

NiN i ferskvann

Utprøving av kartleggingsmetodikk i elv og kobling til typologi i vannforskriften

Børre K. Dervo
Lars Erikstad
Stefan Blumentrath
Magnus Nygård

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Kortrapport

Dette er en enklere og ofte kortere rapportform til oppdragsgiver, gjerne for prosjekt med mindre arbeidsomfang enn det som ligger til grunn for NINA Rapport. Det er ikke krav om sammendrag på engelsk. Rapportserien kan også benyttes til framdriftsrapporter eller foreløpige meldinger til oppdragsgiver.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

NiN i ferskvann

Utprøving av kartleggingsmetodikk i elv og kobling til typologi i vannforskriften

Børre K. Dervo
Lars Erikstad
Stefan Blumentrath
Magnus Nygård

Dervo, B.K., Erikstad, L., Blumentrath, S. and Nygård, M. 2017.
NiN i ferskvann - Utpøving av kartleggingsmetodikk i elv og kob-
ling til typologi i vannforskriftene - NINA Kortrapport 68. 64 s.

Lillehammer, juni 2017.

ISSN: 2464-2797

ISBN: 978-82-426-3050-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Ann Kristin Schartau

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Jon Museth (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Hege Sangolt

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Hege Sangolt

NØKKEWORD

- Norge, Oppland og Møre og Romsdal
- Natur i Norge
- Vassdrag
- Kartlegging
- vannforskriften
- Typologi

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

To elvestrekninger i Gudbrandsdalslågen i Sel kommune i Oppland, en elvestrekning i Surna i Surnadal og Rindal kommuner i Møre og Romsdal, en elvestrekning i Søndre Land kommune i Oppland og innsjøen Femunden i Sør-Trøndelag og Hedmark ble kartlagt med NiN metodikk for ferskvann. For de ulike områdene ble de tre nivåene i natursystemet med hovedtypegruppe, hovedtype og grunntype kartlagt i ferskvann. For bunnsystemer (L) var det hovedfokus på LKMer som sedimentsortering (S3), vannpåvirkningsintensitet (VT) og innhold av organisk materiale (IO). Vannkjemiske parameter ble ikke kartlagt i felt, men data fra vannforekomstene i Vann-Nett ble brukt som utgangspunkt for plassering i riktig trinn for LKMer som kalkinnhold (KA), humusinnhold (HU) og turbiditet (TU). For vannsystemer var det først og fremst fokus på vannpåvirkningsintensitet (VT) og de vannkjemiske parameterne. Beskrivelsessystemet ble brukt for å teste ut hvordan artsregistreringer (hovedsakelig elvemusling) og naturlige og menneskeskapte objekter (større steiner og trær på bunnen, områder med vannvegetasjon, elveforbygning) kunne registreres og beskrives.

En egenskapsanalysen av nedbørfeltet ble gjennomført knyttet til hele Glomma og Gudbrandsdalslågens nedbørfelt. Det ble lagt ut punkter langs alle elvestrekninger i utgangspunktet med 1 km avstand. Ved hjelp av en hydrokorrigert høydemodell ble det anvendt et skript som beregnet nedbørfelt for hvert enkelt punkt og talte opp mengden av ulike arealkategorier i hvert enkelt nedbørfelt. Resultatet er en regional oversikt over nedbørfeltforhold i elvene med 1 km oppløsning knyttet til et utvalg av viktige egenskaper som f.eks. mengde bre, myr, jordbruk m.m.

Totalt antall grunntyper i hver vannforekomst varierte mellom en og fire for bunnsystemer. For vannsystemene var det en til to grunntype i en vannforekomst. Arealmessig så utgjorde den mest utbredte grunntypene mellom 77 og 100 % for bunnsystemene for fem av seks vannforekomster. I den siste vannforekomsten i Fallselva var det relativt like arealer for fire av de fem bunntypene. Det var god overenstemmelse mellom typologifaktorene i vannforskriften og tilsvarende løsninger i NiN.

Børre K. Dervo, NINA, Fakkeldgården, 2624 Lillehammer. borre.dervo@nina.no.

Lars Erikstad, Gaustadalleen 21, 0349 Oslo. Lars.Erikstad@nina.no.

Stefan Blumentrath, Gaustadalleen 21, 0349 Oslo. Stefan.Blumentrath@nina.no.

Magnus Nygård, Dokkadelta Nasjonale Våtmarksesenter, magnus@dokkadelta.com.

Innhold

| | |
|---|-----------|
| Sammendrag | 3 |
| Innhold | 4 |
| Forord | 6 |
| 1 Innledning | 7 |
| 2 Natur i Norge – NiN | 8 |
| 2.1 Grunnlaget for typeinndeling av natur | 8 |
| 2.2 Inndeling av typer i ferskvann | 9 |
| 2.3 Lokale komplekse miljøvariabler (LKM) | 11 |
| 2.4 Beskrivelsessystemet | 11 |
| 2.4.1 Artssammensetningen | 12 |
| 2.4.2 Geologisk sammensetning og landformer | 12 |
| 2.4.3 Naturgitte og menneskeskapte objekter | 12 |
| 2.4.4 Regional variasjon | 12 |
| 2.4.5 Tilstandsvariasjon | 13 |
| 2.4.6 Terrengform- og romlig variasjon | 13 |
| 3 Praktisk kartlegging i ferskvann etter NiN | 14 |
| 3.1 Hvordan kartlegge | 14 |
| 3.1.1 Forberedelser på kontoret | 15 |
| 3.1.2 Feltarbeid | 15 |
| 3.1.3 Etterarbeid | 15 |
| 4 Egenskapsdata knyttet til eksisterende kartdata | 16 |
| 4.1 Nedbørfeltanalyse | 16 |
| 4.2 Analyse av elvas nabolag | 21 |
| 4.3 Lidardata | 24 |
| 5 Eksempelprosjekter | 29 |
| 5.1 Lågen i Sel kommune | 29 |
| 5.2 Ottaelva i Sel kommune | 35 |
| 5.3 Surna | 36 |
| 5.3.1 Hovedelv | 36 |
| 5.3.2 Sidebekker | 41 |
| 5.3.3 Evjer og flomløp | 41 |
| 5.4 Beskrivelsessystemet | 42 |
| 5.4.1 Elvemusling i Fallselva | 42 |
| 5.4.2 Menneskeskapte og naturlige objekter | 45 |
| 5.5 Store innsjøer – Femunden | 46 |
| 6 NiN og vannforskriften | 49 |
| 6.1 Typologi vannforskriften vs NiN - oversettelsesnøkkel | 49 |
| 6.2 Aggregering fra NiN polygon til vannforekomster | 49 |
| 7 Oppsummering | 53 |
| 8 Tilrettelegging og behov for endringer | 55 |
| 8.1 Forarbeid | 55 |
| 8.1.1 Nedbørfeltanalysene | 55 |
| 8.1.2 Andre datakilder til forarbeid | 55 |

| | | |
|-----------|------------------------------------|-----------|
| 8.2 | Veileder og kartleggings-App | 56 |
| 8.3 | Feltarbeid | 56 |
| 8.3.1 | Kartleggingsmetodikk | 56 |
| 8.3.2 | Skala | 56 |
| 8.3.3 | Typer og LKMer | 57 |
| 8.3.4 | Beskrivelsessystemet | 58 |
| 8.4 | Etterarbeid | 58 |
| 8.5 | NiN og vannforskriften | 58 |
| 8.6 | Kunnskapsbehov | 59 |
| 9 | Referanser | 60 |
| 10 | Vedlegg | 61 |

Forord

Denne rapporten er et resultat av et prosjekt høsten 2016 der formålet var å prøve ut NiN-kartlegging i ferskvann. Kartleggingen har vært gjennomført i Gudbrandsdalslågen, Surna, Fallselva og innsjøen Femunden. Prosjektet har vært gjennomført samtidig med prosjektet HyMo ledet av SINTEF.

I NINA har undertegnede fungert som prosjektleder. Kim Magnus Bærum og Kjetil Olstad har deltatt på feltarbeid. Magnus Nygård, Dokkadelta Nasjonale Våtmarkssenter, har bidratt med feltarbeid. Stefan Blumentrath og Lars Erikstad har gjennomført GIS-analysene. Øyvind Bonesrønning, Artsdatabanken, har deltatt på prosjektmøter og vært diskusjonspartner i prosjektet. Hege Sangolt har vært kontaktperson hos oppdragsgiver og en viktig diskusjonspartner. Alle takkes for innsatsen. Vi håper rapporten bidrar til en videreutvikling av NiN i ferskvann og takker Miljødirektoratet for oppdraget.

Lillehammer juni 2017

1 Innledning

Formålet med pilotprosjektet «NiN kartlegging i ferskvann» er å prøve ut kartleggingsmetodikken og bidra med kunnskap og materiell som kan brukes til utarbeidelse av en veileder og videreutvikle metodikken. Videre skal prosjektet sammenligne NiN kartlegging med typologien i vannforskriften og foreslå metode for oppskalering fra NiN polygoner til vannforekomster.

Det er et mål å samordne typologikartleggingen etter vannforskriften og NiN-kartlegging av ferskvann. Vannforskriften (www.vannportalen.no) deler inn i relativt store vannforekomster, sammenlignet med det som vanligvis er størrelsen på en «naturtype» etter NiN (www.artsdatabanken.no/KartleggingNiN). Formålet med vannforskriftens typologi er å kunne klassifisere (fastsette økologisk tilstand) for vanntyper som enten har forskjellig referansetilstand og/eller forskjellig respons på gitte påvirkninger. Typologifaktorene er vannkategori, økoregion, klimaregion, størrelse nedbørfelt/innsjø, kalkinnhold, humusinnhold, turbiditet og dyp. NiN er en verdinøytral og arealdekkende beskrivelse av variasjon i naturen, miljøfaktorer eller miljøgradienter. Det er hierarkisk oppbygd med 7 hovedtypegrupper (f.eks. ferskvannsbunnsystemer (L) og limniske vannmasser (F)), 92 hovedtyper (f.eks. eufotisk fast ferskvannsbunn, eufotisk limnisk sediment bunn etc.) og 741 grunntyper beskrevet gjennom 57 LKMer (lokale komplekse miljøvariabler). Grunntypene er i prinsippet «naturtyper». Sentralt i definisjon av typer er endringer i artsinnhold, hvor en økologisk avstandsenhet (ØAE) er definert som 25 prosent utskifting av arter (standardiserte artslister, både forekomst og frekvens, vektning av artsgrupper). Variasjonen innen en hovedtype skal være mindre enn 2 ØAE og variasjonen innen en grunntype mindre enn 1 ØAE. Er artsutskiftingen større, gir det opphav til henholdsvis en ny hovedtype og grunntype.

I tillegg finnes et beskrivelsessystem som skal fange opp andre kilder til miljøvariasjon enn lokale komplekse miljøvariabler. Dette er f.eks. artssammensetning, geologisk sammensetning, landformer, naturgitte objekter, menneskeskapte objekter, tilstandsvariasjon mm og regional miljøvariasjon (RKM – miljøvariabler på stor skala økoregioner/havområder). Formålet med kartleggingen bestemmer detaljeringsgraden/målestokken det skal kartlegges på. Rammeverket for NiN kartlegging av vassdrag er på plass, men detaljene og avgrensning av typer må prøves ut og eventuelt forbedres.

En viktig oppgaven med å samordne typologikartleggingen i vannforskriften med NiN-kartleggingen, vil være å finne riktig skala for kartlegging og oppskalering fra NiN til vannforekomstnivå. NiN blir trolig relativt likt vannforskriftens typologi på en grov skala (f.eks. 1:100 000). Samordning kan skje gjennom beskrivelser i kartleggingsveilederen for NiN. Spesielt viktig blir det å vurdere LKMene og eventuelle behov for å etablere nye som dekker alle behovene for kartlegging i vann.

Aktiviteter i NiN-prosjektet i ferskvann er:

- NiN kartlegging i et utvalg av lokaliteter, hovedsakelig i Gudbrandsdalslågen og i Surna.
- Oppskalere de kartlagte elvestrekningene til vannforekomster og sammenligne typologifaktorene med LKMene.
- Egenskapsanalyse av nedbørfeltet til elvene i Glommavassdraget.
- Rapportering i en NiN kortrapport:
 - Beskrive erfaringer og eksempler fra kartleggingen med tekst og bilder.
 - Håndtere skala for kartlegging og aggregering fra NiN polygoner til vannforekomst.
 - Forholdet mellom typologi iht vannforskriften og NiN.
 - Bidrag til utvikling veileder og NiN-Appen (Miljødirektoratets kartleggingsverktøy).
- Møter og koordinerende aktiviteter i samarbeid med Miljødirektoratet.

