
RAPPORT

Strøm- og turbiditetsmålinger ved Leirpollen og Stangnes

OPPDRAGSGIVER

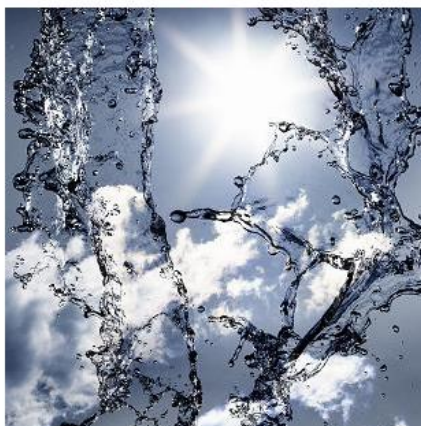
Kystverket

EMNE

Sammendrag av strøm- og turbiditetsmålinger ved Leirpollen og Stangnes

DATO / REVISJON: 15. oktober 2015 / 00

DOKUMENTKODE: 712828-1-RIMT-RAP-004



Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

OPPDRAAG	Strøm- og turbiditetsmålinger ved Leirpollen og Stangnes	DOKUMENTKODE	712828-1-RIMT-RAP-004
EMNE	Sammendrag av strøm- og turbiditetsmålinger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Kystverket	OPPDRAAGSLEDER	Karten Kalstad Forseth
KONTAKTPERSON	Arnt Edmund Ofstad	UTARBEIDET AV	Håvard Muus Falck
		ANSVARLIG ENHET	4042 Tromsø Marint miljø og havbruk

SAMMENDRAG

Denne rapporten er et sammendrag av tidligere miljøundersøkelser utført av Multiconsult i perioden 23.03.2015 til 18.08.2015 ved Leirpollen og Stangnes i Tana kommune. Det er foretatt strømmålinger med turbiditetstidsserie samt profiler av hydrografi og turbiditet i nevnte tidsrom. I tillegg til disse undersøkelsene er det hentet inn historiske vann- og sedimentdata fra Tanavassdraget.

Strømmålingene gjort i måleperioden viser at det er sterk strøm i kanalen mellom Leirpollen og Tanafjorden med maksimalstrøm målt til 131 cm/s mot 153°. Gjennomsnittstrømmen her ble målt til 44 cm/s. Sør for Stangnes ble det målt gjennomsnittstrøm på 7 cm/s og en maksimalstrøm på 72 cm/s mot 267°. Nord for Stangnes ble det målt i flere dyp, og her lå gjennomsnittstrømmen på mellom 4 cm/s og 7 cm/s. Maksimalstrømmen her ble målt til 29 cm/s ved 21 m dyp. I kanalen mellom Leirpollen og Stangnes ble det funnet at tidevannet har sterk påvirkning på strømbildet. Maksimal tidevannstrøm ble funnet å være 87 cm/s.

Turbiditetstidsseriene viser at i perioden fra 23.03.2015 til begynnelsen av juni har turbiditet på mellom 0 og 1.5 NTU. Fra slutten av juli og til slutten av måleperioden (midt i august) viser turbiditetsmålingene ved alle tre målepunkter betydelig økning fra verdier i størrelsesorden 10^0 - 10^1 til verdier opp til 10^2 . Denne økningen henger trolig sammen med biologisk produksjon som både øker vannets turbiditet samtidig som det kan føre til gro på instrumentet som også vil påvirke målingene. Med unntak av disse periodene med forhøyede verdier ligger turbiditetsverdiene nært 1.0 NTU.

En vurdering av sedimentdata, fra Polmak omtrent 50 km oppstrøms i Tanaelva, og tidligere publisert materiale fra NVE viser at det er økning i sedimenttransport når det også er høy vannføring (for eksempel i forbindelse med vårflo og isgang i Tanaelva). Når dette inntreffer varierer mye fra år til år. Sedimentdata fra Tanaelva i perioden strøm- og turbiditetsmåleren sto ute er ikke tilgjengelig for sammenlikning.

