov skulle ske vid tjänligt med anmärkning men det är klart i Vägledningen från 2016. Omprovtagningsprocessen beskrivs i nästa avsnitt.

7.3.2 Varning och skyltning

Enligt föreskriften (§19) skall de badande varnas "på en väl synlig plats i badvattnets omedelbara närhet" "när badvattnen är utsatta för en kortvarig förorening". Det är inte klart från föreskriften eller vägledningen om detta skall ske när badvattenkvaliteten bedöms som "otjänligt" eller om det också skall ske, när det bedöms som "tjänligt med anmärkning". Varning på badplatsen har, så vitt DHI har fått upplysningar om, inte skett.

När det skall kommuniceras om den aktuella hygieniska badvattenkvaliteten kan information från Badplatsen vara till hjälp (Tabell 7-4).

Skyltning, inklusive krav på annan information, diskuteras i kapitel 0. Varning av badande behandlas mer i kapitel 8.

Tabell 7-4 Information om de tre klasser som används till bedömning av enskilda prov. Klipp från Badplatsen.

<p>Vad betyder att ett vattenprov är tjänligt, tjänligt med anmärkning, eller otjänligt?</p> <p>Varje vattenprov får en bedömning efter att halten bakterier E.coli och intestinala enterokocker i vattnet analyserats.</p> <p>Tjänligt vatten betyder att halten av bakterierna är lågt nog för att inte innebära en hälsorisk.</p> <p>Tjänligt med anmärkning betyder att halten bakterier i provet är något förhöjt, det är fortfarande tillåtet att bada i vattnet, men kommunen bör följa upp varför halten är förhöjd.</p> <p>Otjänligt vatten betyder att någon eller båda bakterierna finns i höga halter i badvattnet, vilket är ett tecken på att det skett en förorening av något slag. Då finns också en risk för andra mikroorganismer i vattnet som man kan bli sjuk av, om man sväljer vattnet.</p>
--

7.3.3 Omprovtagning vid kortvarig förorening

Omprovtagning skall som nämnt ske när vattenkvaliteten för de enskilda proverna bedöms som "tjänligt med anmärkning" eller "otjänligt". Enligt vägledningen sida 20 omfattar en omprovtagning 2 prover utöver det planerade provet:

- P1 är "kontrollprov". Om det visar, att det är en förorening (en eller båda indikatorbakterierna finns i förhöjd koncentration (se Tabell 7-3)) tas ytterligare prov:
- P2 skall tas inom 3 dagar efter att föroreningen är konstaterad för att visa att den nu är försvunnen och därför kan definieras som en kortvarig förorening; och avslutad.
- P3 skall tas senast 7 dagar efter P2. Detta prov kallas "ersättningsprov"

Alla provresultat (P1, P2, P3) skall registreras i Badplatsen.

Omprovtagningen sker för att påvisa, att det var tal om en kortvarig förorening, och för att öppna upp för möjligheten för att ersätta resultatet för det förorenade provet med resultatet av "ersättningsprovet".

Det är HVM som avgör om P1-resultatet kan ersättas av P3-resultatet och därmed vilka provresultat, som rapporteras till EU. Det sker i samband med den årlige klassificeringen efter badsäsongen.

Ersättning kan endast ske om alla prov är tagna enligt föreskriften (innanför de angivna tidsramarna). Dessutom är det begränsat, hur många P1 prover, som kan ersättas under en säsong. I föreskriftens bilaga 4 (som har sitt ursprung i direktivet) står det:

"iii) att antalet prov som lämnats utan avseende enligt 8 §⁵ dessa föreskrifter, på grund av kortvarig förorening under den senaste bedömningsperioden, inte utgjorde mer än 15 % av det totala antalet prov i de kontrollplaner som har beslutats för den perioden eller inte mer än ett prov per badsäsong, beroende på vilket antal som är störst."

⁵ Paragraf om provtagning under kortvarig förorening

Om proverna inte är tagna i enlighet med instruktionerna ingår både P1 och P2 i klassificeringen och resultaten sparas i databasen. Det framgår inte om P2 också ingår, då reglerna är uppfyllda men ersättning inte kan ske, till följd av att det är fler omprov än föreskriftens bilaga 4 tillåter.

Om HVM avgör, att ett P1-prov kan ersättas av ett P3-prov; stryks P1 och P2 proven, så som DHI har tolkat det. Om Helsingborg önskar att spara alla resultat som grund för t.ex. vidtagande av åtgärder, skall de sparas hos dem själva.

7.3.4 Provtagning vid onormal situation

Om det uppstår en onormal situation är det möjligt tillfälligt att sätta kontrollplanen ur drift, d.v.s. skjuta upp provtagningen till situationen har upphört. Bristande provtagning p.g.a. onormala situationer *skall* ersättas av nya provtagningsdatum. Onormala situationer är händelser eller en kombination av händelser, som påverkar badvattenkvaliteten och som inte förväntas att uppstå mer än vart 4:e år i genomsnitt. Det händelser som åsyftas är storm, osedvanligt kraftigt regn och utsläpp av avloppsvatten.

Avbrott (start; slut) och orsaken till avbrottet bör noteras löpande, då detta skall inrapporteras till HVM efter badsäsongen och senast den 31:e oktober.

I den nya Vägledningen från 2016 är det tillfört en ny typsituation: *Oväntad situation*. En *oväntad situation* beskrivs som tillfälligen när det har skett en olycka (oljeolycka, trafikolycka) som medför utsläpp av miljöfarliga ämnen, som kan förorena badvattnet och inverka negativt på de badandes hälsa. Det nämns inte om sådana situationer tillfälligt sätter kontrollplanen ur spel. Därför rekommenderas det att vända sig till HVM, om det sker en olycka, för att avtala vad som skall ske. Beroende på olyckans karaktär och storlek skall kommunen hantera situationen i samråd med myndigheten.

7.4 Rapportering till HVM

Analysresultat från de mikrobiologiska proverna, tillsammans med andra observationer, rapporteras via HVMS webbsida Badplatsen och görs tillgängliga för allmänheten. De mikrobiologiska analysresultaten måste rapporteras senast 10 arbetsdagar efter provtagning. Den övriga informationen om vattenkvaliteten och föroreningar görs tillgänglig så snart som möjligt. Senast 31:e oktober måste all information som krävs rapporteras, se Tabell 7-5.

I Tabell 7-5 är tidslinjen för provtagning och rapportering till HVM sammanfattat.

Tabell 7-5 Tidslinjen för en säsong badvattenförvaltning

Innan säsong	Aktion
30 april	Senaste datum för rapportering av kontrollplanen (4 provtagningsdatum per badplats, varav ett försäsongsprov) via HVMS webbsida Badplatsen
Inom säsong	
Max 4 dagar efter kontrolldatum	Måste kontrollprov på EU-Bad tas
Max 10 dagar efter provtagning	Måste slutligt analysresultat rapporteras via HVMS webbsida Badplatsen
Vid bedömning "tjänligt med anmärkning" och "otjänligt" kontrollprov	Senast 3 dagar efter skall "omprov" (P2) tas Senast 7 dagar efter "omprov" skall "ersättningsprov" (P3) tas
Efter säsong	

Senast 31 oktober	Måste alla mikrobiologiska data registrerats via HVMS webbsida Badplatsen
	Måste alla övriga informationen registrerats via HVMS webbsida Badplatsen
	Måste vidtagna åtgärder registrerats för de badplatser, där åtgärder är vidtagna.
	Måste avbrott av kontrollplan/onormala och oväntade situationer rapporterats (start; slut; varför; betydelse för vattenkvalitet; betydelse för provtagning)
	Måste badvattenprofiler uppdateras

7.5 Helsingborgs register

Det kan vara en fördel att ha en intern baddatabas för att lagra information som inte rapporteras till HVM (t.ex. om brädd och inte registrerade badplatser) eller inte rapporteras förrän efter badsäsongen. Den information som lagras i en databas är lätt att hitta igen.

DHI känner endast till ett lagringssystem som är speciellt utformat för badvatten. Det är DHIs eget MERMAID system, som är GIS-baserat och används av de flesta danska kommuner. Det håller på att uppdateras till en webb-version, som kan samla in data från den centrala databasen (a la HVMS Badplatsen). Systemet kan enkelt anpassas till svenska förhållanden.