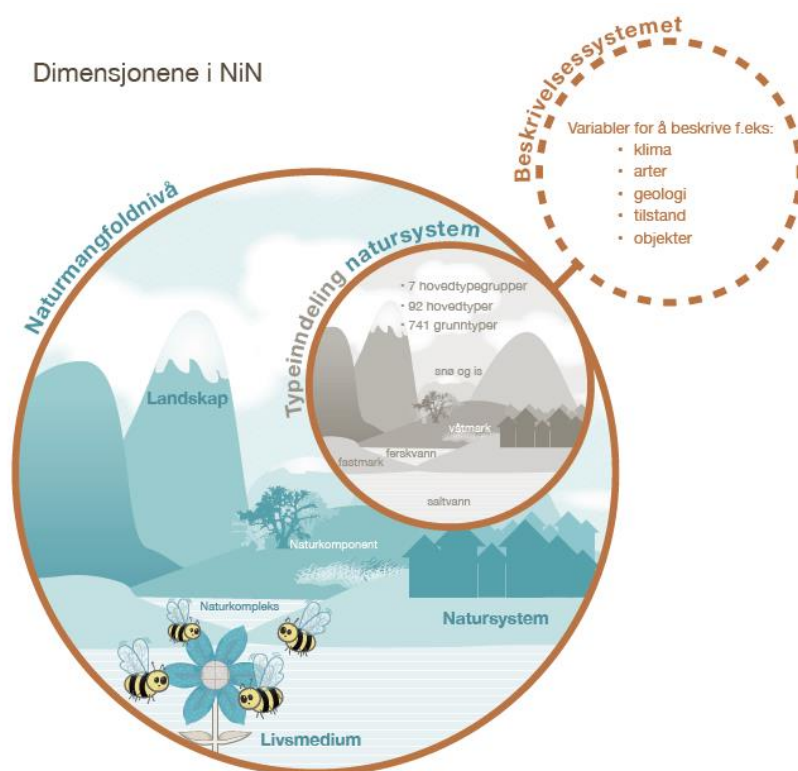
2 Natur i Norge – NiN

2.1 Grunnlaget for typeinndeling av natur

NiN (Natur i Norge) er et verdinøytralt system som beskriver og type inndeler norsk natur i ulike «naturtyper». NiN er parallellen til vannforskriftens typologi og systemet kan i utgangspunktet brukes til å karakterisere ulike «vanntyper». NiN beskriver naturen slik den er på observasjonstidspunktet.

Vannforskriftens typologi er imidlertid knyttet til en referansetilstand, dvs. trekker inn den opprinnelige kvaliteten til en elve- eller innsjøtype. Typologien er etablert slik at det skal være mulig å gjennomføre en typespesifikk klassifisering av vannforekomstenes nåtilstand. To ulike vanntyper har normalt forskjellig referansetilstand, men denne kan også være lik da vanntypene også kan gjenspeile forskjellig respons til gitte påvirkninger, selv om referansetilstanden er lik (vanntypene har ulike følsomhet for en gitt påvirkning).

Systemet er i stadig utvikling og nåværende versjon (2016) som er i bruk benevnes «NiN 2.0». Dette systemet er laget for å kunne dele inn naturen i typer på hele Norges land- og vannareal. Det er hierarkisk oppbygd i tre naturmangfoldnivåer, dvs. livsmedium, natursystem og landskap (**Figur 2.1**). Natursystemet er igjen delt i tre nivåer, hovedtypegrupper, hovedtyper og grunntyper. Livsmedium betegnes ikke som naturtype. I dette kapitlet beskrives natursystemnivået, som er det mest aktuelle for problemstillingene i denne rapporten. Sammen med beskrivelsessystemet, er natursystemnivået ment å dekke alle behov for kartlegging og beskrivelse av natur på økosystemnivå. Systemet er beskrivende og ikke koblet til noen form for verdisetting av naturen.



Figur 2.1 Dimensjonene i NiN med de tre nivåene landskap, natursystem og livsmedium. Natursystemet er igjen delt inn i tre nivåer pluss beskrivelsessystemet; hovedtypegrupper, hovedtyper og grunntyper. Kilde Artsdatabanken.

Hvert område i naturen, lite eller stort, har en unik sammensetning av arter. Denne sammensetningen er bestemt av miljøforholdene som f.eks. klima, vannregime, substrat og næringsforhold i området. Kort sagt kan vi si at en naturtype er natur som har spesielle trekk som gjør den forskjellig fra andre naturtyper. Dvs. en ensartet type natur som omfatter alt plante- og dyreliv og de miljøfaktorene som virker der. For eksempel trenger gran dypere og fuktigere jord enn furu. Tilsvarende for dyr; for eksempel storsalamander, trenger både yngledam, fuktig sommerhabitat og sikre overvintringsplass, mens en harr krever permanent vann med tilgang på mat og skjul. Fordi det bare er noen få miljøfaktorer (temperatur, fuktighet, lys osv.) som virkelig er avgjørende for hvilke arter som finnes innenfor ulike økosystem, kan vi ofte forutsi hvilke arter som finnes i et område ut fra informasjon om miljøforholdene. To steder med noenlunde like miljøforhold har mange av de samme artene.

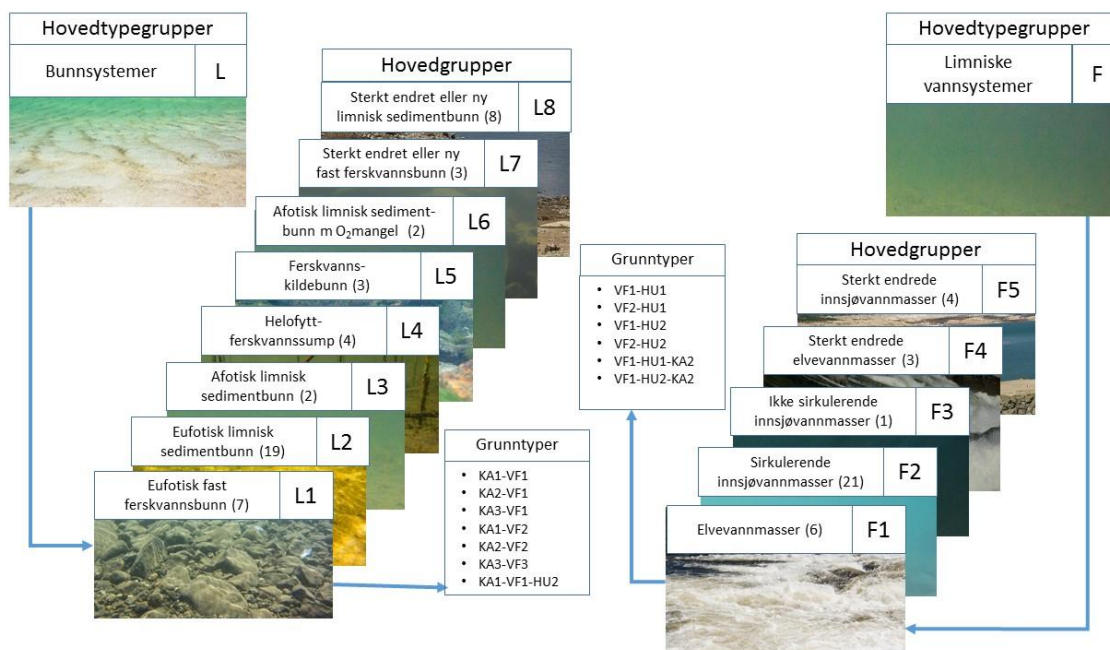
Det sentrale temaet for NiN er naturvariasjon. Det vil si variasjonen i natursammensetning, naturstruktur og naturfunksjon. Med natursammensetning menes sammensetningen av arter (arters forekomst og mengde, inkludert dominans), geologisk sammensetning (bergarter, mineraler, jordarter, jordsmonn og fossiler), sammensetning av landformer (inkl. strukturgeologiske fenomener), naturgitte objekter og menneskelige elementer. Med naturstruktur menes variasjon i tid og rom innenfor et areal. F.eks. lokal miljøvariasjon som gir opphav til mønstre på relativt fin romlig skala (< 1 km) og som er stabile over relativt lang tid (mer enn 100-200 år). Med naturfunksjon menes geologiske og biologiske prosesser. Alle disse kildene til variasjon, legges til grunn for typeinndeling og beskrivelsessystem for naturvariasjonen. Begrepet natur omfatter med andre ord langt mer enn biologisk mangfold i snever forstand. Også variasjon i bergarter og mineraler, og måten de kommer til uttrykk gjennom forskjellige terrengformer og geologiske prosesser, er inkludert. I NiN beskrives naturvariasjonen ved bruk av variabler, som kan angi forekomst eller mengde av en egenskap. NiN har som mål å beskrive og forstå variasjon i artssammensetningen med utgangspunkt i arters respons på miljøvariablene.

2.2 Inndeling av typer i ferskvann

NiN er hierarkisk oppbygd også på natursystemnivået og deles inn her inn på tre ulike nivåer (**Figur 2.2**). Det øverste nivået er hovedtypegruppe, det neste hovedtype og det siste grunntype. En hovedtypegruppe er f.eks. «limniske vannmasser» som er vannmassene i elver og innsjøer. En hovedtype er f.eks. «sirkulerende innsjømasser» og et eksempel på en grunntype er «en kalkfattig og stor dyp innsjø med siktede vannmasser med naturlige vandringsveier». De tre nivåene kodes med en bokstaver og tall som viser sammenhengen mellom de tre nivåene, f.eks. bokstav L for limniske vannmasser og L2 for sirkulerende vannmasser.

Inndelingen skjer på bakgrunn av forskjeller i artssammensetningen, her beskrevet som økologisk avstand. I NiN tallfestes forskjeller i artssammensetning mellom natursystemer ved bruk av en standardisert metode. Metoden forutsetter at det finnes spesielt tilrettelagt datamateriale, det vil si «generaliserte artslistedata». For å beregne økologisk avstand, beregnes først en likhetsindeks, som er et tall mellom 0 (lik artssammensetning) og 1 (ingen arter felles). Indeksverdien gjøres deretter om til økologisk avstand (som uttrykkes i økologiske avstandsenheter). Det er disse økologiske avstandene som bestemmer inndelingen i hovedtypegrupper, hovedtyper og grunntyper.

Ferskvann er delt inn i to hovedtypegrupper; 1) limniske vannmasser (F) og 2) ferskvannsbunn-systemer (L). Disse to hovedtypegruppene er igjen delt inn i 13 hovedtyper og 83 grunntyper. Nærmere beskrivelse i **tabell 2.1**.



Figur 2.2. Prinsippskisse for inndelingen av natursystemet i hovedtypegrupper, hovedtyper og grunntyper i ferskvann. Grunntypene i henholdsvis eufotisk fast ferskvannsbunn (L1) og elvevannmasser (F1) er beskrevet.

Tabell 2.1. NiNs hovedtyper og grunntyper i ferskvann.

| Hovedtypegruppe/hovedtype | Kode | Antall grunntyper | Kommentar |
|--|----------|-------------------|--|
| Limnisk vannmasser | F | 35 | |
| Elvevannmasser | F1 | 6 | Vannforstyrrelse (VF) og humus (HU) og kalk (KA) viktige LKMer. |
| Sirkulerende innsjøvannmasser | F2 | 21 | Størrelsesrelatert miljøvariabilitet (SM), kalk, (KA), humus (HU) og turbiditet (TU) viktige LKMer. |
| Ikke sirkulerende innsjømasser | F3 | 1 | Tjern og innsjøer med permanent stagnerende bunnvann. Forekomst med avvikende kjemisk innhold (FK) viktig LKM. |
| Sterkt endrede elvevannmasser | F4 | 3 | Sterk endring av vannmasser (SY) viktig LKM. Vannmassene endret pga. vassdragsregulering eller kjemisk påvirkning. |
| Sterkt endrede innsjømasser | F5 | 4 | Som over. |
| Bunnssystemer | L | 48 | |
| Eufotisk fast ferskvannsbunn | L1 | 7 | Dvs. trofogen som er produksjonssonen, sonen hvor det er lys tilgjengelig for planteproduksjon. |
| Eufotisk limnisk sedimentbunn | L2 | 19 | Som over. |
| Afotisk limnisk sedimentbunn | L3 | 2 | Dvs. trofolytisk sone, sone uten tilgang på lys og derfor ingen planteproduksjon. |
| Helofytt - ferskvannssump | L4 | 3 | Helofytter er sumpplanter som elvesnelle. |
| Ferskvannskildebunn | L5 | 4 | Kildetype (KT) og kalk (KA) viktige LKMer. |
| Afotisk limnisk sedimentbunn preget av oksygenmangel | L6 | 2 | Oksygenmetning (OM) viktig LKM. Miljøstres-betinget.. |
| Sterkt endret eller ny fast ferskvannsbunn | L7 | 3 | Sterkt endret pga. deponering, vassdragsregulering eller neddemming. |
| Sterkt endret eller ny limnisk sedimentbunn | L8 | 8 | Sterkt endret pga. deponering, vassdragsregulering eller neddemming. |

2.4.1 Artssammensetningen

I NiN er det mulighet til å beskrive arter også direkte gjennom beskrivelsessystemet. Måten dette gjøres på har klare paralleller til vegetasjonskartlegging og beskrivelse av artslistor eller andel (frekvens) av arter innenfor et avgrenset område. Dette gjøres ved hjelp av tre ulike variabler; 1) sammensetning av enkeltarter, 2) sammensetningen av artsgrupper og 3) den relative sammensetningen av del-artsgrupper. Alle disse tre variablene er flerdimensjonale. På nivå 1 angis det om det er enkeltartssammensetning (1AE), artsgruppesammensetning (1AG) eller relativ del-artsgruppesammensetning (1AR). For enkeltartssammensetning (1AE) består denne av en variabel for hver art. Denne artsspesifikke variabelen er i sin tur enten en todimensjonal variabel eller en enkeltvariabel. For planter og lite mobile arter angis artsmengden som en todimensjonal variabel med kode for artsnavn og kode enten for frekvens i småruter (ofte ruter på 1 x 1 m) eller dekningsgrad. For mobile arter der artsmengde ikke lar seg tallfeste på en fornuftig måte benyttes kode for artsnavn og kode for forekomst eller fravær. På tilsvarende måte kan sammensetningen av funksjonelle, strukturelle eller taksonomiske artsgrupper (1AG) beskrives med en kode for gruppen, som kan defineres på flere måter og koder for dekning (antall eller relativ mengde). Den siste måten å angi sammensetning på er dominansgrupper eller relativ del-artsgruppesammensetning (1AR). Her er det en kode for dominant artsgruppe og koder for den relative dekningsgraden for gruppen i forhold til det totale arealet for «typen» som beskrives.