00	15.10.2015	Strøm- og turbiditetsundersøkelse	HMF	SAF	BB
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

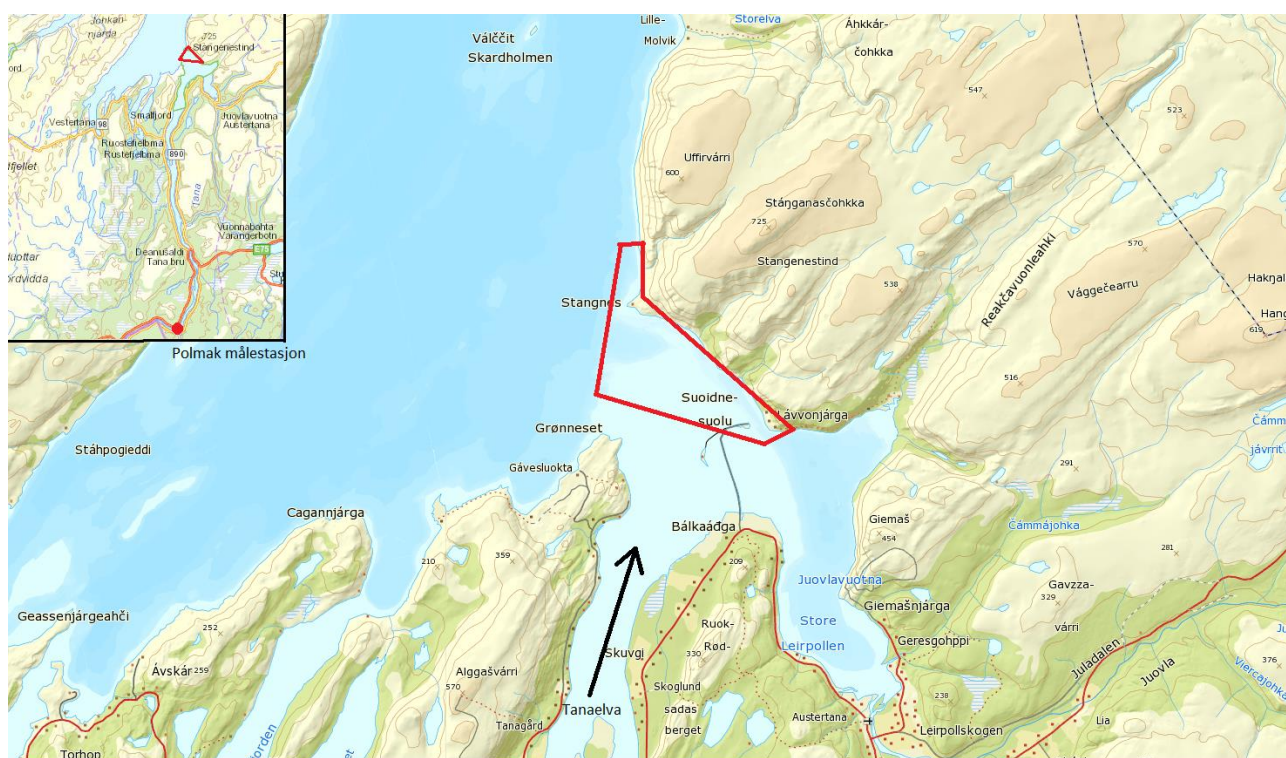
INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Strøm og turbiditet	6
2.1	Gjennomføring av målingene	6
2.2	Resultater fra tidligere strøm- og hydrografirapporter	6
3	Vannføring og sedimenttransport i Tanavassdraget	9
3.1	Isgangen 2015	9
3.2	Historiske data fra Tanavassdraget	9
4	Avsluttende kommentar	10
5	Referanser	11

1 Innledning

Det planlegges mudring og massedeponering ved innløpet til Leirpollen i Tana kommune og det er derfor gjennomført strøm- og turbiditetsmålinger mellom Høyholmen og Stangnes. Disse direkte strøm- og turbiditetsmålingene (gjennomført fra og med 6.5.2015 til og med 18.08.2015) og hydrografiske enkeltprofiler med turbiditet (foretatt mellom 23.03.2015 og 18.08.2015) skal sees i sammenheng med sedimenttransportobservasjoner i Tanavassdraget.

Et kart som viser området hvor undersøkelsene er gjennomført er vist i Figur 1. Både de hydrografiske profilene og strømmålingene ble gjennomført innenfor området markert i rødt.



Figur 1: Oversiktskart som viser området hvor undersøkelsene ble gjort (rødt område), den sorte pilen viser utløpet til Tanaelva. Utsnittet øverst til venstre viser Polmak målestasjon

Grunnlaget for denne rapporten er to tidligere miljøundersøkelser gjennomført av Multiconsult som undersøkte strøm, hydrografi og turbiditet i det samme området (Multiconsult, 2015a, 2015b). I tillegg til disse to rapportene er det innhentet vannføring- og sedimentdata for Tanavassdraget fra Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE, 2015).