7.6 Kompletterande undersökningar

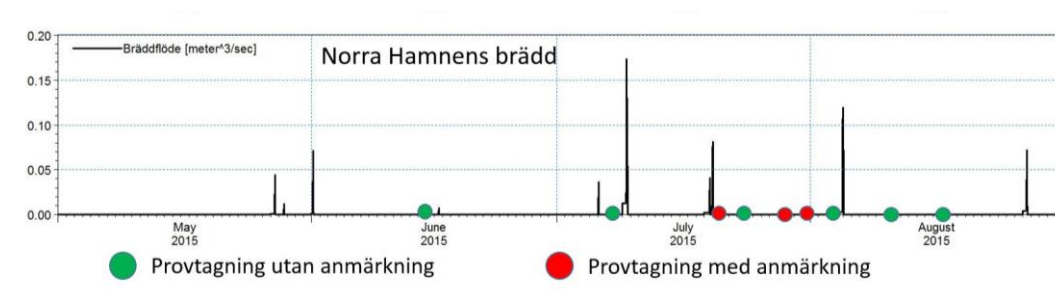
Utöver kontrollprovtagningen kan det vara relevant att genomföra provtagningsprogram för att klarlägga specifika problemställningar – t.ex. i samband med utveckling av åtgärdsprogram eller för att undersöka förekomsten av föroreningar.

Vid återkommande föroreningar, som inte kan kopplas samman med utsläpp av avloppsvatten med fekala bakterier, kan det vara relevant att undersöka källan till bakterierna. Det finns flera metoder till att fastlägga om de fekala bakterierna härstammar från människor, nötkreatur, fåglar, etc. I dag är DNA-analyser antagligen den vanligast använda metoden.

När orsaker till förorening skall klarläggas kan tidsserier där bakteriekoncentrationer fastläggs med korta mellanrum under en period ge en bättre förståelse av, vad som sker både i avloppssystemet och i recipienten. Det kan ske med automatiska mätsystem. DHI har inte använt sådana system men känner till ett norsk och ett dansk system. Det norska, Colifast att-line monitor (CALM), används för kontroll av Göteborgs dricksvattenintag från Göta Älv. Det har tidigare varit problem med användningen av deras mätmetod i kustvatten. Vi vet inte om det fortfarande är fallet. Det danska systemet, BACTcontrol, är använt av minst en dansk kommun till undersökningar vid badstränder längs den danska Nordsjökusten, där det är installerat temporärt på fasta stationer. Systemet kan också användas till att mäta i avloppssystemet. Enligt leverantörernas information kan CALM ge svar på 10 timmar medan de lovar svar inom 2 timmar med BACTcontrol.

8 Badvattenprognos

Såväl bedömningen av det aktuella provet som den årliga EU-klassifikationen av badvattenkvaliteten är till sin natur tillbakablickande. För den aktuella bedömningen skylls det på, att bakterieanalyser tar tid. Med de godkända analysmetoderna kan det gå upp till 3 dagar innan analysresultatet föreligger, och även om det är möjligt att ingå avtal med analyslaboratorierna om att få preliminära resultat efter 24 timmar⁶ är de under alla omständigheter tal om föråldrade resultat, som upplyser de badande, om att det varit en förorening, då de badade för flera dagar sedan. Utöver, att det är tal om stickprov, som beskriver vattenkvaliteten på en bestämd tid och plats, och inte beskriver kvaliteten mellan provtagningarna; till exempel, vid tidpunkten då det bräddar mellan provtagningarna (se exempel i Figur 8-1).



Figur 8-1 Jämförelse mellan tiderna för provtagning för Fria Bad och Pålsjöbaden (röd och gröna prickar) och tider för brädd från Norra Hamnen (svart kurva, mätt genom en badsäsong). Det ses, att det bara är provtagning efter ett av bräddtillfällena. Det ses också att det är prov med anmärkning där orsaken inte verkar att vara bräddutloppet (d.v.s. påverkan från andra källor).

Med hänsyn till EU-klassifikationen är den per definition ännu mer tillbakablickande, då den bygger på data från de 4 föregående badsäsongerna. Målet med klassifikationen är att ge en överordnad bedömning av badplatsen. För en badplats, som är klassificerad som utmärkt eller god under flera år, är det ett bra rättesnöre för de badande, då sannolikheten för föroreningar är låg. Motsatt indikerar klassifikationerna tillfredsställande och dålig, att det är en viss risk för föroreningar, men de badande vet inte när de förekommer även om badvattenprofilen bör upplysa om, när risken är störst.

Regelverket för EU-bad tar höjd för osäkerheten med att använda bakterieprover som underlag för att bedöma om det är hälsorisker med att bada, genom att kräva, att det etableras ett "system för tidig varning" för kortvariga föroreningar. Kortvariga föroreningar kan normalt förutses, då de oftast beror på avlastning av avloppsnätet till följd av kraftiga regnskurar. De badande skall också varnas, om det är risk för deras hälsa vid andra situationer – i Vägledningen betecknat "onormala" eller "oväntade" situationer. Det första är till exempel tillfälligt fel på reningsverket och det andra till exempel en oljeolycka.

Citat från Förordningen, bilaga 4:

- Ett badvatten som är utsatt för kortvarig förorening klassificeras under förutsättning att:
- i) adekvata åtgärder vidtas, inklusive övervakning, system för tidig varning och kontroll för att, genom varningar eller när det är nödvändigt avrådan från bad, förhindra att badande utsätts för förorening

⁶ Det kan fördyra analyspriset men det beror på förhandlingen

8.1 Överväganden om vilket varningssystem som skall etableras

En rad faktorer bör övervägas, när det slås fast, hur Helsingborg skall varna för kortvariga föroreningar:

- Hur många fall av kontaminering inträffar under en badsäsong?
- Hur många besöker badplatsen?
- Skall en egen anställd samla in data och varna; eller skall tjänster köpas utifrån?
- Hur säker varning önskas?
- Kan varning göras med ett system eller krävs flera system för tidig varning?
- Hur automatiskt skall varningen vara?
- Skall systemet ge prognos för framtiden?
- Önskas vattenkvalitetsvarning kombinerat med annan information (till exempel om vädret eller högvattensvarning)?

Om en badplats sällan förorenas – till exempel med års mellanrum – kan en simpel lösning ge tillräckligt skydd för de badande, medan det för badplatser med flera föroreningar under en säsong kan kräva mera komplexa lösningar. Badvattenprofilerna är en viktig informationskälla till att värdera behovet, då de skall ge en översikt över, vilka källor som påverkar en badplats, och vad som är den vanligaste orsaken. Det kan också ha betydelse för beslutet om varningssystem, hur mycket badplatsen används som rekreativområde.

Varningen kan utföras internt i Helsingborg eller det kan tas in assistans utifrån. Igen kan valet av lösning avgöras utifrån, hur ofta det skall varnas och därmed hur stor egen resurs som behövs avsättas.

Det kan också bero på, vilken säkerhet Helsingborg önskar för sina varningar. Generellt gäller, att ju färre parametrar, det tas höjd för i varningen ju osäkrare blir den, och ju längre tid rekommenderas det att avråda från bad efter att det konstaterats en risk för förorening. På samma sätt räknas system, som bygger på beslutsfattarens (också vikarens) egen värdering för mera osäkra än automatiska system, vilka bygger på fasta regler. Vem som tar beslutet kommer högst sannolikt att variera och de har inte samma bakgrund avseende kunskap och erfarenheter. Säkerheten av automatiska system kommer dock också an på hur de är uppbyggda och hur mycket information de skall samla in.

Det kommer också ha betydelse om det önskas en varning, som ger prognoser för vattenkvaliteten de kommande dagarna och om det önskas att varningen ingår i ett bredare informationssystem, som också ger de badande vetskap om andra förhållande på badplatsen, till exempel vädret, vattentemperatur, etc.

8.2 Varningsstrategier

Det finns många olika strategier, som kan användas till att varna. Överordnat kan man dela upp dem i fyra typer med diverse möjligheter för att kombinera dessa:

- Frekventa mätningar med snabbmetoder
- Generella riktlinjer

- Enkla metoder/modeller
- Dynamiska modeller

Snabbmetoder för analys av bakteriekoncentrationer är uppenbart en metod för att aktualisera information om vattenkvaliteten. Utveckling av nye metoder har gjort det möjligt att få svar på badvattensanalyserna inom 2-4 timmar. Metoderna har inte varit genom EUs procedurer för godkännande, och kan därför inte användas till de officiella inrapporteringarna till Havs- och Vattenmyndigheten och EU.

Man skall vara uppmärksam på, att mätningen endast ger information om vattenkvaliteten i det ögonblick och på den platsen där provet tas. Metoden säger inget om, hur föroreningen flyttas i tid och rum. Beroende på vind/ström kan föroreningen transporteras runt i badvattensrecipienten och in och ut från vattenområdet. Den kan heller inte ta höjd för kraftiga regn under loppet av kommande dag – fram till nästa prov tas. Det betyder, att man inte får en fullständig bild av den aktuella föroreningen men det är betydligt bättre information än den som fås av kontrollproverna.