2.4.2 Geologisk sammensetning og landformer

Geologisk sammensetning beskrives i NiN ved bruk av fem variabler. Dette er bergarts-, mineraljordarts-, jordsmonns- og fossilforekomst, med kode for navn og tilstedeværelse (binær variabel). Et eksempel er bergartsforekomst (2BE) og dypbergarten (-1) gabbro (-13). Landformer beskrives ved bruk av 13 flerdimensjonale variabler, en for hver landformgruppe. Et eksempel kan være avsetningsformer knyttet til breer (3AB) og tilstedeværelse (binær variabel) av dødisgrop (-DG).

2.4.3 Naturgitte og menneskeskapte objekter

For ferskvann er denne kilden til variasjon lite utviklet, men kanskje den mest relevante ift. en hydromorfologisk indeks. Det er trolig behov for flere variabler eller nye typer objekter for eksisterende variabler for å dekke behovet til kartleggingen som etter hvert vil bli gjennomført i ferskvann. Naturgitte objekter beskrives nå med sju flerdimensjonale variabler, hvor seks er knyttet til skog og en til nakent berg. Et eksempel er dødvedprofil for stående død ved, gadder (4DG) og antall (T) bartre med middels dimensjon (-BM). Under vann kan det være aktuelt å lage systemer for trestokker som ligger på bunnen, artsspesifikke vandringshinder, store steiner, dyprenner, kulper, mengde og størrelse på hulrom osv. For flere av objektene er det allerede utviklet systemer som kan inkluderes i NiN. Menneskeskapte objekter beskrives med fire flerdimensjonale variabler; arealbruk, bygningstyper, samferdsel og kommunikasjonsbygning og kulturminner. Et eksempel er arealbruk (5AB) og driftsområder (-DO) grustak (-GR). For vann vil flomsikringsanlegg, fisketrapper, tunellutløp, demninger, terskler, kulverter etc. være aktuelt å beskrive og lage systemer for. Også for denne typen objekter er det laget systemer for som kan inkluderes i NiN.

2.4.4 Regional variasjon

Den eneste reelle forskjellen mellom regional miljøvariasjon (RKM) og lokal kompleks miljøvariasjon (LKMer) er den romlige skalaen for variasjon langs miljøvariablene. Mens lokal miljøvariasjon er karakteriserende kilde til variasjon, er regional miljøvariasjon én blant flere andre kilder til variasjon i artssammensetning som inngår i beskrivelsessystemet. De regionale variablene er

delt inn i historisk ferskvannsforbindelse mot øst (6HF), kystvannsseksjoner (6KE), kystvannssoner (6KS), bioklimatiske seksjoner (6SE), bioklimatiske soner (6SO) og bioklimatiske soner i Arktis (6SX). Det er laget en liste med klasse/trinninndeling for de regionale tilstandsvariablene (RKM). Seksjoner kan sammenlignes med økoregioner, mens kystsoner er mer å sammenligne med havområder (se Artikkel 3 NiN s 463 - 481).

2.4.5 Tilstandsvariasjon

Skiller seg fra lokale og regionale kompleks miljøvariasjon bare ved tidsskalaen som variasjon i miljøforhold og/ eller artssammensetningen kommer til uttrykk på. Kategorisering av tilstandsvariasjon skjer i fem grupper; 1) fysiske påvirkningsfaktorer på levested, inkludert endret arealbruk, 2) kjemiske påvirkningsfaktorer, 3) beskatning og ulykker, 4) introduksjon av fremmede arter og 5) andre og ukjente påvirkningsfaktorer. Et eksempel i gruppe 1 er grøfting (7GR) og grøftingsintensitet (-GI). Det er laget en liste med klasse/trinninndeling for de komplekse tilstandsvariablene (TV).

2.4.6 Terrengform- og romlig variasjon

Terrengform beskrives i NiN versjon 2 ved bruk av enkeltvariabler, som hver har til hensikt å beskrive bunnen eller markas overflateform innenfor et område, typisk en arealenhet. Terrengformvariabler er eksponeringsretning (8ER), relativt relieff (8RR), terrenghelning (8TH), terrengposisjon (8TP) og terrenguro (8TU). Romlig strukturvariasjon beskrives i NiN versjon 2 ved bruk av fem enkeltvariabler, som har til hensikt å beskrive et område, typisk en arealenhet, sine strukturegenskaper. Romlige strukturvariabler er figurareal (9AR), nedbørfeltstørrelse (9NE), terskeldyp (9TD), tresjiktstruktur (9TS), vannflateareal (9VA), vannedybde (9VD).

3 Praktisk kartlegging i ferskvann etter NiN

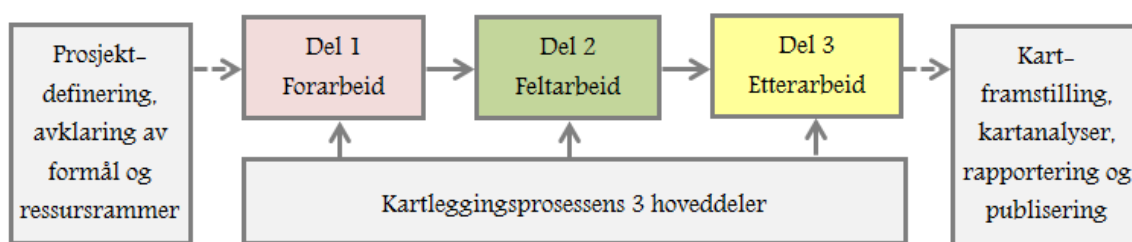
3.1 Hvordan kartlegge

For praktisk kartlegging av naturtyper etter NiN i ferskvann er det så langt ikke laget en egen veileder. Dette er gjort for NiN-kartlegging på land (Bryn og Halvorsen 2015; <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Natur-i-Norge/Brukerveiledninger-til-NiN/>).

Denne veilederen tar for seg kartlegging av terrestriske naturtyper innen natursystemnivået (hovedtypegrupper, hovedtyper og grunntyper med beskrivelsessystemet). Formålet med den er å veilede brukerne til praktisk feltkartlegging. Veilederen beskriver ulike aspekter ved kartleggingsprosessen, f. eks formål, kvalitet, metoder og målestokktilpasninger. Veilederen gir også regler for hvordan kartlegging skal foregå, slik at alle data som samles inn kan inngå i en standardisert kartserie for bruk av alle relevante sektorer (flerbruksdata).

Under kartlegg av NiN i ferskvann som ble gjennomført høsten 2016, ble det derfor tatt utgangspunkt i den terrestriske veilederen og tilpasset denne til forholdene i ferskvann. I dette kapitlet har vi beskrevet hvordan vi i praksis har gått fram under kartlegging av ferskvann.

Kartleggingen kan deles inn i tre hovedfaser; 1) forberedelser på kontoret, 2) feltarbeid, 3) etterarbeid (figur 3.1). Forberedelser på kontoret består av å framskaffe relevante kart og flyfoto, gjerne i form av digitale kart som kan medbringes i felt. Målestokk og kartutsnitt velges med bakgrunn for oppdraget og målsetningen med kartleggingen. Innholdet i kartleggingsoppdraget gir mulighet for å gjennomgå kart for å markere aktuelle områder som skal kartlegges og om det er spesielle forhold som må sjekkes ut. Det neste steget vil være å søke opp eksisterende informasjon, f.eks. sjekke www.Vann-Nett.no for vannforekomstinnndeling, typologi og miljøstatus for elvestrekningen på tilsendt kart. Informasjon om arter finnes i www.artskart.artsdatabanken.no. Sikringstiltak for de utvalgte elvestrekninger i NVEs vassdragsatlas kan sjekkes i www.atlas.nve.no/. Mange regulanter har også nettsider med informasjon om vannføring. I tillegg til kart og bakgrunnsinformasjon, er det viktig å bringe med relevante tabeller og beskrivelser fra artikkel 3 (beskrivelse av hovedtyper, grunntyper og aktuelle LKMer, <http://www.artsdatabanken.no/Pages/3>).



Figur 3.1. Kartleggingsprosessens ulike deler. Kilde: Bryn og Halvorsen 2015.

Det er artikkel 3 som er den sentrale for å finne hva som bør kartlegges i eller nær ferskvann. (Halvors m.fl. 2016, <http://data.artsdatabanken.no/Pages/3>); se side 49/248-263 (Ferskvannsbunnsystemer, L1 til L8) og side 52/390-395 (Limnisk vannmasser, F1-F5) for beskrivelse av aktuelle hovedtyper og grunntyper. De mest relevante LKMene for ferskvann finnes i **vedlegg 2** til denne rapporten.

3.1.1 Forberedelser på kontoret

I mangel av NiN-App for ferskvann for kartleggingen vi skulle gjennomføre, laget vi en perm som inneholdt utskrifter av kart fra Statens kartverk (FKB) og flyfoto fra Norge i bilder i målestokk 1: 5 000. Kartene fungerte som manuskart hvor vi hadde muligheten til å tegne inn polygon for hånd. I tillegg hadde vi tilgang til nettbrett (Getac F110) med de samme kartene og muligheter for å tegne kartpolygoner og tilegne disse egenskaper. Dette har dannet grunnlaget for produksjonen av «NiN-kartene i denne rapporten.

I tillegg til kartene, sjekket vi ut følgende kilder for data om elvestrekningene vi skulle kartlegge:

- www.Vann-Nett.no for vannforekomstinndeling, typologi og miljøstatus for de utvalgte elvestrekningene.
- www.atlas.nve.no/ for sikringstiltak.
- www.artskart.artsdatabanken.no for relevant artsinformasjon.

Feltutstyr som ble brukt under kartleggingen:

- Vannkikkert, kikkert (8x42), vanntett kamera (Nikon A1).
- Vadebukse, redningsvest, belte, gummistøvler.
- Nettbrett (Getac F110).
- Metermål.
- Perm med papirkart, 1: 5 000.
- Plastbeskyttet relevante faktaark for limniske vannmasser og limnisk bunnsystemer med tilhørende LKMer.

3.1.2 Feltarbeid

Utgangspunktet for vår kartlegging var å sjekke elvestrekningen (vanndekt areal for kart fra Statens kartverk i målestokk 1: 50 000) fra Rosten til Otta sentrum i Gudbrandsdalslågen (Sel kommune i Oppland), Ottaelva fra Eidefoss til samløp med Gudbrandsdalslågen (Vågå og Sel kommuner i Oppland) og Surna fra samløpet med Rinda og ned til sjøen (Rindal og Surnadal kommuner i Møre og Romsdal). I tillegg ble Falselva i Søndre Land kommune i Oppland og Femunden i Engerdal og Os kommuner i Hedmark og Røros kommune i Sør-Trøndelag kartlagt. I Femunden ble det kun gjennomført en punktkartlegging (ca 50 til 100 m av strandbredden). Vi skulle i hovedsak kartlegge ned til grunntyper for de ulike elvestrekningene. Beskrivelsessystemet skulle vi prøve ut på noen områder.

Vi skulle gjennomføre en feltbefaring av de utvalgte elvestrekningene for å sjekke aktuelle LKMer. De viktigste indikatorene for disse var 1) vannhastighet og 2) bunnssubstrat (kornstørrelse, innhold av finsubstrat og organisk materiale), 3) forekomst av vannvegetasjon og 4) registrering av sikringstiltak. Det ble ikke tatt vannprøver, men brukt dataene i Vann-Nett for å fastsette innhold av kalk, humus og turbiditet. Disse indikatorene, sammen med tidligere innsamlede data, dannet grunnlaget for inndeling i hovedtyper og grunntyper og eventuelt etablering/justering av polygoner.

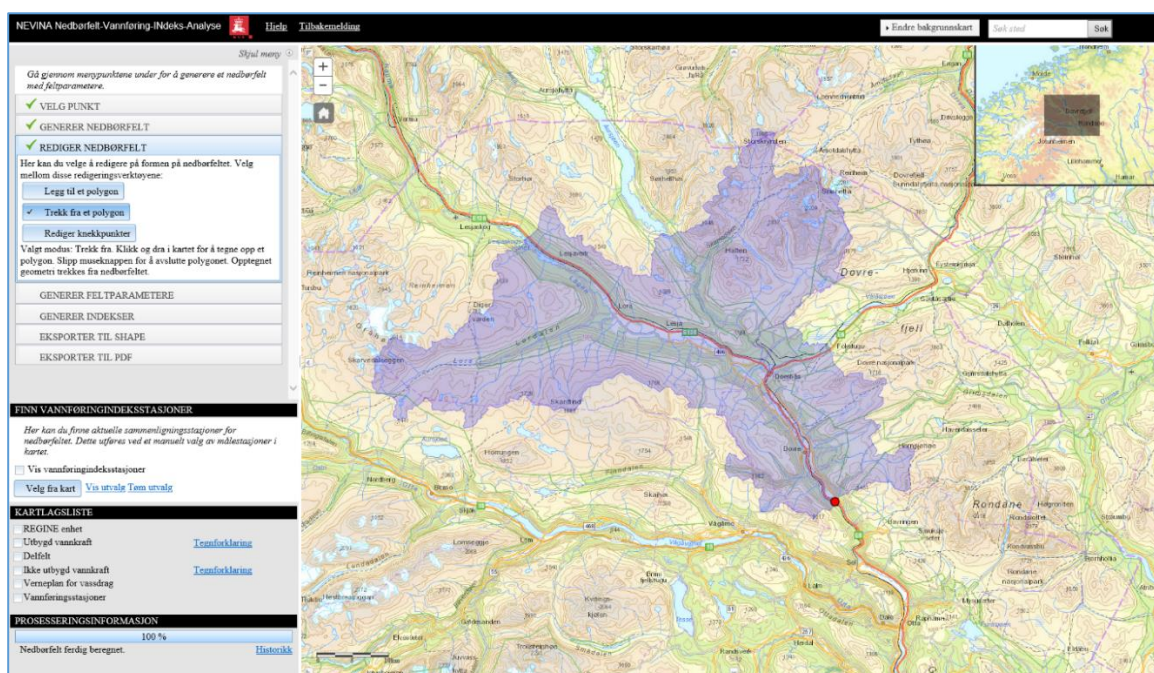
3.1.3 Etterarbeid

Programmet «Infohub» (www.kongarthur.no: kartbasert registreringsprogram for felldata til bruk på telefon, nettbrett og PC) ble brukt til å avgrense og beskrive grunntypene på digitale kart (polygonene). Ved siden av kartproduksjonen, har etterarbeidet bestått av analyser for utarbeiding av denne rapporten.