I Kapittel 2 vil et sammendrag av de to strømm rapportene med hydrografi og turbiditet bli presentert, i Kapittel 3 vises en oversikt over sediment- og vanndata fra Tanavassdraget. Kapittel 4 inneholder en oppsummering av sammenlikningen mellom de to kildene med fokus på turbiditet og sedimenttransport.

2 Strøm og turbiditet

2.1 Gjennomføring av målingene

Det ble gjort i hydrografiske observasjoner med turbiditet og strømmålinger med turbiditetstidsserier i perioden 23.03.2015 til 18.08.2015. For en oversikt over når de hydrografiske profilene med turbiditet ble gjennomført se Tabell 1, og for å se i hvilke tidsperioder det ble målt strøm med turbiditetstidsserie, se Tabell 2. For å se posisjonene til strøm- og turbiditetsmålerne (røde kryss), samt hvor de hydrografiske profilene (blå kryss) ble foretatt, se Figur 2.

Hydrografi

De hydrografiske profilene ble gjennomført ved å senke en CTD-sonde som måler salt, temperatur og turbiditet ned til bunn, for så å trekke den opp igjen. Dette gir en profil av vannets egenskaper i øyeblikket. Eksakte posisjoner for hvor målingene ble gjort er plottet som blå kryss i Figur 2. Det er viktig å presisere at hydrografiske profiler er punktobservasjoner i tid og rom og at vannegenskapene kan ha variasjon som ikke fanges opp med profilmålerne. Flere profiler gjennomført på samme sted over tid vil allikevel gi et bilde av hvordan vannets egenskaper endrer seg i området (Multiconsult, 2015a, 2015b).

Tabell 1: Oversikt over hvilke datoer det ble gjennomført hydrografiske profiler med turbiditet ved de syv stasjonene i måleområdet.

Måletidspunkt	23.03.2015	06.05.2015	01.06.2015	13.07.2015	18.08.2015

Strøm- og turbiditetstidsserie

Tidsseriene for strøm og turbiditet ble målt ved å sette ut fire målerigger forankret i bunnen. Eksakt posisjon er markert med røde kryss i Figur 2. Målerne LP1, LP2 og LP3 registrerte strømhastighet og – retning, samt turbiditet, omtrent tre meter over bunn. S1 målte strøm i hele vannsøylen nord for Stangnes. Selv om strømmålingene gjøres over en lengre periode, er disse avgrenset i rom, ved et gitt dyp. Når flere strømmålere brukes sammen vil det allikevel gi et bilde av hvordan strømbildet endrer seg i området (Multiconsult, 2015a, 2015b).

Tabell 2: Oversikt over hvilke tidsperioder det ble målt strøm- og turbiditetstidsserie i måleområdet.

Navn	Måleperiode fra	Måleperiode til
LP1	06.05.2015 kl: 18:00	18.08.2015 kl: 11:00
LP2	07.05.2015 kl: 18:00	18.08.2015 kl: 11:00
LP3	01.06.2015 kl: 12:00	18.08.2015 kl: 11:00
S1	25.03.2015 kl: 18:15	05.05.2015 kl: 03:35