Generelle riktlinjer är i huvudsak baserade på den existerande erfarenheten. Principen är, att man systematiserar erfarenheten utifrån få parametrar, som är lättillgängliga, till exempel väderprognoser och/eller regndata. Reglerna skall vägleda beslutsfattaren i beslutet om när, det är risk för kontaminering av badplatsen, och när det skall varnas på själva badplatsen. Till exempel: erfarenhet visar, att det sker bräddningar och stora flöden från vattendrag under kraftiga regn, och att det påverkar badplats x, y och z; därför varnas vid kraftiga regn. Väder- och regnprognoser täcker större områden och ger inte data om lokalområden. Varningarna kan göras mer noggranna genom att använda upplysningar om själva utloppsledningarna, som förorenar badplatserna.

Generellt kommer det inte med denne typ av varning att vara möjligt att ge en precis förutsägelse av, när föroreningen är borta. Det kommer bero på strömmen, utspädningen av föroreningen och de förhållanden som bestämmer hur snabbt bakterier dör (primärt solinstrålningen, vattentemperaturen och saliniteten). Det är därför nödvändigt med en viss säkerhetsmarginal, när bad avråds. Då det är tal om kortvariga föroreningar är en säker period för avrådan från bad 72 timmar. Generellt gäller att ju mindre precis prognosen är ju mera konservativ bör man vara i beslutet om hur länge det skall avrådas från bad. Eventuellt kan tabeller med samband mellan ljus, vattentemperatur, salinitet och avdödning av bakterierna stötta ett beslut om kortare perioder med avrådan från bad.

Metoden är bäst till badplatser, där föroreningar är sällsynta.

I *enkla modeller* utnyttjas sambanden mellan specifika variabler och den bakteriella kvaliteten. De mest enkla modellerna bygger på en enskild variabel. Det kan vara sambandet mellan mängden av bakterier på badplatsen och intensiteten av regn eller brädd. Modellerna kan också bygga på en kombination av flera variabler. Modellverktyget kan vara rent statistiskt eller involvera enkel deterministisk modellering. Under alla omständigheter kräver det, att de rätta dataseten finns tillgängliga.

Med sådana analyser kan de generella reglerna bli mer precisa; till exempel genom att definiera, vad som skall räknas som kraftigt regn (x mm under 1 timme) genom att jämföra intensiteten av regn i närområdet med antalet av indikatorbakterier. Ett problem är, att regndata sällan ger precisa data för lokalområden, och det är känt, att vädret kan variera inom några få hundra meter - från kraftigt regnväder till en nederbörd på 0 mm.

Som för de generelle reglerna gäller, att information om brädd förbättrar möjligheten för att ge pålitliga varningar. Brädddata kan komma från mätningar av flöde vid avloppsnetets utlopp eller modellering av utloppen. Många reningsverk har sådana modeller, men normalt körs de inte operationellt, så det är inte möjligt att löpande få data, så utvecklingen kan följas. Det kan bero på att det saknas pålitliga inputdata eller att det inte

har funnits något tidigare behov. Modellerna används normalt till att undersöka effekten av olika tilltag innan de beslutas.

Ett problem med denna tillgång är att det oftast är svårt att finna ett klart sammanhang mellan regn/ brädd och förorening på badplatsen. Det är för många andra faktorer, som bestämmer om badplatsen förorenas. Till exempel beror spridningen av en brädd av de hydrodynamiska förhållandena – för strömmen föroreningen mot eller bort från badplatsen? Hur långt bort når den? Etc.

En annan begränsning kan vara, att det inte tas höjd för utlopp med renat avloppsvatten. Beroende på hur långt ut från kusten utloppets mynning är placerad och av de hydrodynamiska förhållandena kan det renade avloppsvattnet också påverka vattenkvaliteten. Det är visat för danska utlopp av renat avloppsvatten. För Helsingborg är det däremot, som visas i kapitel 6.2.3, sällsynt att renat avloppsvatten från Öresundsverkets utlopp (som enda källa) påverkar badvattenkvaliteten på Helsingborgs badplatser.

Precisionen av förutsägelsen av vattenkvaliteten beror på, hur bra grundinformationen för analysen är (hur många data det existerar, hur många variabler räknas in i bakgrundsanalyserna, etc.) och av kunskap om vad som sker med bakterierna i recipienten.

I de *dynamiska modellerna* byggs samspelet mellan alla betydande förhållanden in. Som för de enkla modellerna är säkerheten på varningen beroende av omfattningen och precisionen av den kunskap, som är inbyggd i dem och säkerheten på de parametrar (till exempel om vädret) som används i modellerna. Generellt ger de dynamiska modellerna dock mera pålitliga prognoser än de enkla modellerna på ett identiskt kunskapsunderlag. Den modeluppställning som kan användas kan omfatta flera olika typer av modeller (avlopp, avrinning, vattendrag, hav) beroende på vilka källor som har betydelse för badvattenkvaliteten och vilken info som existerar om dem.

8.3 Exempel på varningssystem

Etablering av varningssystem drivs i hög grad av de decentraliserade myndigheternas önskan om att ge en god service till sina medborgare och turister och en önskan om att säkra att det inte badas i vatten där det finns en hälsorisk. Även om varning är ett viktigt element i EUs badvattendirektiv, är det nog det element, som har fått minst uppmärksamhet – inte minst från de centrala myndigheternas sida. En väsentlig grund har nog varit, att det har tagit tid och uppmärksamhet att implementera de övriga delarna av direktivet. Det är därför stora skillnader i graden av implementering mellan medlemsländerna och också innanför medlemsländerna. Inte heller utanför Europa är det många exempel på varningssystem, som publiceras direkt, till exempel på internet. Nedanför ges exempel på några varningssystem, som DHI anser är de mest utbredda.

8.3.1 Dagliga vattenkvalitetsmätningar i Frankrike

Vid ett stort antal franska stränder tar Veolia varje morgon prover, som analyseras med en av de nyare snabba analysmetoderna. Efter få timmar offentliggörs resultaten. Liknande snabba bakterieanalyser utförs också av andra firmor än Veolia. Enligt vad DHI erfar upplyses de badande om mätresultatet och det är upp till dem själva att värdera vad som sker med föroreningen och om det uppstår en ny förorening under loppet av dagen.

8.3.2 Bräddvarning i Danmark

En rad danska kommuner, som har badplatser som sällan exponeras för föroreningar, har valt en varning, som bygger på reningsverkens registrering av bräddningar (de meddelas när det händer en brädd och var). Reningsverken sänder normalt ett email, som varnar för bräddningen. Den sänds till en person i kommunen eller till ett automatiskt system, som till exempel är förknippat med elektroniska skyltar på badplatsen (se kapitel 9.2). Underlag för bräddmeddelanden är ofta någon form av automatisk mätning av utloppet (se avsnitt 8.4.2). Det varierar hur lång tid bad avråds efter det att brädden är rapporterad (ofta 24 eller 48 timmar) men utan att det är dokumenterat om det är tillräckligt för att bakterierna skall ha försvunnit.

8.3.3 Varningsmatriser

I England har experter rekommenderat att det utvecklas varningsmatriser, som den ansvariga myndigheten kan använda för att värdera risken för dålig badvattenskvalitet utifrån information, som uppdateras dagligen (väderförhållanden, tidvatten, mm.). Matriserna bygger på föregående analys av data och konceptet är därför mycket beroende av tillgängligheten av bra och stora dataset. Ofta är basen statistiska analyser av data om vattenkvalitet och de faktorer, som påverkar kvaliteten. DHI har dessutom varit med till att skapa ett dataunderlag baserad på dynamisk modellering av typiska scenarier för vatten och väder.

8.3.4 Badvattensprognoser à la väderprognoser

Väderprognoser bygger på dynamisk modellering av samspelet mellan de faktorer, som påverkar vädret. På samme sätt kan man göra badvattensprognoser, som är baserade på dynamisk modellering av samspelet mellan de faktorer, som påverkar badvattenkvaliteten. En dynamisk badvattensmodell kan som en vädermodell beskriva vad som sker i tid och rum. Var är föroreningen? Hur stor är koncentrationen av bakterier på badplatsen? När försvinner föroreningen?

Marknadsanalyser har visat, att DHI är den största leverantören av sådana tjänster, som bygger på ett genomarbetat koncept. DHIs första badvattensprognos blev etablerad för Köpenhamns kommun 2002. Sedan dess är tjänsten utvidgad för Köpenhamn och utvidgad till flera kommuner på Själland och i Jylland (<http://badvatten.dk>). Exempel på denna typ av varning från DHI finns i dag i Danmark, Italien och New Zealand, där flera kommuner/regioner abonnerar på badvattensprognoser. Så vitt vi vet, är det endast DHI, som erbjuder sådana välbeprövade varningssystem. För Helsingborg kan den dynamiska modellen, som är använd till att analysera betydelsen av källorna, användas som bas för ett sådant varningssystem.