4 Egenskapsdata knyttet til eksisterende kartdata

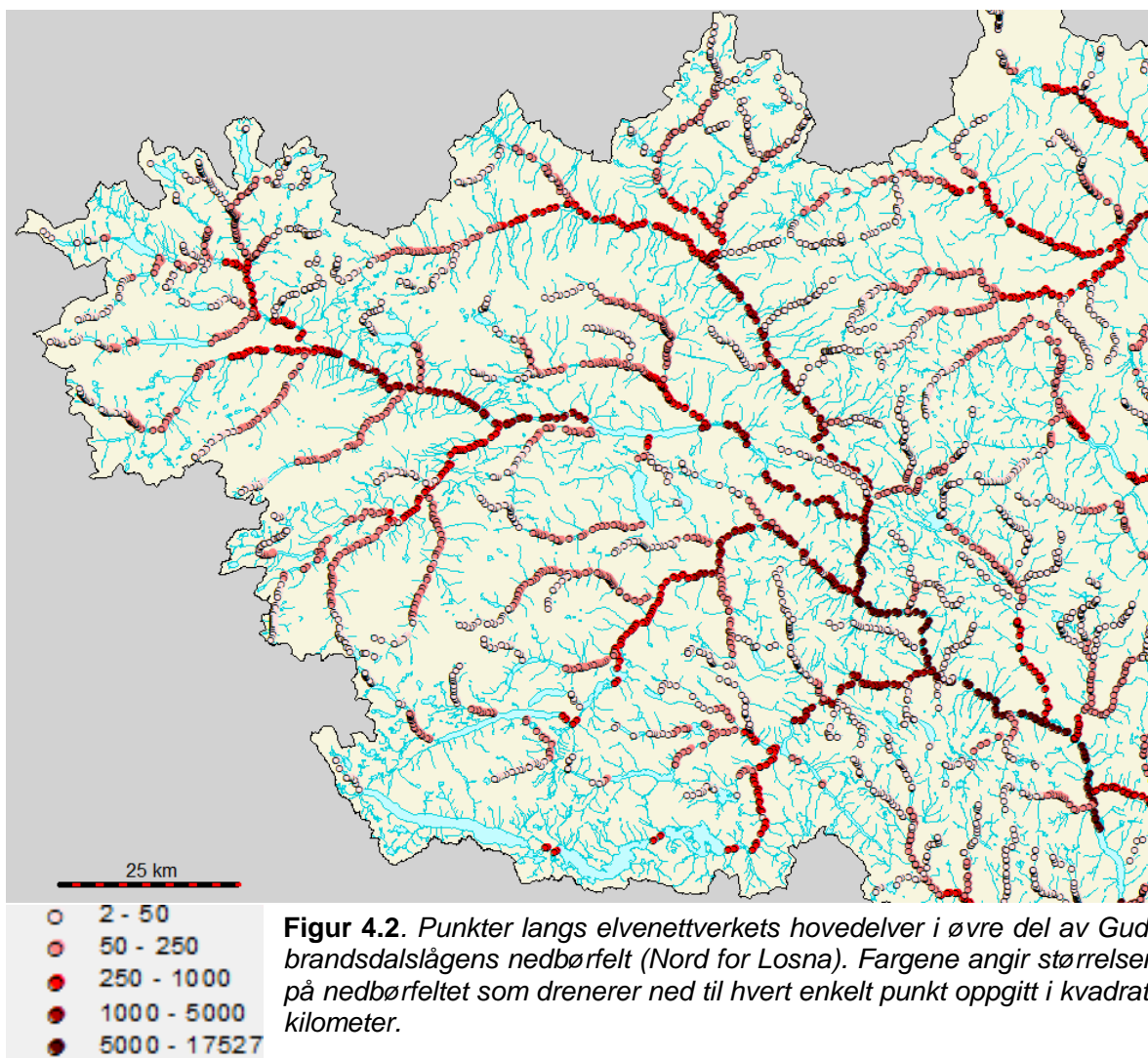
4.1 Nedbørfeltanalyse

Nedbørfeltet og dets egenskaper har avgjørende betydning for egenskapene til alle elver både med tanke på vannføring, vannkjemi, forurensing mv. Derfor er nedbørfeltanalyser et viktig og kraftfullt verktøy når man skal kartlegge og forstå elva. Forutsetningen er at man kjenner avgrensingen av nedbørfeltet. Tradisjonelt har man brukt NVEs register REGINE for å definere nedbørfelt, men dette er en statisk database som ikke er egnet til å studere egenskaper til elva utenfor de punkter der nedbørfelt er entydig definert i basen. Verktøy for å definere nedbørfelt ut fra digitale terrengmodeller har lenge vært standard verktøy i mange ulike GIS-programvarer. NVE har med utgangspunkt i slik metodikk utviklet en innsynsløsning (**figur 4.1**) som gjør det mulig å beregne nedbørfelt i brukerdefinerte punkt og å fylle disse med ulike egenskapsdata som har betydning for å karakterisere elva (eller en innsjø) med hensyn på slike nedbørrelevante egenskaper (<http://nevina.nve.no/>).



Figur 4.1 NVEs innsynsløsning NEVINA med beregnet nedbørfelt for øvre del av Gudbrandsdalslågen ut fra valgt punkt ved samløpet med Ula.

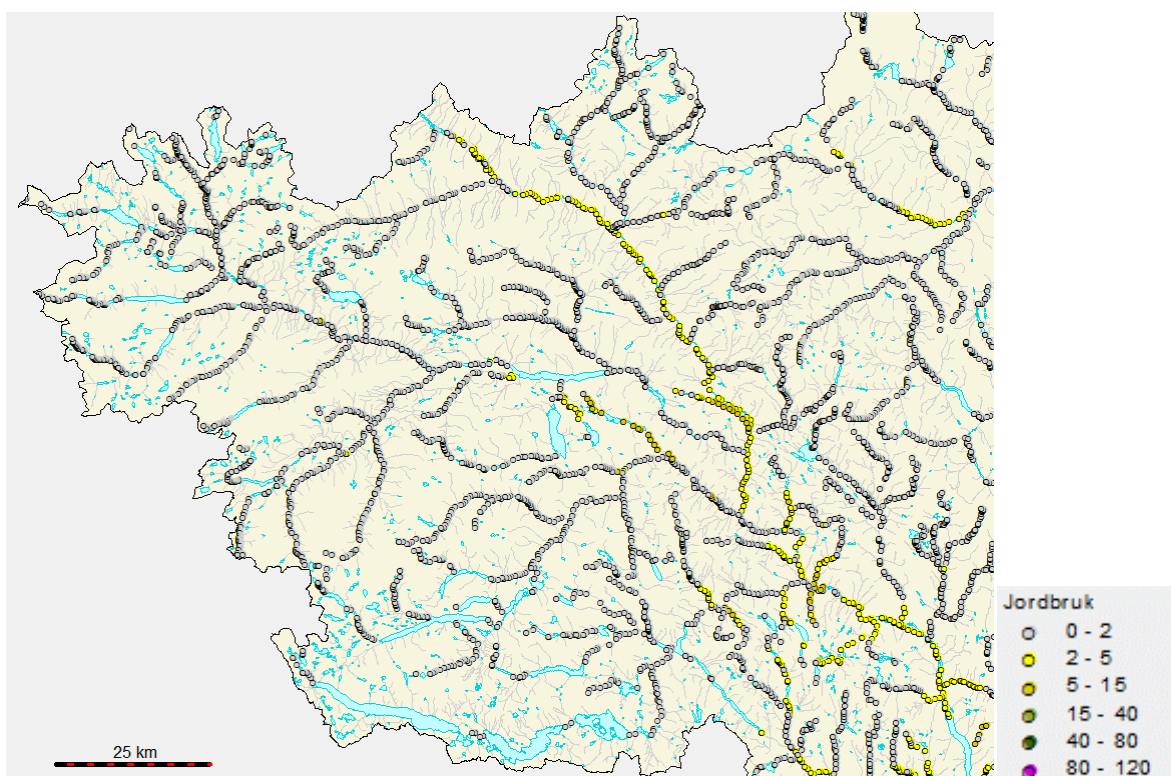
I dette prosjektet har vi brukt det samme prinsippet som er anvendt på denne innsynsiden men uten en manuell bestemmelse av relevante punkter. Vi har i stedet lagt ut punkter med ca. en km mellomrom langs elvenettverket for alle elver betegnet som hovedelver i Glomma/Gudbrandsdalslågen og brukt et skript som gjennomgår den samme prosedyren for alle disse punktene (**figur 4.2**). Ofte er det slik at elvenettverket ikke faller på laveste punkt i høydedatabasen som brukes. Vi har derfor brukt en elvenettverkskorrigert høydedatabase fra NVE som er den samme som de anvender i sin applikasjon. Dette minimaliserer problemet med manglende sammenfall selv om det fremdeles er en del punkter som faller til side for elvenettverket. Vi har valgt ut en serie egenskaper som er samlet i en statistikk for hvert enkelt punkts nedbørfelt. Dette er egenskaper slik som dyrket mark, innsjø, myr, bre etc. som er hentet fra arbeidet med utarbeidelse av landskapstypekart i NiN (Artsdatabanken.no). Dataene er i rasterformat med 100x100 meters oppløsning og er rastret fra offentlige tilgjengelige kartverk og databaser.



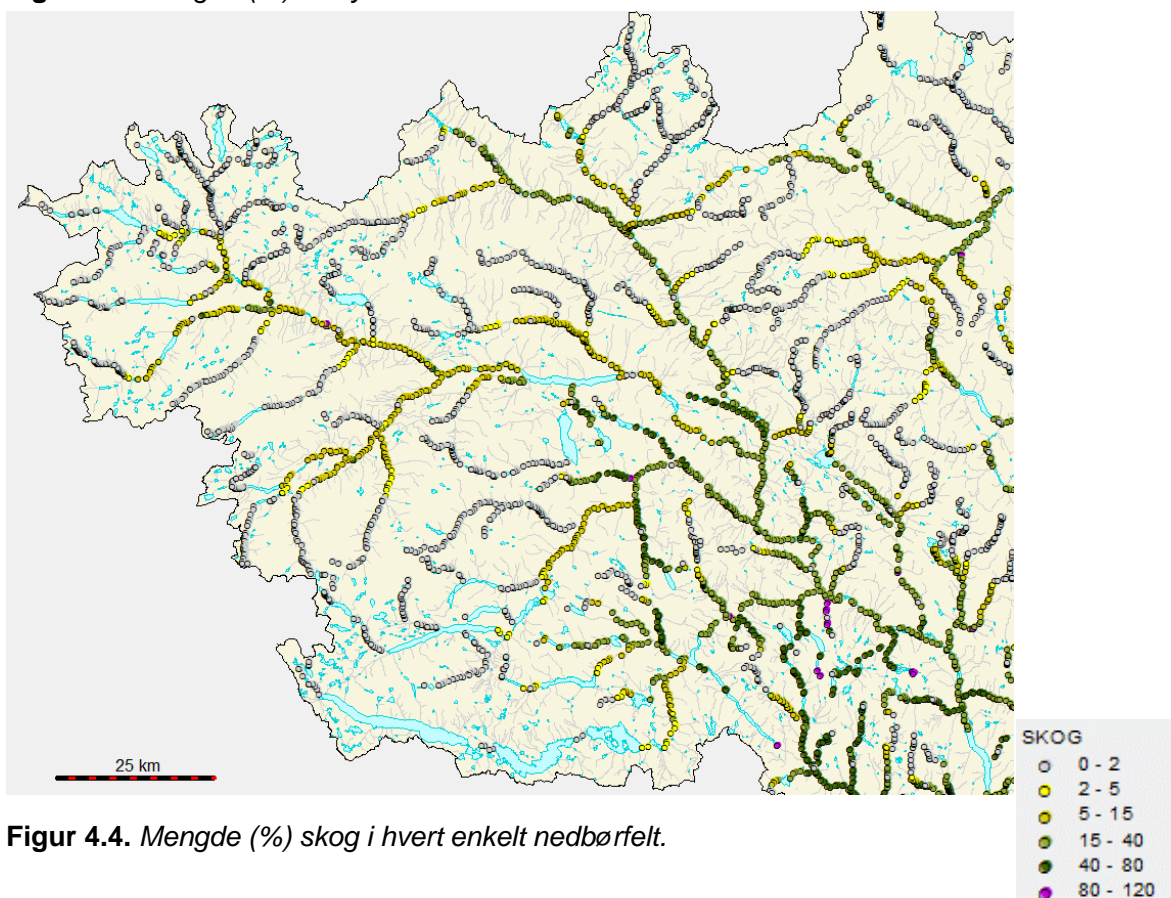
Figur 4.2. Punkter langs elvenettverkets hovedelver i øvre del av Gudbrandsdalslågens nedbørfelt (Nord for Losna). Fargene angir størrelsen på nedbørfeltet som drenerer ned til hvert enkelt punkt oppgitt i kvadratkilometer.

