

SINTEF F27219 - Fortrolig

Rapport

Utfylling i Nyhavna

Konsekvenser for strøm, vannutskiftning og varmeutveksling

Forfatter(e)

Grim Eidnes



Renere havn, Trondheim. Live kamera fra Nyhavna 8. okt. 2015

Rapport

Utfylling i Nyhavna

Konsekvenser for strøm, vannutskiftning og varmeutveksling

EMNEORD:

Oseanografi
Strøm
Vannutskiftning
Dora I

VERSJON

1.0

DATO

2015-10-08

FORFATTER(E)

Grim Eidnes

OPPDRAKSGIVER(E)

Trondheim kommune

OPPDRAKSGIVERS REF.

Maria Meland Christensen

PROSJEKTNR

102012032

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

6

SAMMENDRAG

Konsekvensene av en utfylling av dagens kaifront langs Strandveikaia i Nyhavna er vurdert med tanke på strømforhold, vannutskiftning og varmeutveksling med Dora I.

UTARBEIDET AV

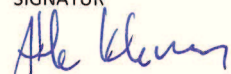
Grim Eidnes

SIGNATUR**KONTROLLERT AV**

Ragnhild L. Daae

SIGNATUR**GODKJENT AV**

Atle Kleven

SIGNATUR**RAPPORTNR**
SINTEF F27219**ISBN****GRADERING**
Fortrolig**GRADERING DENNE SIDE**
Fortrolig

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
1.0	2015-10-08	Endelig rapport

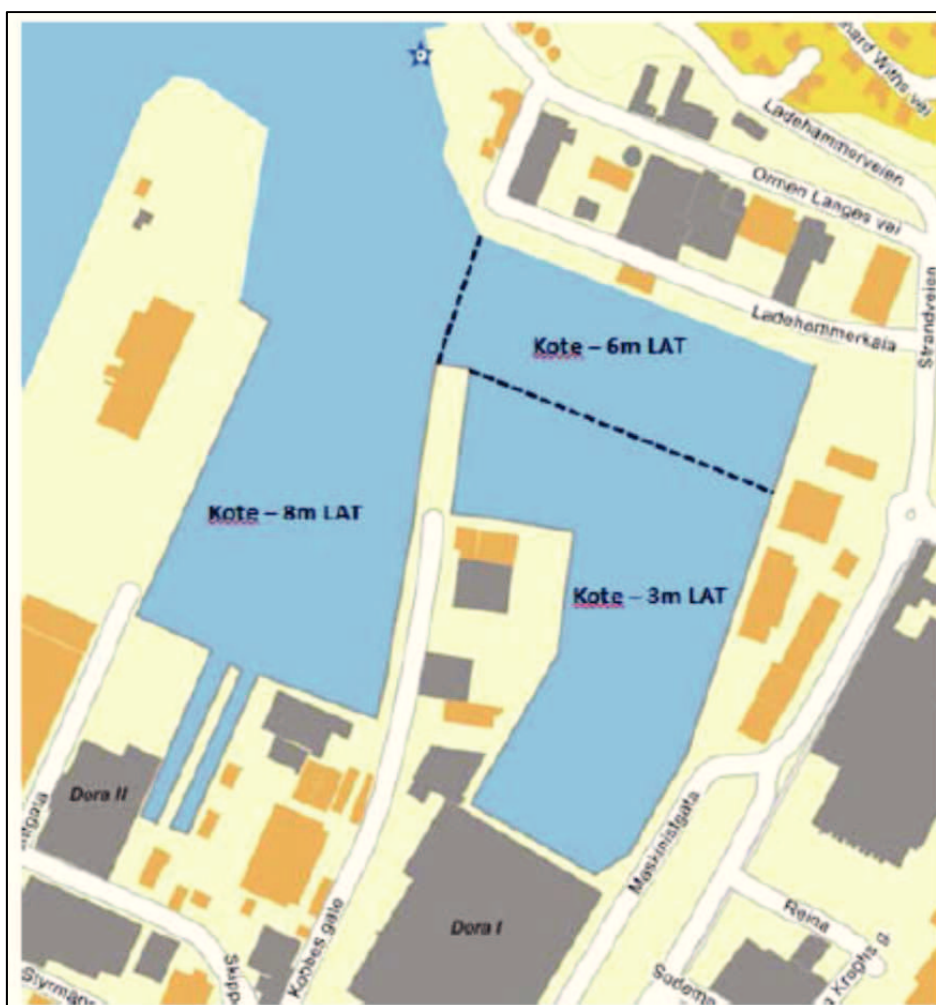
Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn.....	4
2	Utfyllingsplaner og konsekvenser	5
3	Konklusjon	6
4	Referanser.....	6

1 Bakgrunn

Byplankontoret i Trondheim utreder kommunedelplan for Nyhavna. I høringsperioden har det kommet inn ønske om en utfylling av dagens kaifront langs Strandveikaia på inntil 6 700 m². Trondheim kommune har i e-post av 25. august 2015 henvendt seg til SINTEFs avdeling for miljøteknologi og bedt om en vurdering av hvilke konsekvenser en slik utfylling kan få på strømforhold, vannutskifting og varmeutveksling for inn klimaet i Dora I. Den foreliggende rapporten representerer SINTEFs svar på denne henvendelsen.