Konceptet bakom de dynamiska badvattensprognoserna är, att ett avancerat modellverktyg (se box) länkas samman med information om aktuella förhållanden för väder, avrinningsområden och föroreningskällor för att ge en kvalificerad, aktuell förutsägelse av badförhållandena. Normalt varnas inte om kommande föroreningar, då det kräver prognoser för utlopp, och sådana prognoser är sällan tillräckligt precisa, då det inte finns detaljupplysningar om risken för kraftiga regn i lokala områden. Men det är praktiskt möjligt att inkludera sådana prognoser i en badvattensprognos.

Badvattensprognosmodellen

Den dynamiska badvattensmodellen är en kombinerad hydrodynamiska-bakteriologiska modell. Den hydrodynamiska modellen simulerar, hur vattnet rör sig (strömmen) och blandas, och därmed hur en förorening sprids och späds. Den bakteriologiska modellen simulerar samtidigt, hur snabbt de fekala bakterier, som utleds till recipienten, försvinner. De fekala bakterierna är anpassade till ett liv i tarmen hos varmblodade djur och människor, och de överlever därför inte länge

varken i sötvatten eller i havsvatten. De viktigaste faktorerna, som påverkar bakteriernas överlevnad är solljus, temperatur, och salinitet. Särskilt ljus är en viktig faktor, och bland annat därför överlever bakterierna bättre i sediment än i vattenfasen och bättre i färskvatten än i havsvatten (färskvatten har mera turbiditet). Andra faktorer som anses ha mindre betydelse; bl.a. bottens (sedimentets) värde, som substrat för växt, syreförhållandena samt det, att bakterierna äts av andra organismer.

Utöver badvattensprognosmodellen tillförs ibland dagvattenmodellering, modellering av ytavrinning och modellering av förhållandena i utloppen som leder föroreningarna till badplatserna.

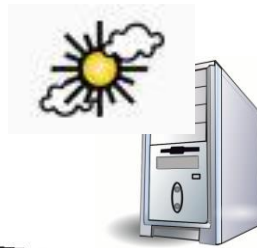
För att etablera ett varningssystem, som de danska kommunernas, är det - utöver den dynamiska beräkningsmodellen, meteorologiska och hydrodynamiska inputdata - behov för data från bräddpunkter och utlopp från exempelvis reningsverket som bedöms att enskilda kunna påverka badvattenkvaliteten. Det är behov för data om bräddtillfällen, tiden för bräddningarna, bräddmängder samt koncentrationer av indikatorbakterier. Det kommer därför ofta att vara behov för att genomföra en undersökning av de aktuella förhållandena om utloppen för att fastlägga, hur de nödvändiga data kan skaffas fram. Detta projekt har gett sådan grundläggande information och har därmed skapat grunden för implementering av ett dynamiskt varningssystem. Några av de problemställningarna, som projektet har rest, bör utredas ytterligare (det är det under alla omständigheter behov för; till exempel bättre bestämma de osäkra flödena). En skiss över en möjlig Badvattensprognos för Helsingborg visas i Figur 4-1.

Data från DHIs badvattensprognoser publiceras till 2 målgrupper: a) invånare och turister, som får information till att planera, var de vil bada, och b) förvaltningen, som får bakgrundskunskap, som är viktig för att planera vilka åtgärder som skall verkställas och vilken ytterligare kommunikation, som det är behov för (till exempel skyltning på badplatser, pressmeddelande, mm.). Som standard används webbsida och smartphone/tablett APPs som kommunikationsmedel. Dessutom kan det installeras elektroniska skyltar på badplatser med de i regelverket angivna ikonerna, som kan tändas och släckas.

Figur 8-2 Skiss över de delar, som ingår i DHIs badvattensprognos

INPUT DATA

Väderprognosdata från DHIs service "Vandudsigt"



Online flödedata Spillvatten och dagvatten



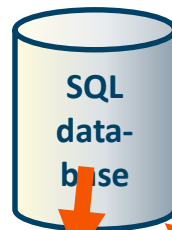
Nederbörd data Beroende på behoven



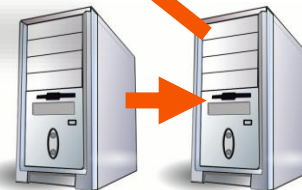
Hydrodynamiske "randdata" från DHIs "Vandudsigt"



BERÄKNING av prognos



Internet server

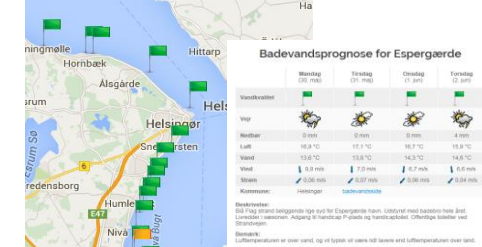


Hydrodynamisk och vattenkvalitets simulering med lokalmodel

≥ 2 per

PUBLICERING

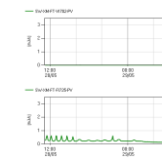
Webbida för allmänheten



APP för android och IOS



Skylt på badplats



Aarhus Kommune

- [Overløb MIKE](#)
- [Overløb](#)
- [Badesteder](#)
- [Animationer](#)
- [Overskriv](#)

Webbida for kommun och NSVA

8.4 Data som kan stödja varningar

8.4.1 Mätningar av lokal nederbörd med väderradar och regnmätare

Regndata med en högre rumslig upplösning än väderprognoser kan skaffas genom att använda en väderradar. En väderradar mäter typiskt regnen över en cell (ett område) på från 100m x 100m, och upp till 2km x 2km. Den mäter inte regnen direkt men mäter reflexion av vatteninnehåll i luften, som omräknas till en regnintensitet. Det vill säga, att radarn tar en serie ögonblicksbilder av vatteninnehållet i luften – som därefter omräknas till en tidsserie av regn. Tillsammans med regnmätare, som ger regnintensitet i en punkt, ger radarn den rumsliga variationen av nederbörden.

8.4.2 Mätning av brädd

En förutsättning för att varna på grundval av rapporter om bräddning är att reningsverket har mätare på alla utlopp som påverkar vattenkvaliteten. Optimalt bör det vara flödesmätare, så att det finns exakt information om flödets omfattning och varaktighet. En annan allmänt använd metod är vattennivåmätningar. Genom att använda utloppets geometri konverteras informationen till uppskattningar av flöden. Om mätningarna av vattennivån och geometri är exakta kan dessa ge goda uppskattningar av flödena. En tredje metod som används är sensorer som registrerar om det finns brädd eller inte, men du får inga uppgifter om hur stort flödet är; bara kunskap om varaktighet.

Med etablerade online-mätsystem kan data samlas in kontinuerligt med några minuters mellanrum och informationen kan skickas via modem / telefon ansluten till en dator med det behöriga organet (reningsverket), utvalda intressenter (förvaltningar) och online-varningssystem som "Badvattenprognosen".

I de fall där utsläpp av renat avloppsvatten även påverkar badvattenkvaliteten, bör flödet också mätas i denna typ av utlopp. Under kraftigt regn stiger flöden och uppgifter om sådana situationer bör så ingå i varningen.

8.4.3 Bakteriekoncentrationer i utlopp

Information om bakteriekoncentrationer i föroreningskällorna är viktiga för värderingen av risken för föroreningar. Även då bakteriekoncentrationen inte ingår direkt i alla varningssystem, bidrar kunskap till källstyrkorna till att öka kvaliteten på prognosen av förekomst och varaktighet av föroreningar. Det är även en nyttig information för att kunna beskriva badvattenprofilen. Vid dynamisk modellering är föroreningskällornas bakteriekoncentration en tvungen inputparameter.

Upplysningar om bakteriekoncentrationerna i de aktuella föroreningskällorna (källstyrkorna) kan framskaffas genom att direkt mäta innehållet av indikatorbakterierna *E. coli* och *Enterokocker* i de enskilda källorna och/eller genom att samla in litteraturvärden för liknande föroreningskällor. Den mest precisa informationen om en aktuell källa fås genom att genomföra intensiva mätkampanjer, där prover samlas in som i kontrollprovprogrammet eller att det sätts upp ett mätsystem, som ger löpande mätningar (beskrivet i 7.5).

Om det inte finns aktuella mätningar används så kallade erfarenhetsmässiga uppskattningar, dvs. upplysningar om typiska koncentrationer i olika källor, på det sätt som det är gjort i föreliggande projekt, där det har använts typiska källstyrkor från Danmark (insamlade genom de 14 år Badvattensprognosen har existerat).