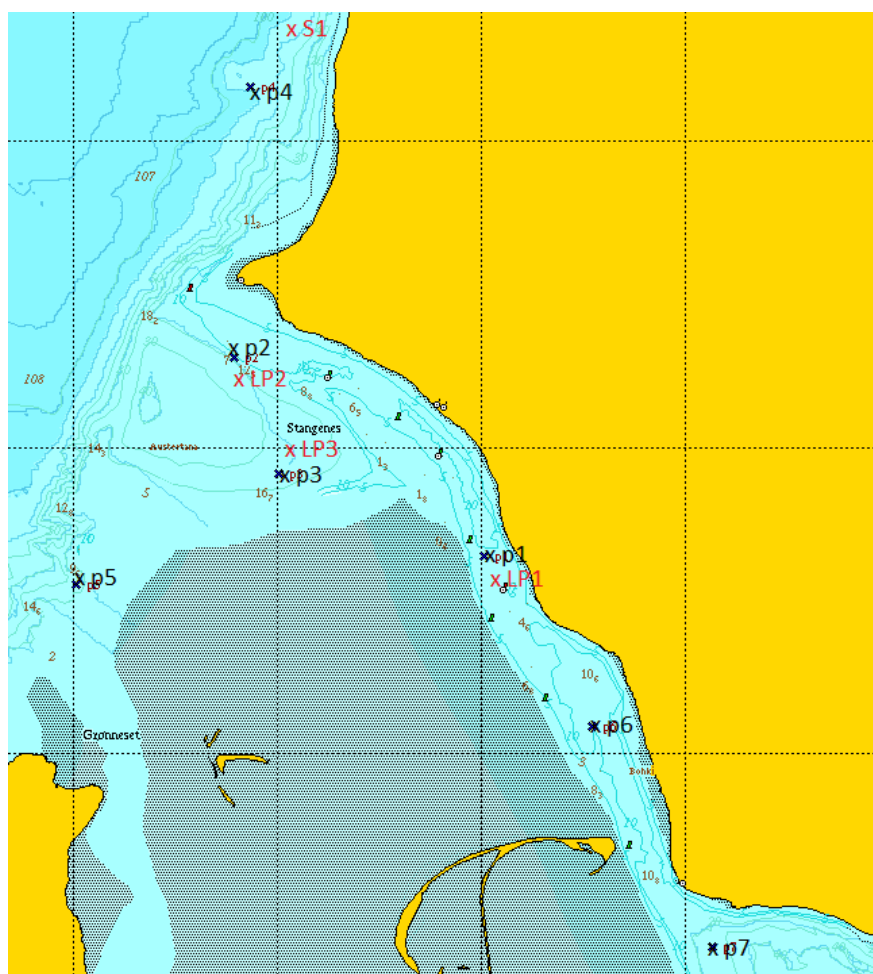
2.2 Resultater fra tidligere strøm- og hydrografirapporter

I denne delen gjøres det kortfattet rede for resultater fra de to rapportene utarbeidet av Multiconsult (Multiconsult, 2015a, 2015b).

Ved LP1 ble det observert sterk strøm med en makshastighet på 131 cm/s mot 153°. Her ble det også funnet at tidevannet påvirker dette området betydelig, og maksimal tidevasstrøm ble funnet å være 87 cm/s. Gjennomsnittstrømmen ble målt til 44 cm/s. Ved LP2 og LP3 ble gjennomsnittstrømmen

målt til 7 cm/s og 3 cm/s. Maksimalstrømmen var 72 cm/s og 36 cm/s. Tidevannet ble også funnet å ha mindre påvirkning ved LP2 og LP3 sammenliknet med LP1. Nord for Stangnes (S1) ble det målt strøm i hele vannsøylen. Her ble det funnet at gjennomsnittsstrømmen lå mellom 4 cm/s og 7 cm/s. Maksimalstrømmen i måleperioden ble målt til 36 cm/s ved 11 m dyp. Tidevannet spiller en betydelig rolle i å påvirke strømbildet ved S1.

Sammenligningen av turbiditetsprofilene fra hele perioden (se Tabell 1 for måleperioder) viser at turbiditeten observert 23.03.2015 og 06.05.2015 stort sett ligger mellom 0.2 og 0.4 NTU. Flere av profilene målt 06.05.2015 viser en økning i turbiditet ved bunnen. Målingene 01.06.2015 (vist i Figur 3) viser at turbiditeten øker til å stort sett ligge mellom 0.4 og 1.0 NTU i de øverste 20 meterne. 13.07.2015 holder turbiditeten seg mellom 0.4 og 0.9 i de øverste 10 til 15 meterne, men avtar mot bunnen. Profilene tatt 18.08.2015 viser en nedgang i turbiditeten i hele vannsøylen til verdier som stort sett ligger mellom 0.2 og 0.4 NTU.

