

NOTAT

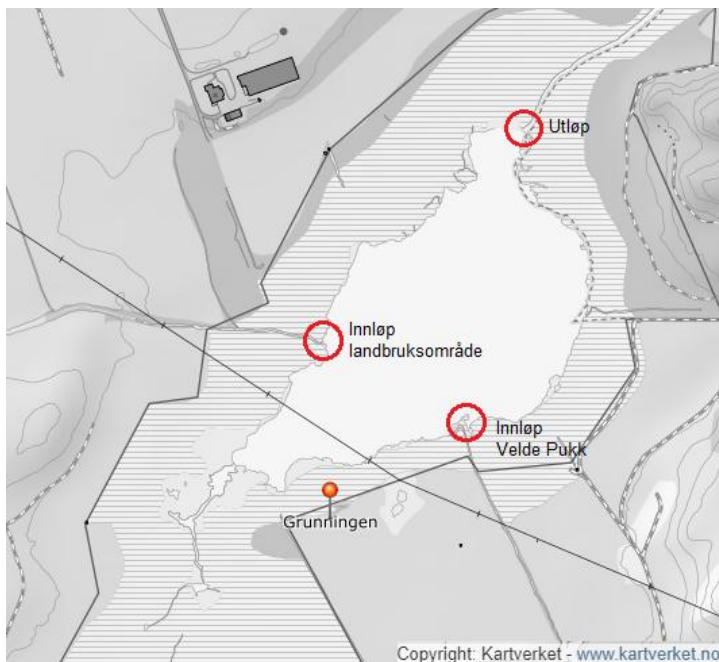
Kunde / Prosjekt Velde PUKK VVA Velde Miljøtiltak	Prosjektleder Per Helge Ollestad	Dato 04.03.2019
Prosjektnummer 10209138-001	Opprettet av Sondre Fossheim Markus Foerst	REV. DATO

Oppmåling av Grunningen

Innledning

I forbindelse med prosjektet VVA Velde Miljøtiltak har Sweco utarbeidet dybdekart for innsjøen Grunningen i Sandnes kommune i Rogaland. Kartleggingen utføres for å gjøre rede for sedimentering i innsjøen av sedimenter fra Velde Pukk.

Grunningen er en innsjø på om lag 0,06 km² og er i stor grad omkranset av landbruksareal. Det er to innløp til innsjøen man antar transporterer sedimenter til innsjøen: Et som drenerer et landbruksområde og et som transporterer vann fra et sedimentasjonsbasseng i forbindelse med Velde Pukk. Figur 1 viser lokasjon av innløp og utløp i Grunningen.



Figur 1 Innløp og utløp i Grunningen.

Dette notatet oppsummerer metode, utstyr og resultat fra oppmålingen. Leveransen består av dybdekart fra oppmåling. Kartdata er i høydesystemet NN2000.

Utstyr og metode

Oppmåling av innsjøen ble utført med ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) festet til en fjernstyrt båt. ADCP-utstyr fungerer mye likt et ekkolodd, men sender ut flere stråler i motsetning til ekkoloddets ene stråle. ADCP bruker Doppler-teknologi til å måle vanndybden. Den sender ut ultralydbølger, og måler tiden til lydbølgen reflekteres tilbake fra bunnen basert på lyd hastigheten i vann. Et innebygget kompass korrigerer for pitch og roll (sideveis og forover/bakover rotasjon).

Utstyret brukt under oppmåling var en Sontek M9 sammen med programvaren HydroSurveyor. M9 har 5 sensorer som brukes for oppmåling ved vanndybder mellom 0,4 og 30 meter. På dybder mellom 30-60 m (under gode forhold opp til 80 m) brukes bare én sensor. Usikkerheten til ADCP-målingene øker med økende dybde. ADCP-utstyret er påmontert en differensiell GPS (DGPS) for registrering av posisjon. Utstyret gir en nøyaktighet på under 0,3 meter for X-Y koordinater.

Lyd hastigheten i vann påvirkes av vannets temperatur og salinitet (saltinnhold). ADCP-en har en temperaturmåler med nøyaktighet +/- 0.1 grader C som korrigerer oppmålte data med temperaturendringer i vannet. Grunningen er grunn, og det antas at det ikke var relevante temperaturforskjeller nedover i vannsøylen. Måleutstyrets egen temperaturmåler anses som tilstrekkelig for korrigering av oppmålte data.