Resultatet av denne analysen er gitt for et utvalg miljøvariable i **figur 4.3 til 4.9**. Nedbørfeltet som vises er fra Losna i Øyer og Ringeby kommune i Oppland til kildene i Gudbrandsdalslågen. Til sammen omfatter analysen følgende miljøvariable: bratt terreng, midlere bratt terreng, rolig terreng og flatt terreng avledet fra høydedatabasen. Videre elver, brede elver, innsjø, myr, skog, og konstruert fastmark og fulldyrket mark fra N50. Dessuten vannmagasin fra NVE, snaumark fra NIBIO, bygg fra GAB og bart fjell, marine avsetninger (for nedre del av Glommas nedbørfelt), fattige og rike bergarter fra NGU. De siste to er beregnet fra foreløpige datasett. Det er utgitt et nytt datasett fra NGU som oppdaterer denne type informasjon. Dette datasettet vil bli publisert på Artsdatabankens hjemmeside.

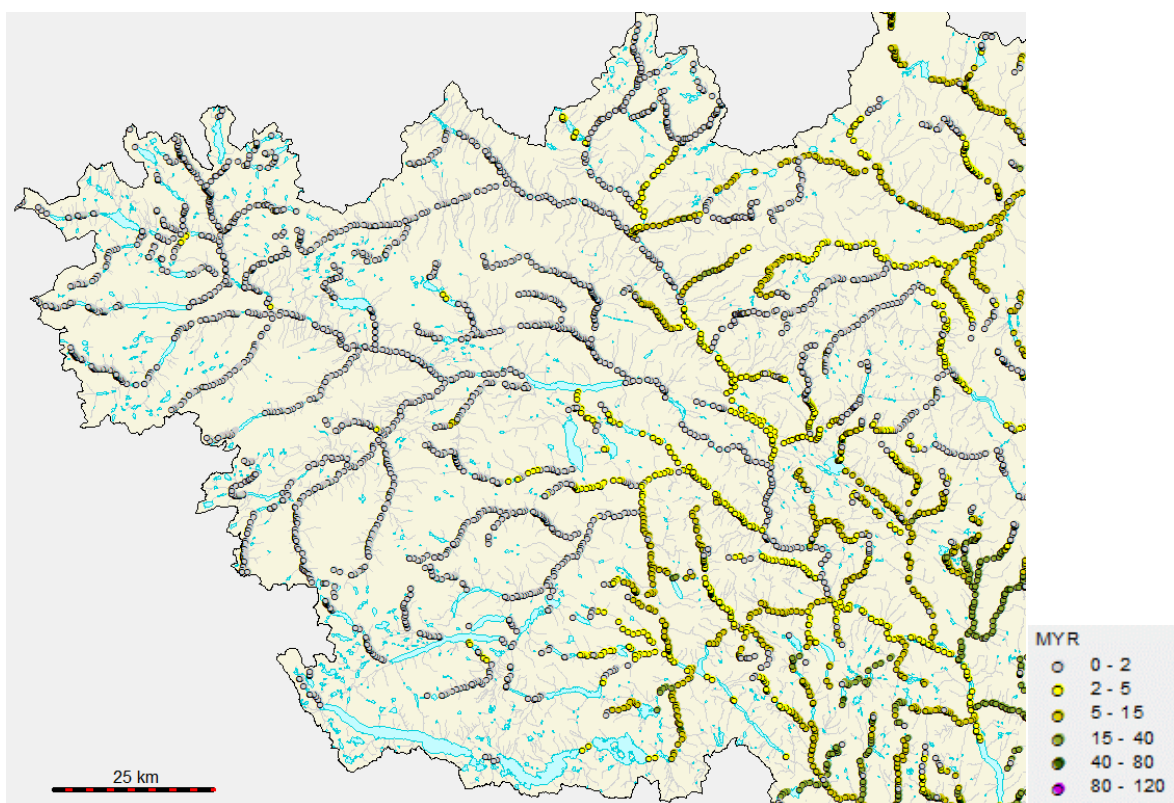
Legg merke til at legenden som er felles for alle figurene er oppgitt i prosent, men overgår 100. Dette gjelder små nedbørfelt med full dekning av angjeldende variabel og grunnen er at nedbørfeltet er målt i mer nøyaktig skala, enn variablene som er målt i antall 100x100 meters piksler. Summen kan derfor bli mer enn 100.



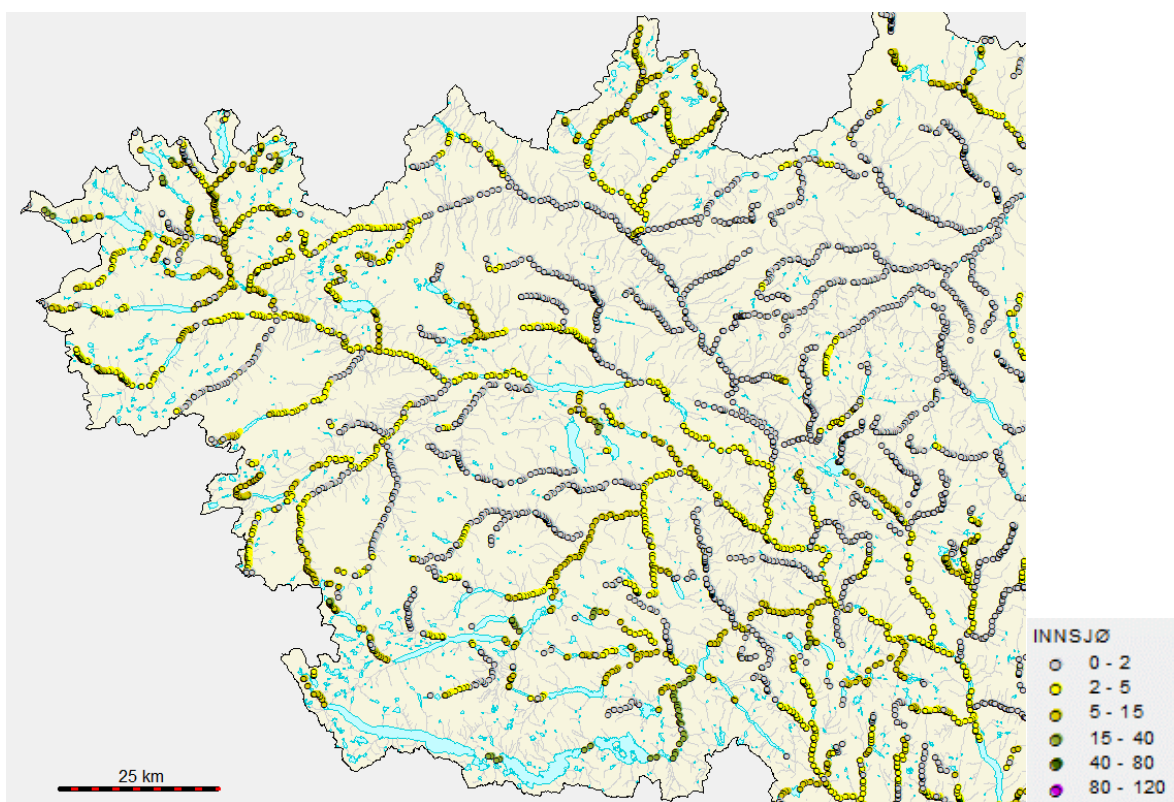
Figur 4.3. Mengde (%) fulldyrket mark i hvert enkelt nedbørfelt.



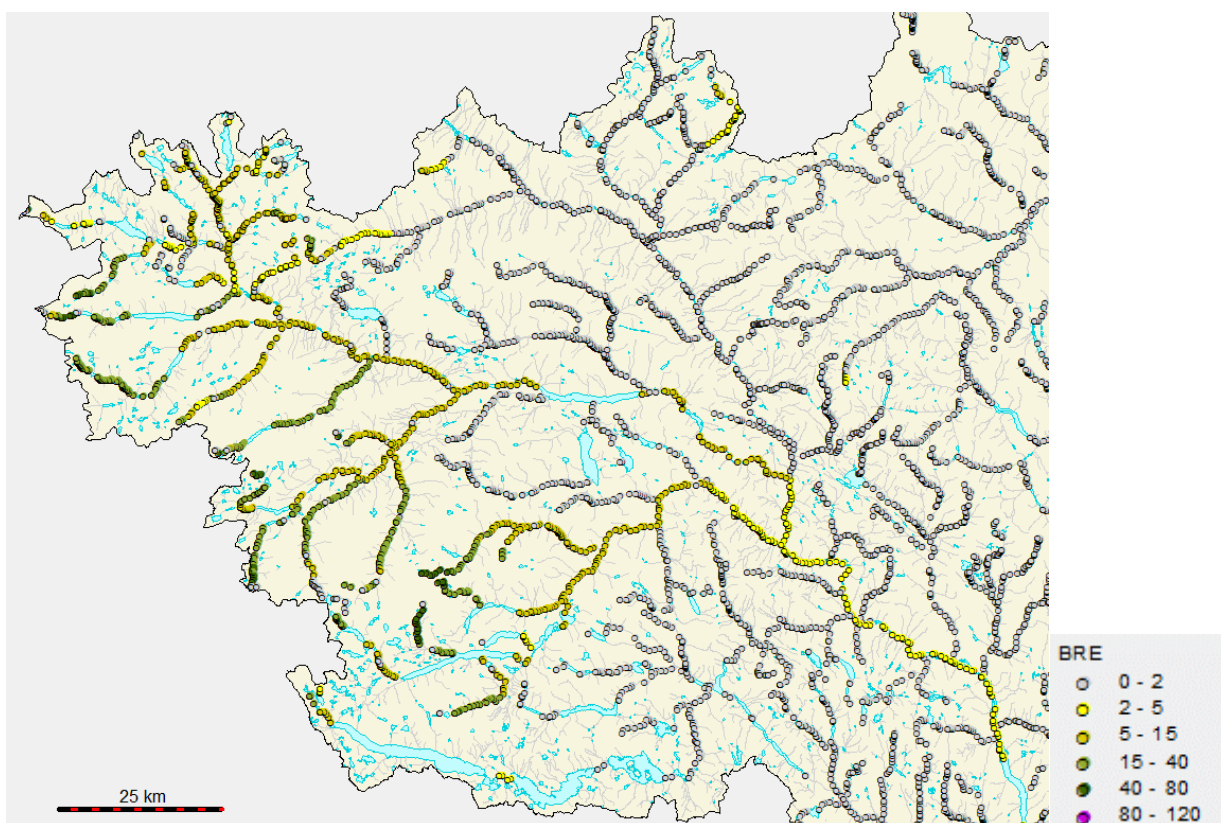
Figur 4.4. Mengde (%) skog i hvert enkelt nedbørfelt.



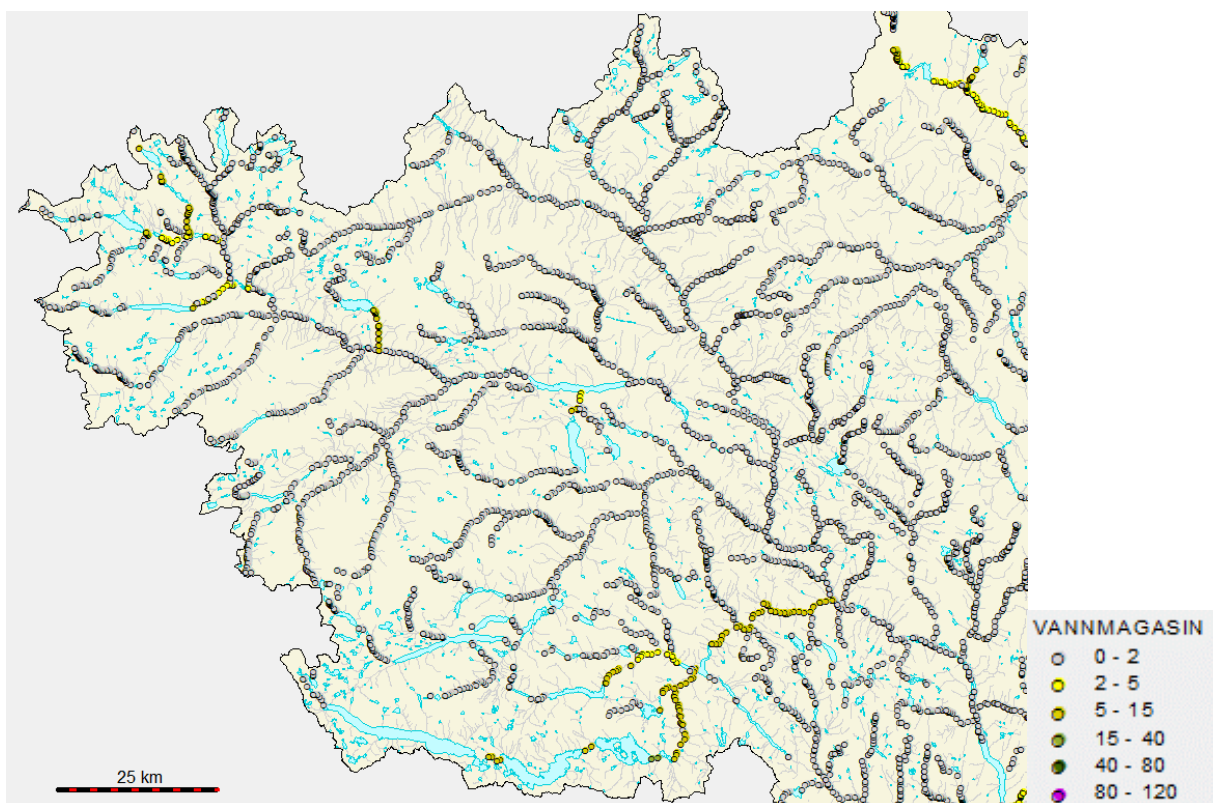
Figur 4.5. Mengde (%) myr i hvert enkelt nedbørfelt.