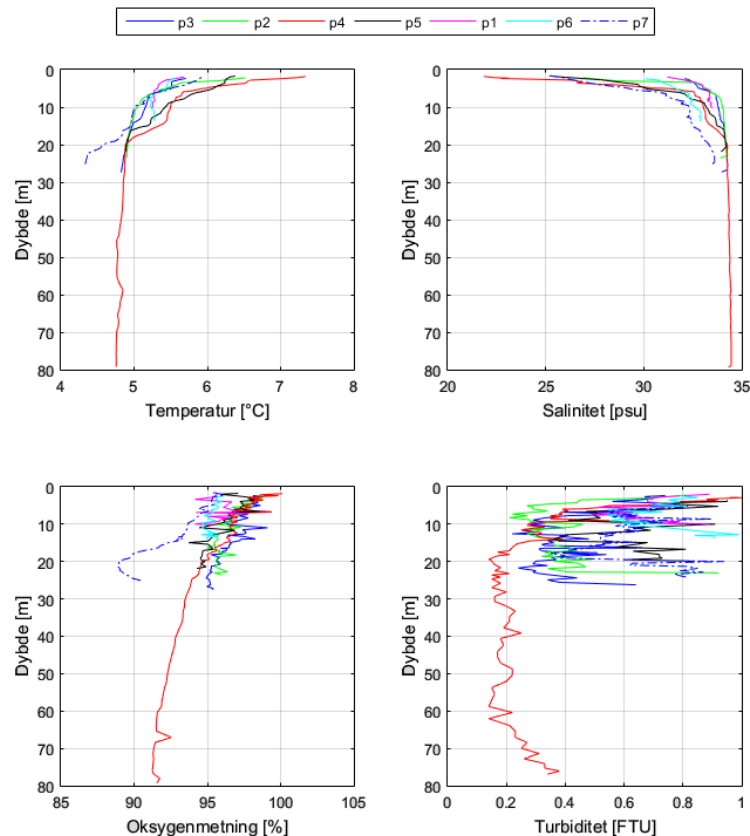


Figur 2: Oversiktskart som viser alle hydrografiske stasjonene (sorte kryss), samt de fire strøm- og turbiditetsriggerne (røde kryss) mellom Leirpollen og Stangnes i Tana kommune

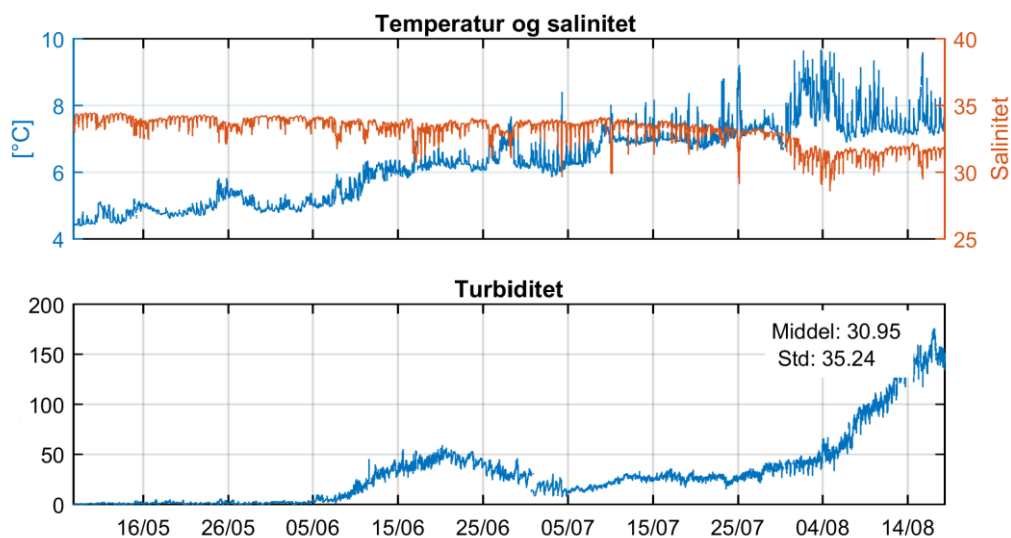
Hydrografien sett i sammenheng med turbiditetstidsseriene gjort ved LP1, LP2 og LP3 viser at i månedene juni og delvis i juli er det målt en økning i turbiditet relativt til tidligere i måleperioden. Det er observert en økning i turbiditet med de hydrografiske profilene, men i en mindre størrelsesorden. Denne økningen er størst ved LP2 som ligger ved utløpet av Leirpollen, sør for Stangnes (Se Figur 2). Turbiditetstidsseriene målt ved LP2 er vist i nederste panel i Figur 4 og her ser vi en lokal topp i turbiditet rundt 21. juni. Slutten av juli og utover i august 2015 synes en sterk økning i turbiditet ved både LP1, LP2 og LP3. Både den lokale økningen i juni og økningen fra og med slutten

av juli til og med midten av august skyldes trolig biologisk produksjon som øker vannets turbiditet samtidig som det øker gro på instrumentene. Gro på instrumentene kan føre til for høye målte turbiditetsverdier.