Det ble på forhånd tegnet opp områder på kartet hvor det var ønskelig med oppmåling. Under oppmålingen ble det i tillegg gjort vurderinger av hvilke områder som trengte tettere oppmåling. Det ble først kjørt en runde langs vannkanten, med påfølgende oppmåling på tvers av vannet. Det ble målt opp tettere rundt de to innløpene som tilfører sedimenter til innsjøen. Vedlegg 01 viser sporing av båten under oppmåling.

I tillegg til målingene med ADCP ble det tatt målinger med RTK-GPS på land for å måle vannoverflaten i oppmålingsområdet. RTK-GPS tar imot korreksjonssignaler i sanntid fra en basestasjon, og gir målinger med nøyaktighet på under centimeternivå horisontalt og vertikalt. Det ble gjort målinger av vannspeil før og etter oppmåling med ADCP.

For oppretting av dybdekart fra oppmålingene ble GIS-programvaren ArcGIS Pro benyttet. Etter lineær interpolasjon av oppmålingspunktene, ble det laget en raster med 1x1 m oppløsning. Rasteren ble glattet ut med fokalstatistikk, der hvert punkt regnes ut som gjennomsnittet av omliggende punkt i et 3x3 m bevegende vindu. Konturlinjer i resultatkart er basert på utglattet raster.

Resultat

Resultat fra oppmålingene viser grunne områder i vestre del av Grunningen. Konturlinjene viser at det er noe sedimentering ved utløpet til begge innløpene i form av to delta. På det dypeste er innsjøen om lag 4,5 meter dyp.

Utarbeidede dybdekart ligger som vedlegg 02 og 03 til notatet.

Usikkerhet

Den største usikkerheten i utarbeidelsen av kartene ligger i LAS-data benyttet for området rundt innsjøen. LAS-kategoriseringen av punktene som gjør det mulig å filtrere bort for eksempel

2 (9)

NOTAT
04.03.2019

vegetasjon og bygninger fra datasettet var mangelfull. Dette gjorde det vanskelig å få en god representasjon av terrenget rundt innsjøen. For oppdraget har det liten betydning, siden alt over vannspeilet sannsynligvis ikke er sedimenter, men organisk stoff (røtter, gress, siv, etc.).

For oppmålingene av vannspeil med RTK-GPS, var forskjellen mellom de to måleseriene maks 10 mm. Årsaken var økning i vindhastighet fra nordvest. Forskjellen har liten praktisk betydning for resultatet.

Konklusjon

Sedimentering er en funksjon av vannhastighet og sedimentenes størrelse. Dagens dybdekart avdekker at vestre deler av innsjøen er grunn og relativt flat. Sammenligning av flyfoto fra ulike år viser at innsjøen i de grunne områdene flere ganger har vært gjengrodd av planter. Fra oppmålingene er det registrert små deltaer ved innløpene fra landbruksområdet og Velde Pukk. Når vannhastigheten minker i Grunningen avsettes sedimentene i vannet. Hvilke fraksjoner som sedimenteres i innsjøen må eventuelt undersøkes med sediment-prøver.

Sammenligning av oppmålingene med gamle dybdekart vil gi en indikasjon på omfang av sedimentering i Grunningen over en lengre tidsperiode, men gir ingen indikasjon på hvor mye sediment som potensielt transporteres videre til neste innsjø (Dybdingen). En strømningsmodell kan avdekke strømningsmønster og strømningshastighet i innsjøen ved ulike flomstørrelser. Fra dette kan det beregnes hvor ulike fraksjoner sedimenteres ved ulike flomstørrelser, og ved hvilke vannføringer sedimenter transporteres ut til Grunningen. Resultatene fra en slik analyse vil være til hjelp for utarbeidelse av avbøtende tiltak.