Figur 4.6. Mengde (%) innsjø i hvert enkelt nedbørfelt.



Figur 4.7. Mengde (%) bre i hvert enkelt nedbørfelt.



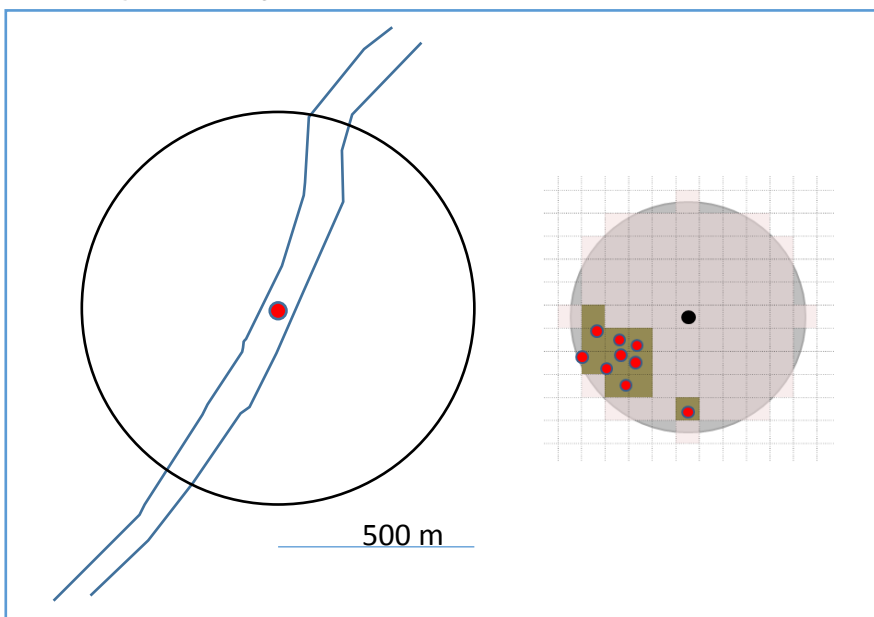
Figur 4.8. Mengde (%) vannmagasin i hvert enkelt nedbørfelt.



Figur 4.9. Mengde (%) rike bergarter i hvert enkelt nedbørfelt.

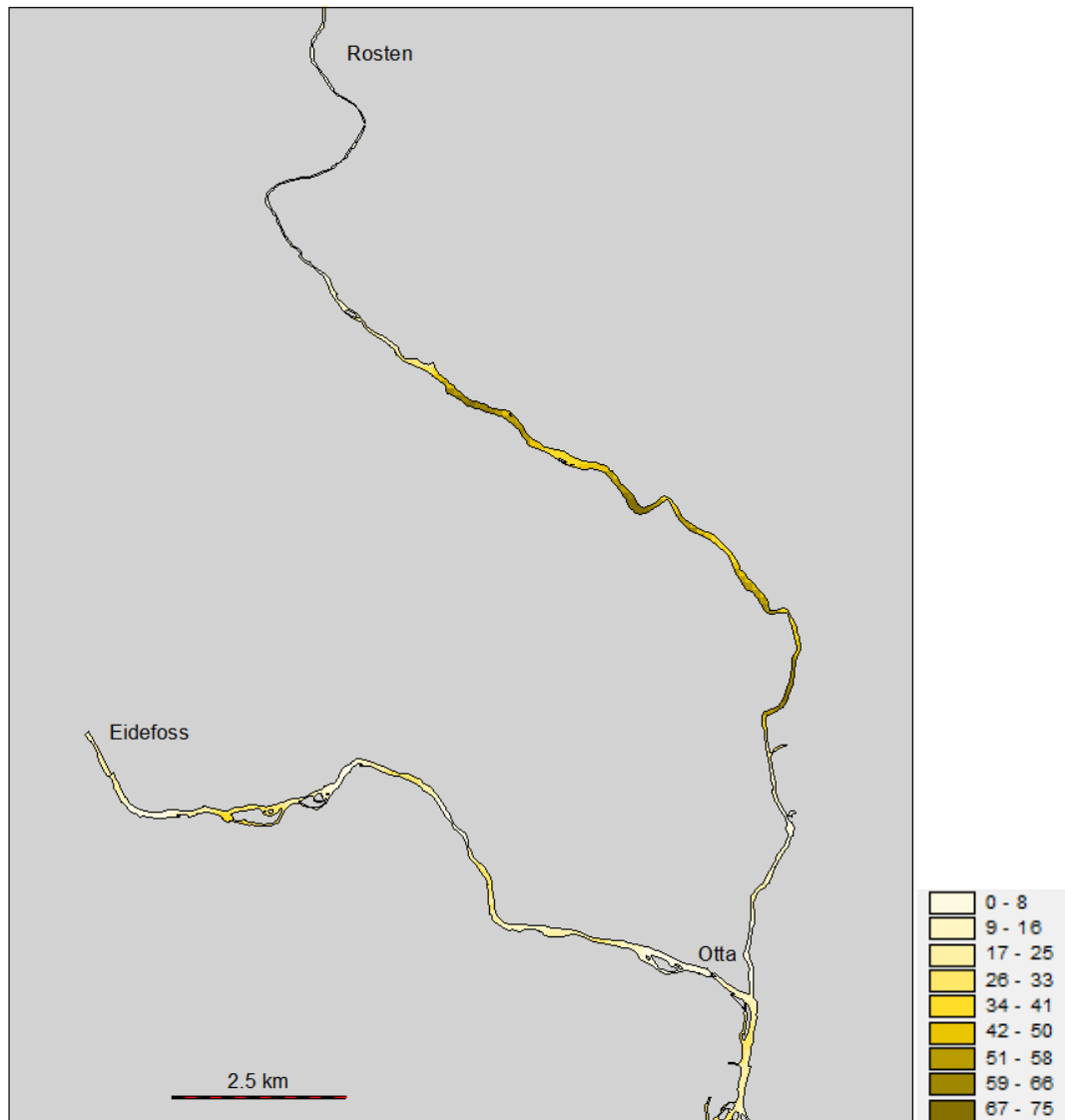
4.2 Analyse av elvas nabolag

Vi har også gjort en analyse basert på samme type datamateriale (rasterkart med 100 meter oppløsning) for egenskaper langs elva. Vi har i denne sammenheng valgt ut en elvestrekning langs Otta opp til Eidefoss og oppstrøms Otta i Gudbrandsdalslågen opp til Rosten. Vi har her valgt ut tre variabler som er knyttet til menneskelig aktivitet; fulldyrket mark, bygninger og et generelt nivå av infrastruktur. Alle egenskapene er målt innenfor en målesirkel med 500 meter i radius (**figur 4.10**) og resultatet er klippet til elvearealet basert på N50 kart.

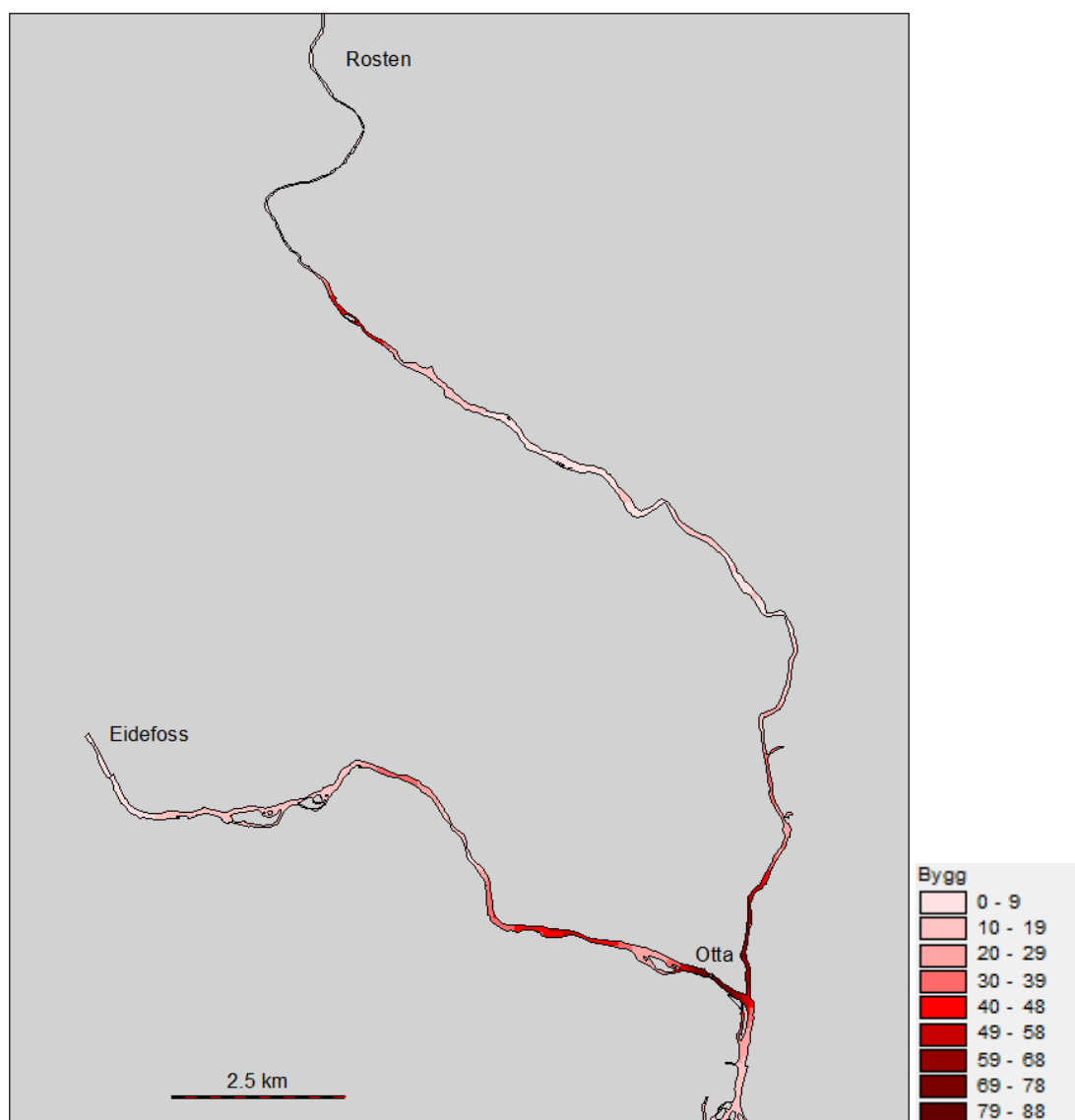


Figur 4.10. Egenskapene er fra et rasterkart med 100 ganger 100 meters oppløsning og antall ruter (pikslar) er talt opp i en målesirkel med 1 km diameter. For elvearealet betyr det at egenskapen er gitt i en sone på 500 meter på hver side av elva.