Generelt er det funnet at strømforholdene i måleområdet er betydelig påvirket av tidevannet, spesielt ved LP1. I måleperioden er det ikke observert at strøm og turbiditet varierer med antatt variasjon i vannføringa i Tana.



Figur 3: Hydrografiske profiler fra alle de syv stasjonene målt 01.06.2015



Figur 4: Øverste panel viser temperatur- og salinitetstidsserien, nederste panel viser turbiditetstidsserien ved LP2

3 Vannføring og sedimenttransport i Tanavassdraget

3.1 Isgangen 2015

Lokale rapporterte at isgangen i Tanaelva 2015 var rolig. Det meste av isen smeltet i elva og resten drev ut rundt 10.-12. mai. Det kom lite is til Leirpollenområdet disse dagene.

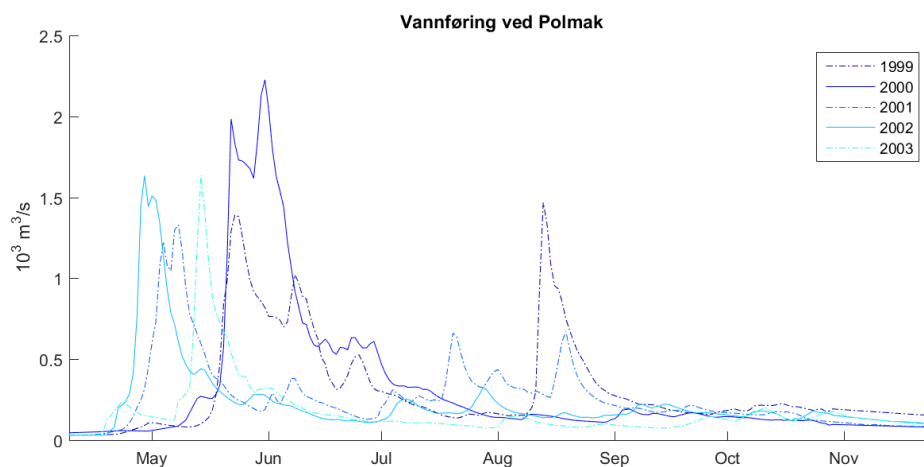
3.2 Historiske data fra Tanavassdraget

Dette kapittelet presenterer sedimentundersøkelser gjennomført av NVE i fra midten av mai til og med slutten av september i årene 1999 til og med 2003 (NVE, 2015). Målingene er gjennomført ved Polmak som ligger omtrent 50 km oppover Tanaelva fra utløpet ved Leirpollen. De eksakte tidsintervallene er gitt i Tabell 3. Sedimentprøvene består både av organisk og uorganisk materiale. Prøvene er analysert av NVEs laboratorium ved glødetap for så å veies på analysevekt. Enheten for dette datasettet er mg/L (milligram sediment per liter vann) og selv om dette ikke er direkte sammenlignbart med NTU viser erfaring at forholdet mellom mg/L og NTU generelt ligger mellom 1:1 og 1:2 (Bogen 2015, personlig kommunikasjon).

Tabell 3: Oversikt over år med sedimentdata og lengde på tidsserien.

ÅR	START	SLUTT
1999	19. juni	22. oktober
2000	22. juni	13. september
2001	20. mai	27. september
2002	8. juni	16. september
2003	24. mai	13. september