Vedlegg 1 – Kart med sporing av båten under oppmåling

4 (9)

NOTAT
04.03.2019

VVA Velde Miljøtiltak

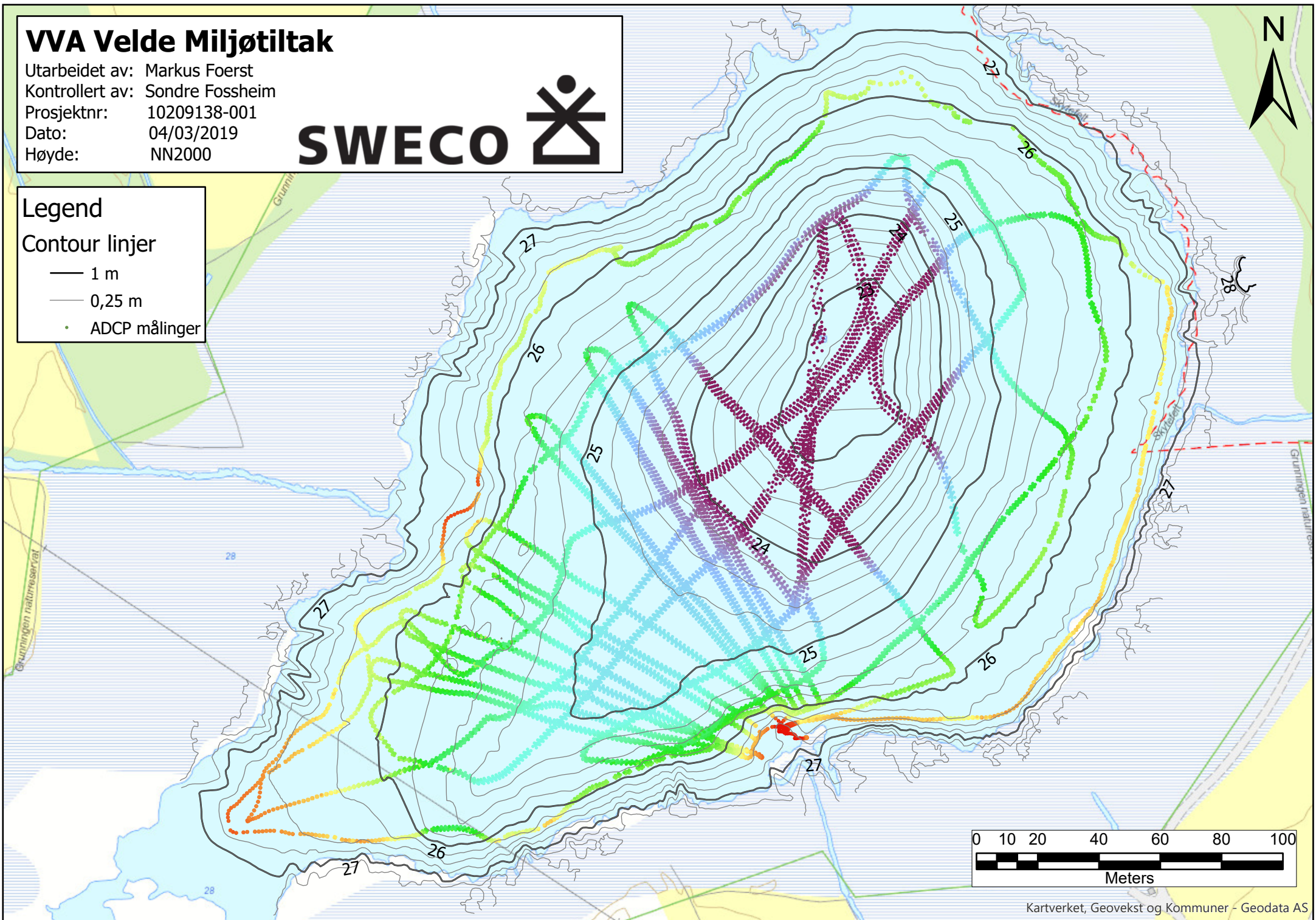
Utarbeidet av: Markus Foerst
Kontrollert av: Sondre Fosheim
Prosjektnr: 10209138-001
Dato: 04/03/2019
Høyde: NN2000



Legend

Contour linjer

- 1 m
- 0,25 m
- ADCP målinger



Vedlegg 2 – Kart med raster data

6 (9)

NOTAT
04.03.2019

VVA Velde Miljøtiltak

Utarbeidet av: Markus Foerst
Kontrollert av: Sondre Fosheim
Prosjektnr: 10209138-001
Dato: 04/03/2019
Høyde: NN2000