9 Förtroendeskapande kommunikation

Både lokala invånare och turister uppskattar stränder med rent vatten och bra faciliteter, och ju bättre kommunerna kommunicerar både fördelar och situationer där de badande måste vara försiktiga, desto större rekreativvärde har badplatserna. Med ett större rekreativvärde följer inte bara nöjda medborgare utan även ett ekonomiskt värde för de verksamheter som tjänster till badplatsernas besökare.

Inte minst badvattnets kvalitet har betydande uppmärksamhet (inklusive från press) och det är därför viktigt att ge tydlig och aktuell information om vattenkvaliteten som gör det möjligt för allmänheten att bedöma var de kan simma säkert utan risk för att bli sjuk. Av samma anledning fokuserar regelverket (stödja EU badvattendirektiv) till en stor del på den bakteriologiska vattenkvalitetsbedömningen och kommunikationen av hälsorisker till allmänheten.

En viktig förutsättning för förtroendeskapande kommunala meddelanden om badvattenkvaliteten är en klart definierad inre (Inom staden) samt extern (till medborgare, turister, media, hotellägare och andra intressenter) kommunikationsplan som beskriver uppgifter, ansvar, processer, kontakter, godkännare, och så vidare. Följande är inspirationen för framställningen av denna kommunala kommunikationsplan om badvatten.

	<p>Bra intern kommunikation är en förutsättning för god extern kommunikation</p> <p>Dokumenterad procedur krävs för både intern och extern kommunikation</p>
--	--

9.1 Intern kommunikation

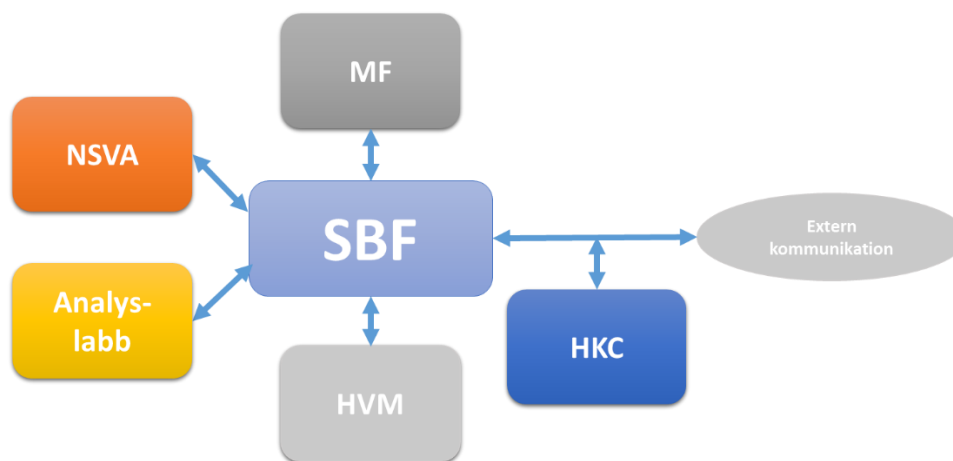
Nedanstående lista innehåller ett antal punkter som ska täckas i den interna kommunikationsplanen:

- Översikt över vilka enheter (förvaltningar och verksamheter), som har en roll i kommunikationsplanen – inklusive hierarkier
- En klar ansvarsfördelning på enhetsnivå (förvaltningar och verksamheter) och på personnivå
- Tydliga uppgiftsbeskrivelser på enhetsnivå och på personnivå
- Översikt över vilka personer (i förvaltningar och verksamheter), som har en roll i kommunikationsplanen – inklusive vikarie
- Tydliga procedurer för alla processer
- Tydliga tidsplaner där så är möjligt

9.1.1 Enheter som har en roll

Listan över enheter som deltar bör inte bara ange vem som har en roll, utan även de hierarkiska relationerna i samband med badvattenförvaltningen, dvs. hur de interagerar. För att få en tydlig kommunikation, måste en enhet ha det övergripande ansvaret. Enheten får ha det övergripande ansvaret för extern kommunikation och måste se till att alla interna processer följer scheman, kommunikationsvägar, etc.

I Helsingborg är det Stadsbyggnadsförvaltning (SBF), som har det övergripande ansvaret för badvatten och badplatser. Deras förvaltning kräver samarbete med NSVA, som har information om källorna till försämrade vattenkvalitet och med analyslabben som mottagande av prov, analysera och överföra resultaten till SBF. Dessutom spelar Miljöförvaltningen (MF) en roll då de är ansvariga för att kontrollera att Miljöbalken respekteras för bad som inte omfattas av regelverket för EU bad. Kommunens kommunikationscenter (HKC) får hjälpa till med den externa kommunikationen för badande, för press, etc. Slutligen, spelar Havs- och



Figur 9-1 De enheter som spelar en roll i badvattenförvaltningen i Helsingborg och hur de interagerar. SBF = Stadsbyggnadsförvaltning; NSVA = Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB; MF = Helsingborgs Miljöförvaltning; HVM = Havs- och Vattenmyndigheten; HKC = Helsingborgs kommunikationscenter

Vattenmyndigheten (HVM) en roll eftersom de har förberett regelverket och därför kan lösa problem med tolkningar och kan konsulteras i speciella situationer som kräver åtgärder (till exempel olycka). HVM har ansvar för Badplatsen, som provresultaten rapporteras till.

9.1.2 Tydliga uppgiftsbeskrivningar och ansvarsfördelning

Det föreslås att utveckla arbetsbeskrivningar med 2 nivåer. Den första nivån är involverade enheters övergripande uppgifter och ansvarsområden. Det är viktigt att uppnå enighet om dessa, så det inte senare kan komma att uppstå osäkerhet eller konflikt. Det kan påbörjas med en lång lista över alla uppgifter / ansvar och sedan identifiera de ansvariga enheterna. Tabell 9-1 ger exempel på ansvar för de enheter som deltar i den dagliga badvattenförvaltningen.

Tabell 9-1 Exempel på ansvarsfördelning för de enheter, som är involverade i den dagliga förvaltningen av badplatserna - utkast

SBF	Ansvar för planering, tillsyn med badplatser, tillsyn med labb, rapportering, bedömning, etc. Ansvar för extern kommunikation om badvattenkvalitet och orsaker till förorening (var och när: skyltning, avrådan från bad, pressmeddelande, press frågor, etc.)
Analyslabb	Ansvar för mätning av prov enligt den överenskomna planen och metod, tidig varning för provresultat och rapportering av provresultat enligt tidsschema, etc.
NSVA	Ansvar för mätning av flöde från utlopp, rapportering till SBF om brädd, oegentligheter och olycka som kan påverka vattenkvaliteten, etc.
HKC	Assistans till SBFs externa kommunikation (, läsning av text till webbsida och APP, artiklar till tidningar och tidskrifter, pressmeddelanden, etc.) Ansvar för utsändning av pressmeddelanden, uppdatera hemsidan, drift av APP, etc.

Nästa nivå är fördelningen av uppgifter och ansvar på personal i de enskilda enheterna. För enheter som är belägna utanför kommunen (NSVA och analyslabb), kan det vara kontakter, eftersom det är enheternas ansvar att göra sina interna uppgifter och ansvarsområden. Men det är viktigt att de primära kontakter är nära till data / processen, som ska rapporteras. Det är viktigt att ha identifierat vikarier, semesterar och överordnade i dessa enheter samt i interna enheter i Helsingborg. Handläggaren ska endast fatta de beslut som ligger inom hens område annars kan det skapas problem.

9.1.3 Lista över personer med en roll

Som en del av kommunikationsplanen, kan informationen samlas i en lista som Tabell 9 2 med all nödvändig information om de inblandade personerna. Förteckningen bör även omfatta andra kontakter till de fall där det till exempel varit en olycka som påverkar badvattenkvaliteten.

Kommunikationsplanens schema för aktiviteter för varje badsäsongs måste ange en tidsfrist och en ansvarig för en årlig uppdatering av kontaktlistan innan badsäsongen.