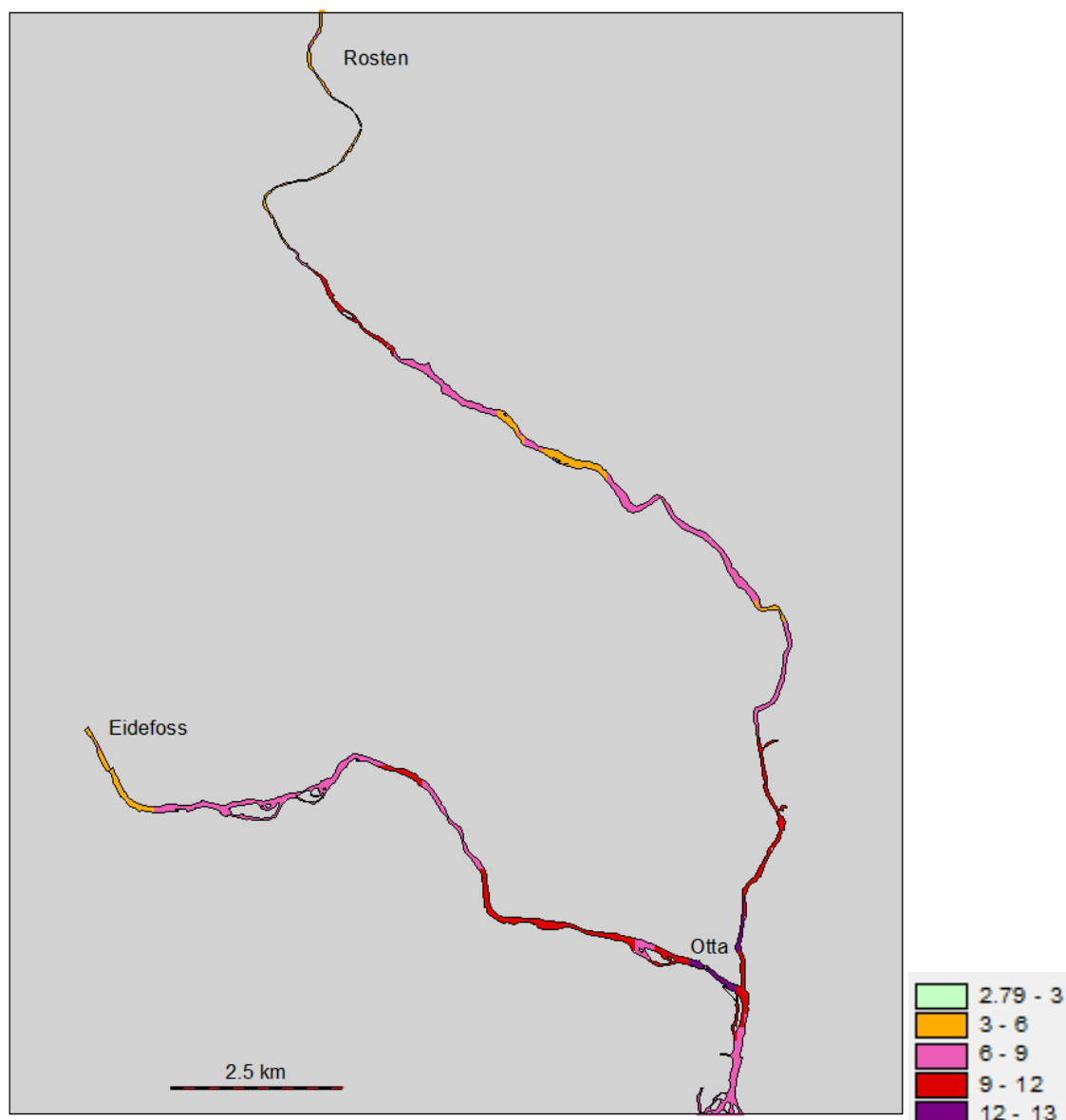
Fulldyrket mark og bygninger er talt opp direkte der hvert piksel representerer minst en bygning eller et areal med fulldyrket mark. Infrastrukturen er en indeks basert på en serie egenskaper knyttet til menneskeskapte objekter der bygninger teller mest, men der også elementer som veier, jernbane og menneskelagde arealklasser (unntatt jordbruk) er tatt med. Denne indeksen er beskrevet i detalj av Erikstad m.fl. (2013) og har en verdiskala fra over 12 (by) til 0 (uten menneskeskapte objekter). De tre kartene er vist i **figur 4.11 – 4.13**.



Figur 4.11. Prosent fulldyrket mark i nærområdet til elven (500m).



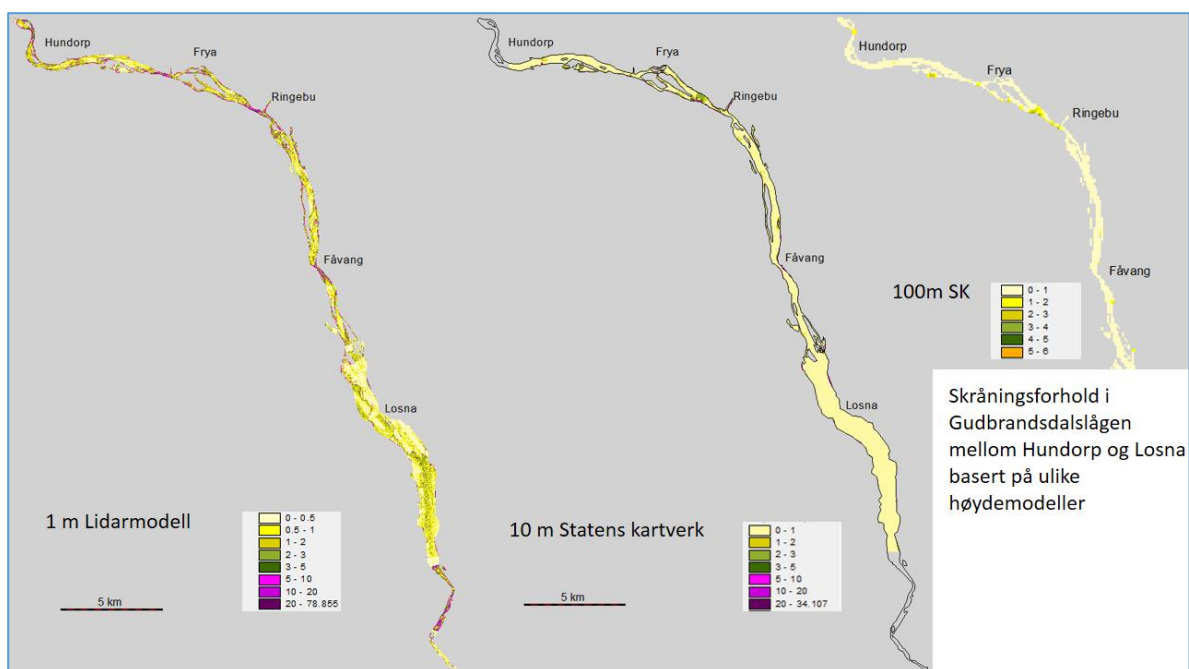
Figur 4.12. Prosent piksler med bygg i nærområdet til elven (500m).



Figur 4.13. Infrastrukturindeksen i nærområdet til elven (500m). Legg merke til at Otta sentrum kommer opp med en indeks som ligger på by-nivå.

4.3 Lidardata

Eneste digitale høydemodell som er landsdekkende er høydemodeller som er interpolert fra koter i eksisterende kartverk. Dette er gjort med utgangspunkt i 20 meters koter for hele landet og 5 meters koter i de områdene der slike ble konstruert i forbindelse med økonomisk kartverk (hovedsakelig bebygde og delvis også skogdekte områder). Det sier seg selv at dette datagrunnlaget er for grovt til i detalj å studere fall-forholdene i elv, selv om det er mulig å ta ut grove kategorier av fall over ca. 2 grader (Erikstad m. fl. 2005). I de senere år er teknikker med lasermåling fra fly blitt mer vanlig og det er bestemt at hele landet skal dekket med slike data i forbindelse med produksjon av en høykvalitets høydemodell. **Figur 4.14** illustrere forskjellen i informasjon ved ulike datakilder når det gjelder skråningsforhold i elva. Det er også startet opp målinger med såkalt grønn laser som trenger gjennom vann der vanddybden er relativt liten. Dette har den fordel at man også kan få målinger av bunnen i grunne partier av innsjøer og i elver. **Figur 4.15** viser et eksempel på dette fra Tretten basert på data fra NVE.

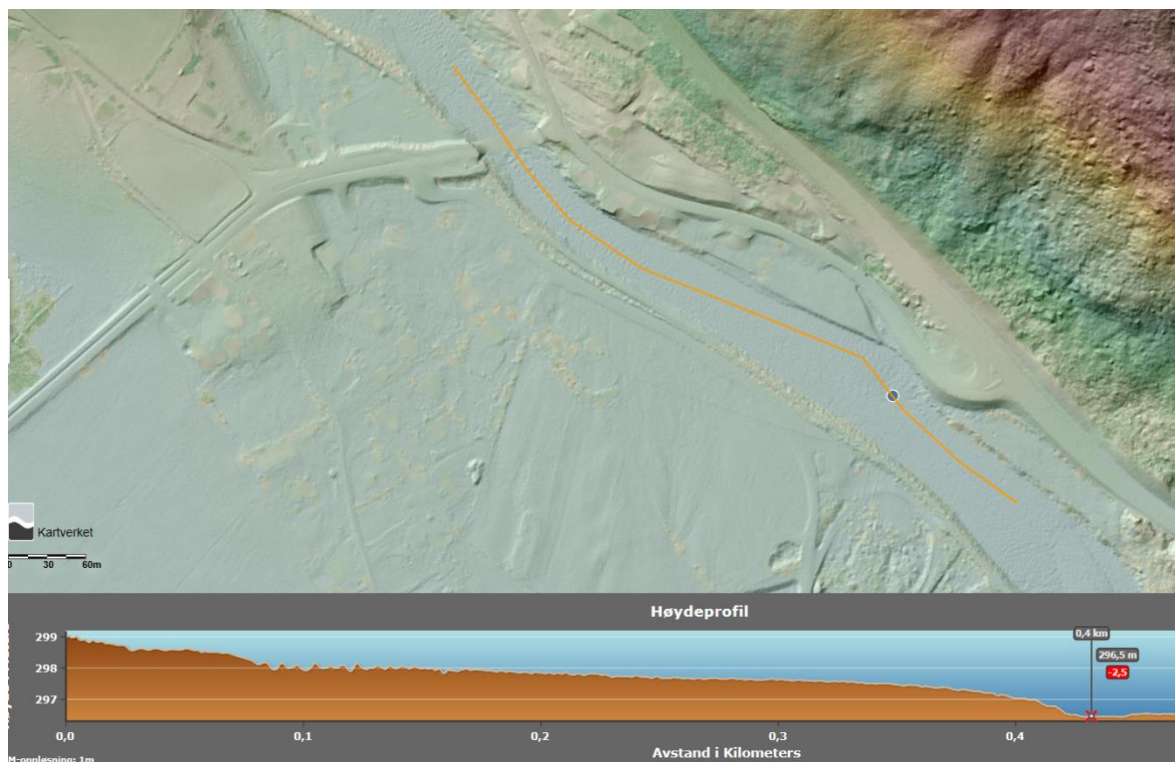


Figur 4.14. Skråningsforholdene i Gudbrandsdalslågen i området Hundorp – Losna basert på lidarmålinger (NVE) til venstre, 10 m høydemodell interpolert fra 5 m koter i midten og 100 m høydemodell interpolert fra 20 meters koter til høyre. For detaljerte studier av særlig slake elver er høykvalitets lidardata en nødvendighet med mindre man baserer seg på manuelle nivelleringer.

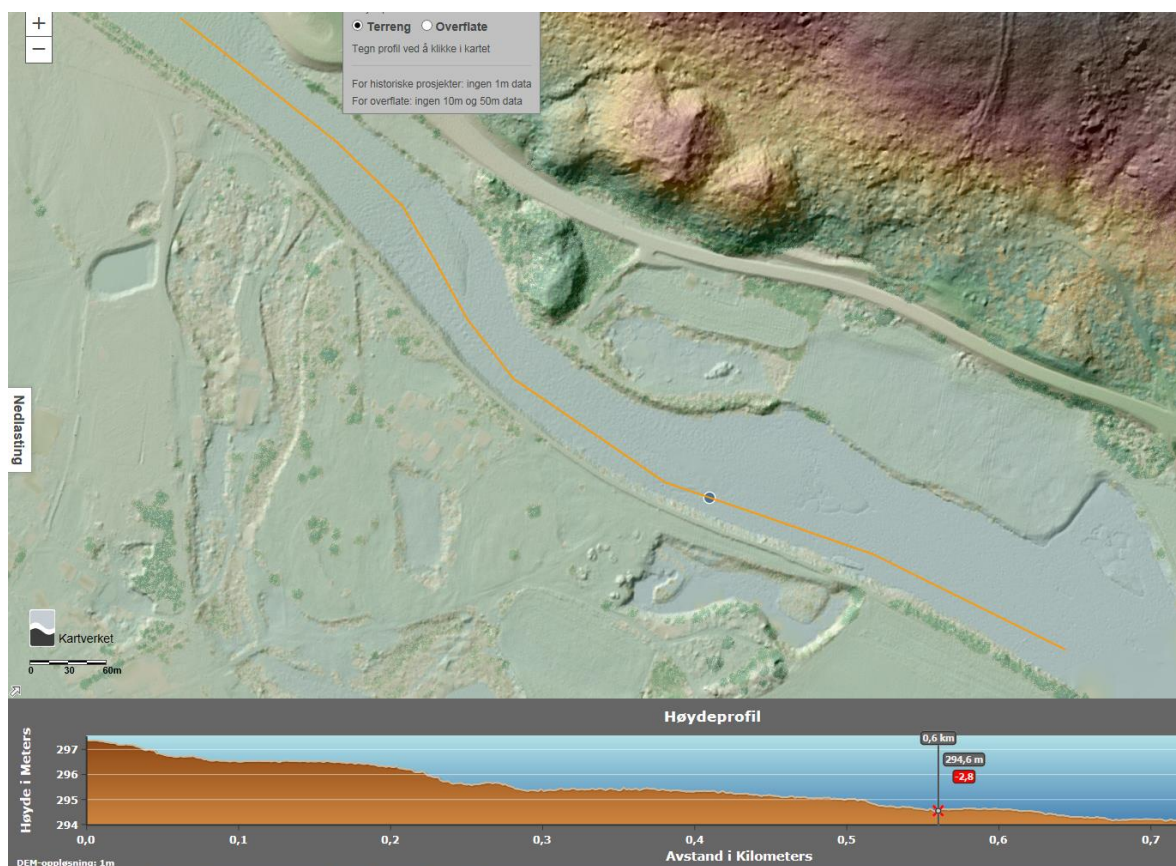


Figur 4.15. Grønn laser viser bunnstrukturene i Gudbrandsdalslågen ved Tretten. Kilde: Oppland Fylkeskommune/NVE