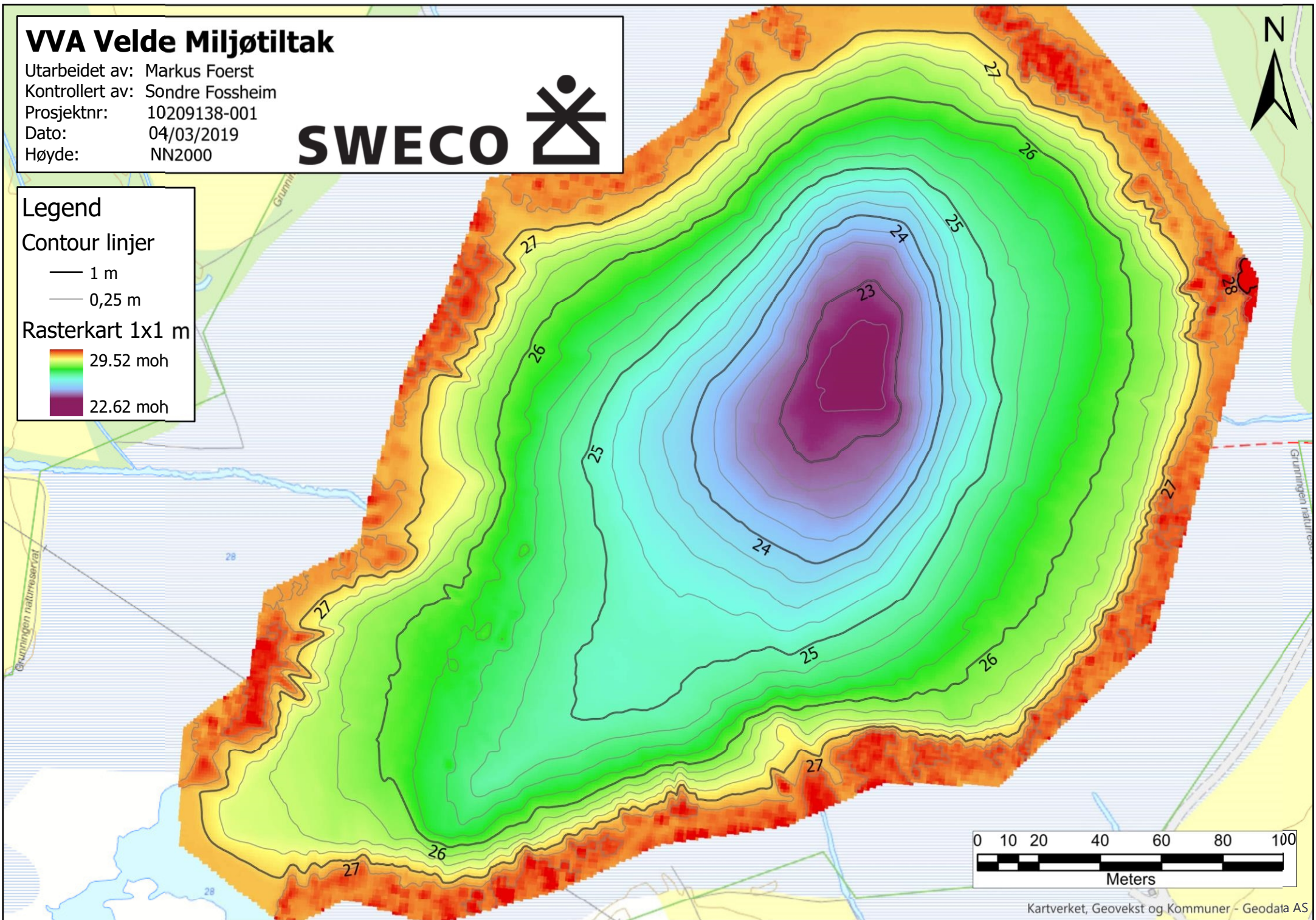
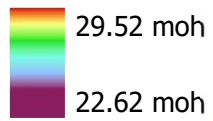


Legend

Contour linjer

- 1 m
- 0,25 m

Rasterkart 1x1 m



Vedlegg 3 – Dybdekart

8 (9)

NOTAT
04.03.2019

VVA Velde Miljøtiltak

Utarbeidet av: Markus Foerst
Kontrollert av: Sondre Fosheim
Prosjektnr: 10209138-001
Dato: 04/03/2019
Høyde: NN2000



Legend

Contour linjer

- 1 m
- 0,25 m