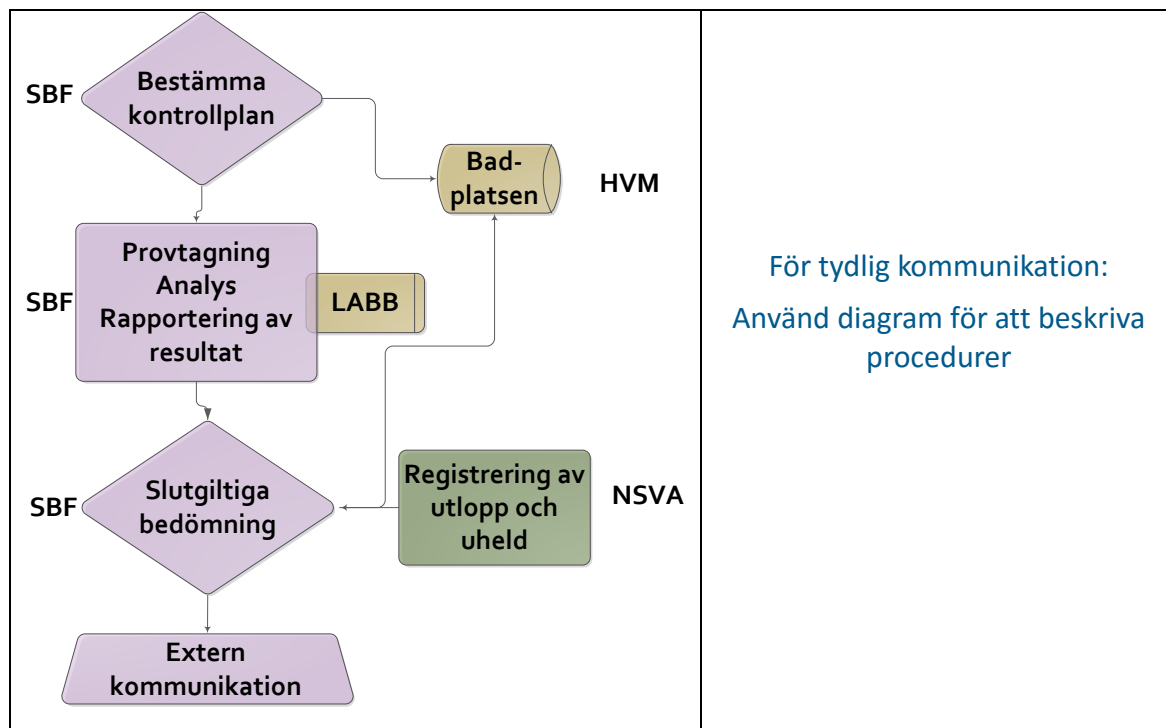
Tabell 9-2 Förslag till kontaktlista över personer, som är ansvariga för intern kommunikation av analysresultaten, för kontrollbesök vid Helsingborgs badplatser. Ej ifyllt.

Namn	Kontaktpunkter	anmärkning	Uppgifter
Primärt ansvariga			
SBF: Elisabeth Lindberg	Email: elisabet.lindberg@helsingborg.se	Vikarie är xxxxx	
	Ph:		
	Ferie: xx-xx		
MF:	Email:	Vikarie är xxxxx	
	Ph:		
	Ferie: xx-xx		
Analyslabb	Email:	Vikarie är xxxxx	
	Ph:		
	Ferie: xx-xx		
NSVA	Email:	Vikarie är xxxxx	
	Ph:		
	Ferie: xx-xx		
Vikarie			
SBF: Louise Nilsson	Email:		cc. på alla e-mails till Elisabet Lindberg
	Ph:		
	Ferie: xx-xx		
MF:	Email:		
	Ph:		
	Ferie: xx-xx		
Analyslabb:	Email:		
	Ph:		
	Ferie: xx-xx		

NSVA:	Email:		
	Ph:		
	Ferie: xx-xx		
Enhets-emaillådor			
SBF:	Email: stadsbyggnadsnamden@helsingborg.se	--	cc. på alla emails till Elisabet Lindberg
	Ph:		
	Ferie: xx-xx		
MF:	Email:		
	Ph:		
	Ferie: xx-xx		
Analyslabb:	Email:		
	Ph:		
	Ferie: xx-xx		
NSVA:	Email:		
	Ph:		
	Ferie: xx-xx		
Foresatte			
SBF: xxx			
MF			
Kontakt i HVM			
Andra			

9.1.4 Tydliga procedurer och detaljerade uppgiftbeskrivningar

Som en utgångspunkt för definitionen och beskrivningen av förfarandena i badvattenförvaltningen förbereds en översikt över de förfaranden som är och vilka uppgifter de täcker. Diagram som Figur 9-2 ger en bra överblick och är lättolkad.



Figur 9-2 Exempel på möjligt procedurdiagram för beskrivning av procedurer kring provtagning och kvalitetsbedömning

Procedur-diagrammen kompletteras med detaljerade beskrivningar av uppgifterna som är förknippade med varje objekt. Uppgiftbeskrivningen i Tabell 9-3 är tänkt som ledtrådar som hjälper de inblandade att veta vem som är ansvarig för vad. De mer detaljerade beskrivningar som används i den dagliga driften är särskilt värdefulla för tillfälligt anställda så att de kan utföra sina uppgifter på ett tillfredsställande sätt. Ett exempel på en detaljerad beskrivning är den typ som producerades förra året: "Strandbadprovtagning sommaren 2015".

Tabell 9-3 Förslag till detaljerad uppgiftlista för de parter, som är involverade i den interna kommunikationen om badvatten i Helsingborg.

Enhet	Uppgifter
SBF	<p>Kontrollplan</p> <ol style="list-style-type: none"> Bestämma provtagningsprogram för kommande säsong Ange kontrollplan i HVMs Badplatsen senast 30 april Maila kontrollplan till MF senast 30 april
SBF	<p>Provtagning och analys</p> <ol style="list-style-type: none"> Ta prov (P1) enligt kontrollplan (max 4 dagar efter datum i kontrollplan) Skicka prov till analys av analyslabb Motta preliminärt svar från analyslabb senast 3 dagar efter kontrolldatum (efterfråga svar om det inte levereras) Motta slutgiltiga svar från analyslabb inom 10 dagar efter kontrolldatum (efterfråga svar om det inte levereras) Ange analysresultat i HVMs Badplatsen senast 10 dagar efter kontrolldatum
SBF	<p>Bedömning av analysresultat och information om resultat</p> <ol style="list-style-type: none"> Bedöm analysresultat/preliminärt analysresultat så fort det mottas från labb (se provtagningsplan) Maila bedömningen till kommunikationscenter för uppladdning på Helsingborgs badvattenwebbsida och APP Ange bedömning för kontrolldatum i HVMs Badplatsen Beslut om det skall sändas ut pressmeddelande
SBF	<p>Utsändning av pressmeddelande</p> <ol style="list-style-type: none"> Förbereda utkast till pressmeddelande (eventuellt template) Email till kommunikationscenter för granskning Förbereda slutligt pressmeddelande för godkännande Sänd till godkännande av föresatte (specificeras vem) Email till kommunikationscenter för utsändning
SBF	<p>Omprov om kvalitet är tjänligt med anmärkning eller otjänligt</p> <ol style="list-style-type: none"> Ta avslutsprov (P2) 3 dagar efter kontrolldatum och skicka prov för analys av analyslabb (samma procedur som för P1) Ta omprov (P3) 7 dagar efter kontrolldatum och skicka prov för analys av analyslabb (samma procedur som för P1) Om kvaliteten fortfarande är otjänligt, avtalas aktion tillsammans med xxx (avbrott av kontrollplan, kräver flera prov)
SBF	<p>Kontroll av analyslabb</p> <ol style="list-style-type: none"> Kontrollera analysrapporten; använd rätt analysmetod och detektionsgränser Kontrollera att tidsfristerna efterlevs
Analyslabb	<ol style="list-style-type: none"> Osv.
NSVA	<ol style="list-style-type: none"> Osv.

9.2 Extern kommunikation

Målet för extern kommunikation är att informera allmänheten och särskilt besökare till Helsingborgs badplatser om badförhållanden. Informationen kan delas in i allmän kunskap och kunskap om de faktiska förhållandena. Den allmänna kunskapen är till exempel information om badplatsens anläggningar (badvattenprofilen), om den allmänna vattenkvaliteten (EU-klassificering) och vad det innebär, om hur staden övervakar och informerar om badvattnets kvalitet, om hur de badande själva bedömer badsäkerhet, etc. Den faktiska informationen måste ge information om den aktuella badvattenkvaliteten (finns det risk för kontaminering? hur länge?) och andra aktuella frågor, inklusive varning och avrådan från bad på grund av en kortvarig förorening.

För att skapa förtroendeskapande kommunikation, är det fördelaktigt att använda en kombination av media och kommunikationssätt för att nå rätt och för att nå så många som möjligt i rätt tid. Typiska medier är skyltar på badplatsen, webbsida, program, e-post / sms, magasin och tidningar. Tabell 9-4 ger exempel på användning av dessa medier.