Trondheim kommune og Trondheim havn gjennomfører for tida opprydningsprosjektet Renere havn med mudring av forurenset masse og/eller tildekking av rent materiale. I den forbindelse pågår det deponering av muddermasser i Nyhavna. Opprinnelig plan var deponering opp til -3 m LAT i indre, østre basseng og -6 m LAT ved Ladehammerkaia (jf. figur 1). Senere planer antyder -6 m LAT også i indre, østre basseng. Forventede konsekvenser av dette tiltaket med hensyn på strøm, vannutskifting og varmeutveksling ble behandlet i Eidnes og Rønningen (2013). De viktigste resultatene var:



Figur 1. Planlagte dybder i Nyhavna etter deponering og tildekking. (Skisse fra Multiconsult).

- Vannutskiftningen i Nyhavna styres av medrivning av overflatevann inn i Nidelva og påvirkes ikke av tiltaket
- Tidevannet vil være dominerende drivkraft for strøm også etter deponering og tildekking
- Strømhastighetene vil gradvis øke etter hvert som tverrsnittsarealet avtar som følge av deponeringen; halvert tverrsnitt medfører dobbel hastighet. Siden midlere tidevannsstrøm i dag bare er 0,6 cm/s vil ikke endringen være videre merkbar.
- Ved flom i Nidelva med vannføring på 180 m³/s eller mer kan sprangsjiktet i Nyhavna bli liggende under -3 LAT og innstrømningen i det nedre laget opphører. En slik barriere vil imidlertid være av kort varighet og ikke medføre målbare konsekvenser for varmeutvekslingen under Dora I. Dersom deponeringen i indre, østre basseng stopper ved -6 LAT, som det nå antydes, er problemstilling uaktuell.

2 Utfyllingsplaner og konsekvenser

Den foreslåtte utfyllingen strekker seg i en lengde av om lag 270 m langs Strandveikaia og 50 m av Ladehammerkaia (figur 2).



Figur 2. Foreslått utfylling i Nyhavna markert med grønt.

Avgrenser vi det østre bassenget i Nyhavna med ei rett linje fra Kullkranpiren over til Ladehammerkaia har dette området i dag et overflateareal på ca. 56 200 m². Maksimal utfylling på 6 700 m² vil redusere dette arealet med 12 %. Det betyr at vannmengden som strømmer inn og ut av det østre bassenget på fløende og fallende sjø også reduseres med 12 %.

Ved innløpet til det østre bassenget, i snittet Kullkranpiren – Ladehammerkaia, kan midlere tidevannsstrøm beregnes til 1,4 cm/s (ved hjelp av det såkalte tidevannsprismet). Det er en beskjedne strøm, men tilstrekkelig til å fylle og tappe det østre bassenget med en vannmengde tilsvarende 1,84 cm i gjennomsnitt på fløende og fallende sjø. Denne tidevannsstrømmen vil reduseres med 12 % til 1,2 cm/s dersom den foreslåtte utfyllingen realiseres. Endringen er ikke merkbar og knapt målbar. Lengre innover i det østre bassenget blir endringen gradvis mindre. Innenfor utfyllingen vil de strømningsmessige forholdene være som i dag. Det vil ha større effekt på strømmen hvilken dybde man ender opp med i bassenget. Dersom dybden f.eks. halveres, vil strømmen fordobles.

Netto vannutskiftning styres som tidligere påpekt, av medrivning inn i Nidelva. Det er en overvekt av strøm ut av bassenget i øvre lag på grunn av denne medrivningen og denne vannmengden kompenseres av en innstrømning i det nedre laget. Medrivningsprosessen påvirkes ikke av en utfylling, og dagens vannutskiftning opprettholdes.

Det samme gjelder varmeutvekslingen med Dora I. Her vil tidevannets tømning og fylling være uforandret både med hensyn til fart og volum, og netto vannutskiftning som følge av medrivning inn i Nidelva blir som før. Dermed vil ikke den planlagte utfyllingen påvirke verken vann- eller varmeutvekslingen under Dora I.

3 Konklusjon

Konsekvensene av en realisering av utfyllingsplanene langs Strandveikaia i Nyhavna forventes å være:

Tidevannsstrøm. Tidevannets periodiske inn- og utstrømning til det østre bassenget vil reduseres med opptil 12 %. I snittet Kullkranpiren – Ladehammerkaia betyr det en reduksjon i strømmens hastighet fra 1,4 cm/s til 1,2 cm/s i gjennomsnitt. Denne endringen er uvesentlig. Innenfor utfyllingen – under Dora I – vil tidevannsstrømmen være som i dag. Forskjellen i vanddyb som følge av mudring og/eller deponering har trolig en større effekt på de strømningsmessige forholdene. Da vil tidevannsstrømmen øke proporsjonalt med reduksjonen i tverrsnittsareal.

Vannutskiftning. Tidevannet strømmer fram og tilbake og bidrar over tid lite til vannutvekslingen. Den skapes i hovedsak av medrivning inn i Nidelva, og denne prosessen påvirkes ikke av en utfylling. Vannutvekslingen i det østre bassenget vil altså opprettholdes på dagens nivå.

Varmeutveksling. Under Dora I vil det ikke skje endringer i strømmens fart eller volum. Varmeutvekslingen med Dora I opprettholdes derfor på dagens nivå.

4 Referanser

Eidnes, G. og Rønningen, P. (2013): Nyhavna deponi. Konsekvenser for strøm, vannutskiftning og stabilisering av inneklime i Dora I.



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no