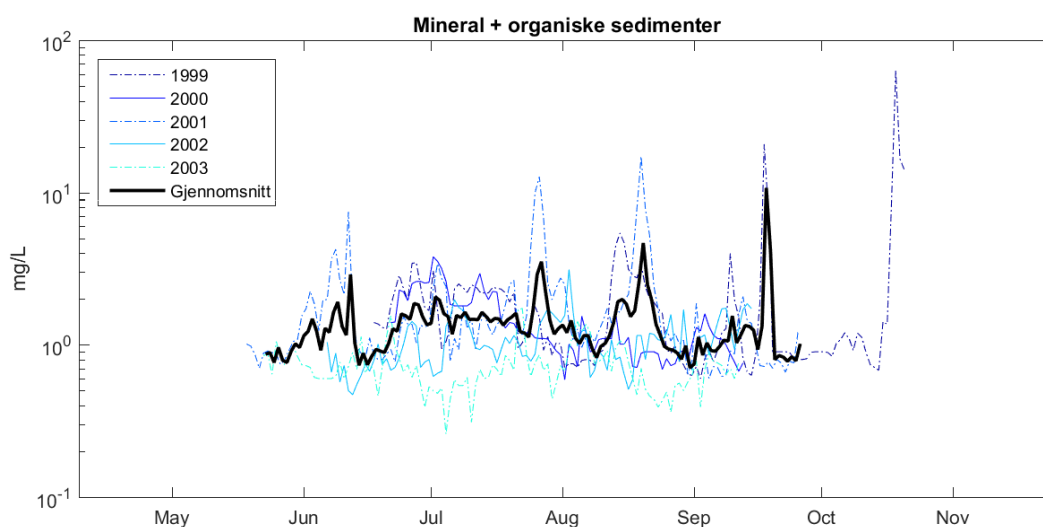
Vannføringen for 1999-2003 er presentert i Figur 5. Her er det tydelig vannføringstopp i forbindelse med isgangen i løpet av mai måned (Bogen 2015, NVE 2015). Vannføringsdata for 2015 var ikke tilgjengelig fra NVE når denne rapporten ble skrevet. Videre avtar vannføringen generelt mot september/oktober der den legger seg på samme nivå som før isgangen påfølgende år.



Figur 5: Vannføring ved Polmak målestasjon i perioden 1999 til og med 2003. Figuren viser vannføring i $10^3 \text{ m}^3/\text{s}$ fra og med isgangen til og med slutten av november for alle årene

Sedimenttransport i Tanaelva i perioden 1999 til og med 2003 er vist i Figur 6. Det er vanskelig å se en direkte sammenheng mellom målt sedimenttransport i perioden 1999-2003 og turbiditetsmålingene gjennomført mellom 23.3.2015 og 18.08.2015 (se også Figur 4).

Fergus & Rönkä (2001) har sett på sediment- og vannføringsdata fra Tanaelva ved Storfossen (som ligger omtrent 15 km oppstrøms for Polmak) og Utsjok (som ligger omtrent 45 km oppstrøms for Polmak). Perioder med høy vannføring fører også med seg en periode med økning i sedimenttransport. Det er også perioder med mer normal vannføring som viser høyt innhold av sedimenter. I både 1999 og 2000 ble det ikke satt i gang sedimentprøvetaking før etter smeltevannstoppen.



Figur 6: Summen av organiske og uorganiske sedimenter er vist per år (blåfarget) sammen med gjennomsnittet gjennom alle år (svart). Fargene sammenfaller med fargene i Figur 5. Legg merke til at y-aksen er logaritmisk

4 Avsluttende kommentar

Det er sammenliknet målt turbiditet 3 m over bunnen i Leirpollen og ved Stangnes i Tana kommune med historiske vannførings- og sedimentdata fra perioden 1999-2003 fra Polmak målestasjon. Tidligere er det publisert data fra Tanavassdraget i 1999 og 2000 (Fergus & Rönkä, 2001).

Sedimentprøvetakingen i perioden 1999 til og med 2003 ikke kom i gang før etter smeltevannsfloppen (generelt i begynnelsen av mai). På bakgrunn av dette kan vi ikke se sedimenttransport under flomtoppen. Likevel viser data fra Fergus & Rönkä (2001) at perioder med økning i vannføring også viser økt sedimenttransport i mg/L. Dette er ikke direkte sammenliknbart med turbiditetsmålinger (som måler vannet optiske egenskaper), men erfaring fra NVE viser at disse to parameterene varierer sammen (Bogen 2015, personlig kommunikasjon).

Turbiditet og strøm i Leirpollen synes ikke å styres av vannføring i Tanaelva, men heller av tidevannet. Året 2015 hadde en beskjeden isgang og kan med det være lite representativ.

5 Referanser

Multiconsult, 2015a: 712828-1-RIMT-RAP-001 - Strøm og hydrografi (Leirpollen og Stangnes)
23.03.2015-05.05.2015

Multiconsult, 2015b: 712828-1-RMIT-RAP-002 - Strøm og hydrografi (Leirpollen og Stangnes)
06.05.2015-18.08.2015

NVE, 2015: Data fra Tanavassdraget, Line Dale, epostutveksling

Bogen, J., 2015: Personlig kommunikasjon, NVE, Telefonsamtale 07.10.2015

Fergus & Rönkä, 2001: Erosjon og sedimenttransport i Tanaelva, NVE