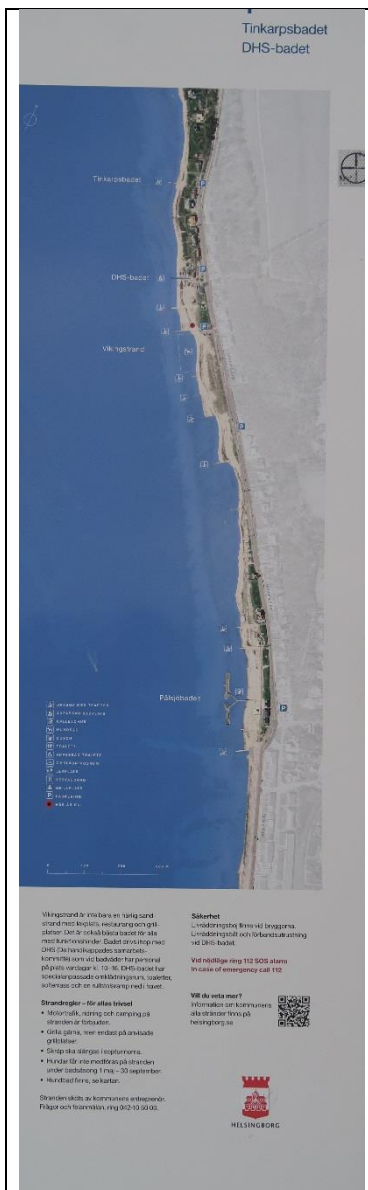
Tabell 9-4 Typiska kommunikationskanaler för att sprida allmän kunskap och aktuell information om badvattenkvaliteten och badplatserna.

Skylda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Skyltar på badplatsen är ett krav enligt Föreskriften och innehållet är närmare beskrivet i Vägledningen (se avsnitt 9.2.1) ▪ Allmän kommunikation om den enskilda badplatsen, bad regler, etc. ▪ Aktuell information om badvattenkvalitet, föroreningar och råd om bad
Webbsida	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Allmän kommunikation om badvatten och badplatser (allmän kunskap såsom beskrivits ovan i text) ▪ Aktuella data om badvattenkvaliteten (senaste provresultat, varning, avrådan av bad)
APP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Användas till snabb översikt över badplatsernas aktuella vattenkvalitet, ▪ Kan också ha kort text om allmänna råd om bad
E-mail/sms	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tjänst där medborgare kan registrera sig för att ta emot e-post / sms om brädd eller varning nära deras favoritbadplats
Magasin	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tidskrifter, turistbroschyrer, etc. ▪ Primärt allmän information (om badvatten, om kommuns övervakning och varning) – typiskt strax före starten av badsäsongen
Tidningar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Artiklar i tidningar, skrivna av journalister på basis av intervju av kommun - primärt allmän information ▪ Pressmeddelanden till kommunikation av aktuell badvattenkvalitet och varningar som avrådan från bad

9.2.1 Skyltar - kommunikation enligt gällande förordning och föreskrift

Skyldar ska finnas vid varje EU-bad och regelverket ger riktlinjer för information och symboler som ska användas (se Vägledningen /5/ sidorna 22-23 och sidan 28). Figur 9-3 ger exempel på olika typer av skyltar som kan användas för information om badplatsen.

Figur 9-3 Exempel på skyltar som används för kommunikation av allmän och aktuell information om badplatserna.



Fast skylt - nuvarande tecken på Vikingstrand - har inte tillräckligt med information



Fast skylt från Danmark - ny skylt får sättas upp om klassificeringen förändras, nya åtgärder skall vidtas - aktuell information ges på andra skyltar (t.ex. symbol för avrådan av bad)



Interaktiv elektronisk skylt från Danmark med webb information - medborgare kan välja vilken information de vill se



Elektronisk skylt från Skottland - kombination av fast och utbytbar text (senaste ändras dagligen från det kommunala kontoret)



Elektronisk skylt som mottar energi från solceller – vid avrådan från bad tänds lampor runt simmande person – bottenlampor tänds när vattenkvaliteten är försämrad – skylten kan styras manuellt från det kommunala kontoret eller via ett automatiskt varningssystem som Badvattenutsikten (kapitel 8.3.4)
Vänster: Närbild av skylt



9.3 Webbsida

DHI har ingen kännedom om webbsidor för badvatten som kan användas som en modell för Helsingborgs hemsida för badvatten. Kommunen kan se på länkarna nedan för inspiration. Nedan ges varje länk som exempel på webb information om badplatser och badvatten:

Danmark, København: <http://www.kk.dk/badvatten>

Danmark, Aarhus: <https://www.aarhus.dk/da/borger/natur-och-miljoe/Natur-och-landskab/Strande-och-badvatten.aspx>

Frankrike: <http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/actualites/actualites.html>

Scotland, SEPA: <http://apps.sepa.org.uk/bathingwaters/>

New Zealand, Auckland:

http://www.aucklandcouncil.govt.nz/EN/environmentwaste/coastalmarine/Pages/safeswim.aspx?utm_source=shorturl&utm_medium=print&utm_campaign=Safeswim

Ingen av dessa platser är dock enligt DHIs synsätt, mer informativ än Helsingborg kommun nya badvattenwebbplats.

9.4 APPs för smartphone och läsplattor

En APP är ett bra medium för att förmedla information om den aktuella badvattenkvaliteten och varnar för försämrad kvalitet. Många medborgare söker idag sin information med smartphones och surfplattor. Det är enklare än PC, och antalet ägare av smartphones och surfplattor ökar ständigt. Så det är ett enkelt och snabbt sätt att nå ut till sina medborgare. Informationen om badvattenkvaliteten kan gynnas av att kompletteras med vattentemperatur, ström, väder (regnrisk), etc.

DHIs erfarenhet från vår egen APP som ger varning av badvattenkvaliteten för ett antal kommuner i Danmark är att strukturen ska vara enkelt. Det ska vara lätt att hitta närmaste badplats, välja favoriter och söka efter en viss badplats. I allmänhet har användarfeedback varit mycket positivt och det har inte funnits behov av mer information än vad som visas. APP'en kan hittas genom att söka efter "badvatten" eller "bathing water" i IOS och Android butiker. "Badvatten" ger också exempel på andra APP kan användas som inspiration.



Figur 9-4 Exempel på badvatten APP. DHIs APP, som förmedlar resultat från Badvattenutskikten – DHIs varningssystem

9.5 Artiklar och vykort

Det finns flera olika sätt att informera medborgarna och turister om kommunala badplatser. Det kan vara lokala tidningar, lokal-TV, turistsbroschyrer och tidskrifter. I stället för artiklar kan vykort med vackra illustrationer användas med hänvisning till webbsida och / eller APP.

Det är inte alltid lätt att få journalisternas intresse för spridning av allmän information men DHIs erfarenhet är att det är möjligt att skapa en god relation med journalister genom att delta i en dialog som erkänner behoven hos båda parter, eftersom det finns ett gemensamt intresse av att ge läsarna bra och tillförlitlig information.

9.6 Pressmeddelanden

När ett behov av att utfärda ett pressmeddelande föreligger är det oftast i en stressande situation i mitten av sommaren när ordinarie personal är på semester. Dessutom ställs det ofta krav på att kommunikationen skall gå snabbt. Det rekommenderas därför att redan innan badsäsongen förbereda mallar för de vanligaste situationerna (försämrade badvattenkvalitet (tjänligt med Anmärkning och otjänligt), onormala eller oväntade situationer). Pressmeddelanden skall ge fakta på ett tydligt sätt (vad är situationen) följt av en kort förklaring av vad de faktiska omständigheterna innebär för badande och vilka åtgärder kommunen tar eller kan ta.

10 Referenser

- /1/ SFS nr. 2008:218. Badvattenförordning Svensk författningssamling
- /2/ SFS nr. 2011:637. Förordning för ändring i badvattenförordningen (2008:218) Svensk författningssamling.
- /3/ SFS nr. 2012:258. Förordning för ändring i badvattenförordningen (2008:218) Svensk författningssamling.
- /4/ HVMFS 2016:16. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om badvatten. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling.
- /5/ Havs- och vattenmyndigheten (2016). Vägledning kring EU-bad. Version 10. Utarbetat av Havs- och vattenmyndighetens med stöd av Folkhälsomyndigheten.
- /6/ Havs- och vattenmyndighetens webbsidan: <https://www.havochvatten.se/badplatsen>
- /7/ WISE EU bathing water. <http://www.eea.europa.eu/themes/water/status-and-monitoring/state-of-bathing-water/bathing-water-data-viewer>
- /8/ European Environmental Agency (2016). Bathing Water Quality in 2015. <http://www.eea.europa.eu/publications/european-bathing-water-quality-2015>
- /9/ WHO (2009). Addendum to the WHO guidelines for safe recreational water environments, Vol 1, Coastal and fresh waters. List of agreed updates. PP 36.

BILAGOR



BILAGA A – Modellbeskrivning

En lokal hydrodynamisk strömningsmodell för havet utanför Helsingborg



A Modellbeskrivning

A.1 Översikt

En tre-dimensionell hydrodynamisk strömningsmodell för Öresund har satts upp i DHI:s modelleringsystem MIKE 3 FM. Denna modell tar bl.a. hänsyn till

- densitetsskiktning utifrån temperatur och salthalt,
- densitetsdriven strömning,
- vindens drivning på ytan,
- värmeutbyte med atmosfären,
- strömning orsakad av vattenståndsvariationer,
- tillflöden och utsläpp från land, samt
- turbulent blandning och jordens rotation.

MIKE 3 är ett etablerat modelleringsystem utvecklat av DHI för öppna vattenområden såsom vattendrag, sjöar och hav. MIKE 3 är sedan flera decennier tillbaka en kommersiell programvara som används över hela världen (för mer information se <http://www.dhigroup.com/Software/Marine/MIKE3.aspx>). Fördelarna med detta verktyg är flera: det är väl beprövat, det är relativt lätt att sätta upp en modell med hjälp av det välutvecklade användargränssnittet och man kan koppla på ett antal olika moduler för t.ex. vattenkvalité, ekologisk modellering, partikelspårning, sedimentprocesser, m.m.

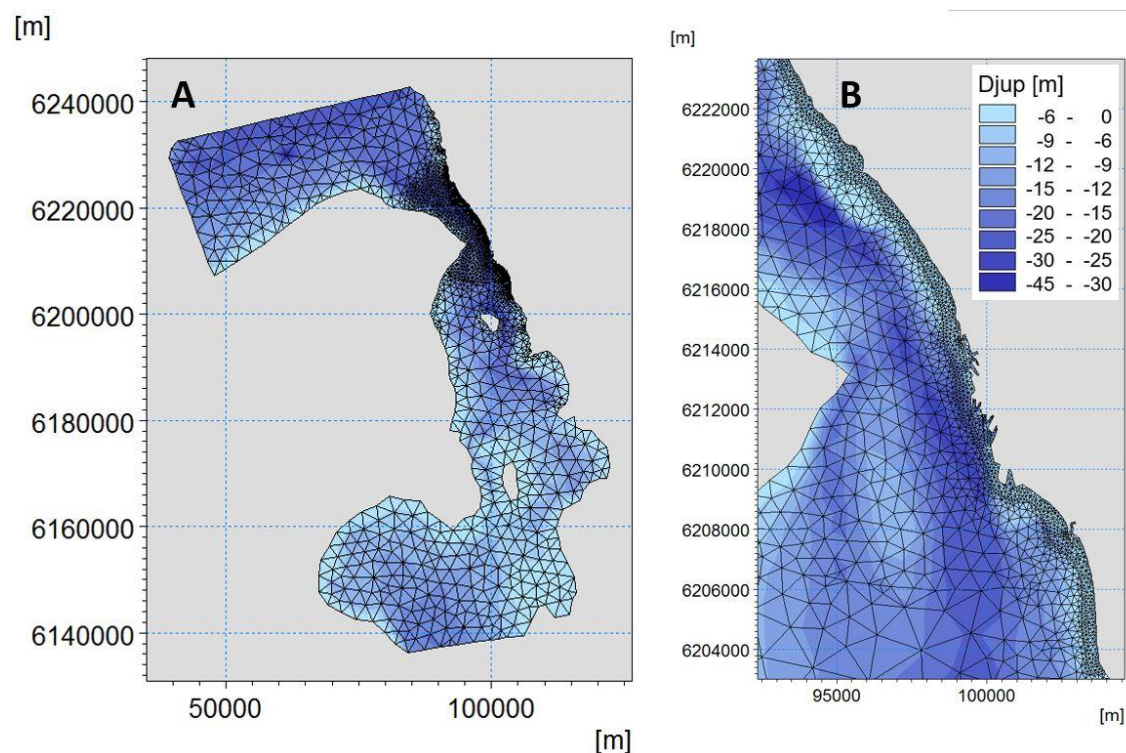
Beteckningen FM står för *Flexible Mesh*, vilket betyder att modelleringsystemet använder ett flexibelt beräkningsnät som kan anpassas till detaljer i strandlinjen, konstruktioner, m.m. Beräkningsnätets upplösning kan varieras i rymden så att områden av särskilt intresse kan beskrivas med hög noggrannhet.

Modellen är en anpassning av en befintlig Öresundsmodell som används operativt för badvattenprognoser i Danmark, där den rumsliga upplösningen hos beräkningsnätet har ökats i närheten av Helsingborgs kust. Modellen beskriver vattnets rörelser i tre dimensioner och visar hur vatten från olika utsläppskällor sprider sig i kustområdet.

A.2 Metodik

A.2.1 Beräkningsnätet

Beräkningsnätet täcker hela Öresund, från norr om Höganäs i norr till Öresundsbron i söder (**Error! Reference source not found.A**). Upplösningen varierar mellan 500-2500 m i större delen av sundet, men har successivt ökat in mot Helsingborgs kust (Figur A-1B). Den högsta upplösningen är ca 75 m.



Figur A-1. Beräkningsnätet och modelldjupen för (A) hela domänen och (B) det högupplösta området utanför Helsingborg. Koordinater i SWEREF 99 13 30

Vertikalt har beräkningsnätet två bottenföljande lager från ytan och ned till 2 m djup, vars tjocklek varierar i tiden med vattenståndet i modellen. Vid medelvattennivå är lagertjockleken därmed 1 m. Därunder används 10 lager, med tjocklek mellan 2 och 5 m, vars tjocklek inte varierar i tiden.

A.2.2 Strömningsmodellen

Strömningsmodellen drivs av tre dominerande faktorer:

1. Variationer i densitetsskiktningen i norr och i söder,
2. vattenståndet i norr och i söder, och
3. vindens styrka och riktning.

Densitetsskiktningen – som är en funktion av salt- och temperaturskiktningen – samt vattenståndet har hämtats från en regional operationell modell inom DHI som täcker ett område från Östersjön till Nordsjön. Denna modell körs löpande och resultaten sparas. Modellen har genomgått omfattande kalibrerings- och valideringsarbete i samband med bland annat utredningar kring Fehmarn Bält-förbindelsen. För vinden används samma prognoser som de som används i den regionala modellen, vilka levereras av StormGeo.

Ovan nämnda drivning har ansatts på modellens öppna ränder i norr och söder. Salt- och temperaturskiktningen varierar i två dimensioner – vertikalt samt horisontellt längs den öppna modellranden – samt i tiden. Vattenståndet varierar längs modellranden samt i tiden. Vinden varierar horisontellt i rummet samt i tiden.

I denna modell har värmeutbytet med atmosfären försumrats. Detta är en rimlig förenkling då densitetsskiktningen i första hand domineras av salthaltsskiktning. Dessutom styrs förhållandena i Öresund till stor del av egenskaperna på det vatten som strömmar igenom sundet, istället för av den lokala uppvärmningen eller avkylningen. Vindfriktionskoefficienten har satts till det konstanta standardvärdet 0,001255.

Modellen använder den s.k. $k\varepsilon$ -modellen för att beräkna den turbulenta blandningen och standardvärdet 5 cm har använts för bottenråheten.

När modellen startar krävs ett rimligt startfält inne i modellen när det gäller salt, temperatur och vattenstånd. Dessa har extraherats ur den regionala modellens resultat i Öresund, för att på så sätt stämma överens med drivningen.

A.2.3 Drivning

A.2.3.1 Meteorologi

Som nämnts i avsnitt A.2.2 kommer den meteorologiska drivningen från StormGeo, en privat leverantör av väderinformation som DHI samarbetar med. Dataunderlaget har en horisontell upplösning på 0,1° och med värden varje timma. Förutom 10 m-vinden innehåller underlaget även lufttrycket.

A.2.3.2 Hydrografi

Salt- och temperaturskiktningen som används på de öppna ränderna och för att beräkna initialfältet, har hämtats från DHI:s operationella regionala strömningsmodell för Östersjön och haven runt Danmark (DKBS). Upplösningen varierar då även denna modell använder en s.k. *Flexible Mesh*, men är av storleksordningen kilometer horisontellt och meter vertikalt.

A.2.4 ECO lab

ECO lab har använts tillsammans med MIKE 3 FM för att beskriva spridning och transport av indikatorbakterierna *E. coli* och intestinala enterokocker. Processerna där bakterierna bryts ned och dör beskrivs av differentialekvationer där salthalt och temperatur ur den hydrodynamiska modellen ändvänder, samt ljusförhållanden från meteorologiska data. Bakgrund för processerna beskrivs i Erichsen A. et al. 2006. (Erichsen A. et al. *Etablering av badvattensprofiler och varslingsystemer i henhold till EU's nye badvattensdirektiv*, Miljöprojekt Nr. 1101, DHI, Hörsholm, Danmark. 2006)