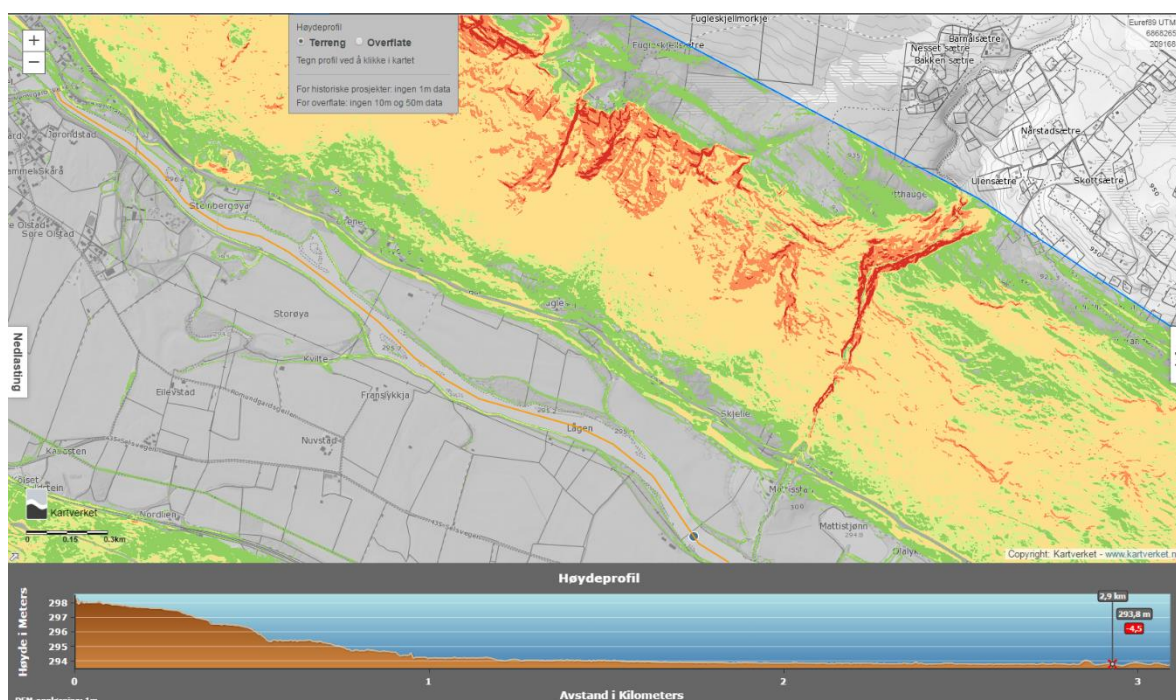
Det er utvilsomt at målinger med Lidar, inkludert grønn Lidar representerer et datatilfang av den største betydning for å kartlegge også vannforekomster. Dette gjelder så vel fallforholdene i elv så vel som bunnforhold på grunt vann. Lidardata inneholder også informasjon som kan brukes til å kartlegge elvebredden og elvenære områder både med hensyn til inngrep og menneskeskapte strukturer, så vel som kantvegetasjon (Erikstad & Bakkestuen 2017). Dette er datasett som kan benyttes i avanserte analyser med spesialprogramvare så vel som i innsynsløsningen www.hoydedata.no fra Statens Kartverk. **Figur 4.16 – 4.20** viser eksempler på hvordan man her kan måle gradienten på elva og også hvordan man kan observere terrengstrukturer langs elva så vel som kantvegetasjonen. Kart og fallgradienter er her vist for Gudbrandsdalslågen i Sel kommune, Ottaelva i Vågå og Sel kommune og Fallselva i Søndre Land kommune i Oppland, som er NiN-kartlagt i regi av dette prosjektet.



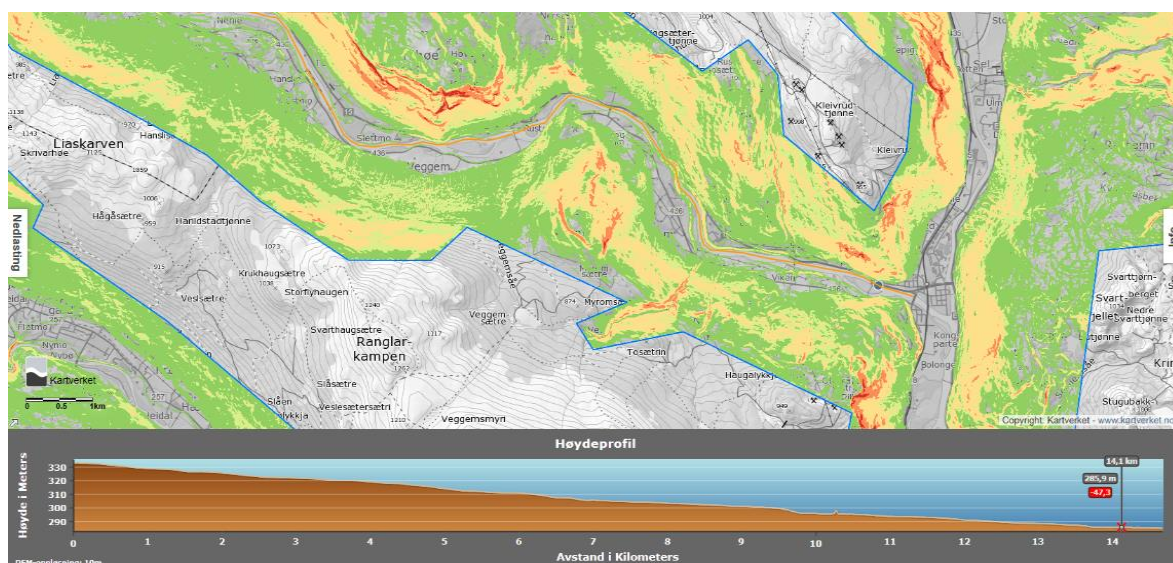
Figur 4.16. Fra Laugård bru til avkjøringen fra E6 i Gudbrandsdalslågen i Sel-kommune. Profilet langs den gule linja er vist nederst i figuren som er en skjermdump fra hoydedata.no. Legg også merke til terrengstrukturene langs elva. Kilde: <http://hoydedata.no/>.



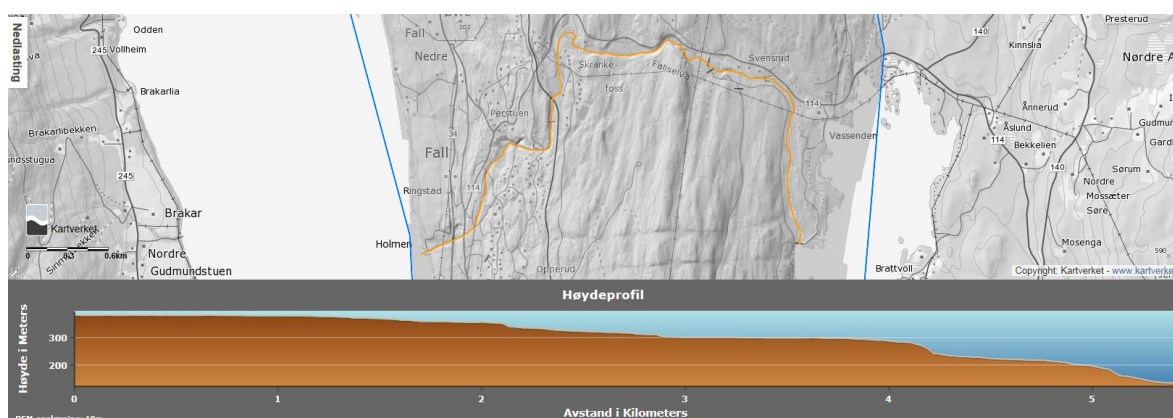
Figur 4.17 Gudbrandsdalslågen ved Grenet – Fevollen på Selsvollen. Kilde: <http://hoyde-data.no/>. Se tekst til **figur 4.16** for mer informasjon.



Figur 4.18. Laugård bru til midt på Selsvollen (Skottvatnet) i Gudbrandsdalslågen. Kilde: <http://hoydedata.no/>. Se tekst til **figur 4.16** for mer informasjon.



Figur 4.19. Skråningsforhold og fall i nedre del av Otta. Kilde: <http://hoydedata.no/>. Se tekst til figur 4.16 for mer informasjon.



Figur 4.20. Skråningsforhold og fall (249 m) i Fallselva i Søndre Land kommune i Oppland. Kilde: <http://hoydedata.no/>. Se tekst til figur 4.16 for mer informasjon.

5 Eksempelprosjekter

Tabell 5.1 viser de vannforekomstene som inngår i NiN kartleggingen i dette prosjektet. Lågen, Ottaelva Fallselva og Femunden tilhører økoregion «Østlandet» og «klimasone skog» (200-800 m oh). Surna og sidebekker i Surna tilhører økoregion «Midtnorge» og klimasone «lavland» (< 200 m oh). I de neste kapitlene er resultatene av NiN-kartleggingen nærmere beskrevet (se f.eks. **figur 5.3 – 5.7**). Det er i disse kapitlene redegjort for grunntypene. Antallet grunntyper er listet opp i de to siste kolonnene i **tabell 5.1**. Tall i parentes betyr antatt antallet grunntyper for lokaliteter som er dårlig undersøkt i dette prosjektet.

Tabell 5.1. Navn på vannforekomster med egenskaper som er NiN kartlagt i ferskvann og antall registrerte grunntyper. Kilde: <http://vann-nett.no/>.

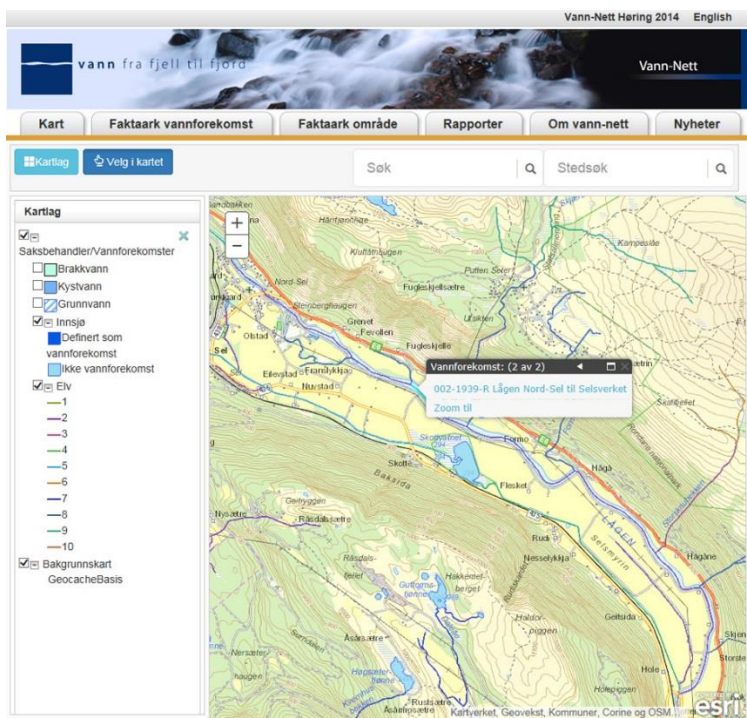
| Vannforekomstnavn | VannforekomstID | Lengde (km elv) eller areal (km ² innsjø) | Vannkategori | Vanntype | VanntypeID | Nasjonal vanntype | Antall grunntyper i NiN vannmasser | Antall grunntyper i NiN bunnsystemer |
|---|-----------------|--|--------------|---|------------|-------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Lågen Nord-Sel til Selsverket | 002-1939-R | 8,9 | Elv | Stor, kalkfattig, klar | REM4211 | 16 | 1 | 4 |
| Lågen, fra selsverket til samløp Otta* | 002-492-R | 4,5 | Elv | Stor, kalkfattig, klar | REM4211 | 16 | 1 | 2 |
| Ottaelva fra Eidefoss til kommunegrensa* | 002-3515-R | 3,8 | Elv | Små, svært kalkfattig, ?, brepåvirket | REM1102 | - | 1(2) | 1(3) |
| Otta fra Tolykkja opp til grensa Vågå* | 002-1987-R | 9,3 | Elv | Store, svært kalkfattig, ?, brepåvirket | REM4102 | - | 1(2) | 1(3) |
| Otta fra Lågen og opp til Tolykkja | 002-1986-R | 2,6 | Elv | Store, svært kalkfattig, ?, brepåvirket | REM4102 | - | 1(2) | 1(3) |
| Surna midtre del | 112-162-R | 12,9 | Elv | Middels, kalkfattig, klar | RML2211 | 5 | 1 | 3 |
| Surna nedre del | 112-30-R | 23,7 | Elv | Middels til stor, kalkfattig, klar | RML3211 | 5 | 1 | 3 |
| Sidebekker Surna | 112-196-R | - | Elv | Små, kalkfattig, klar | RMM1211 | 16 | - | 1 (2) |
| Fallselva nedenfor Trevatna | 012-1816-R | 3,6 | Elv | Middels til stor, kalkfattig, humøs | REM3221 | 17 | - | 4 |
| Fallselva nederst | 012-1814-R | 1,6 | Elv | Middels til stor, kalkfattig, humøs | REM3221 | 17 | - | 1 |
| Femunden | 311-1348-L | 303,5 | innsjø | Svært stor, kalkfattig, klar | LEM42113 | 16 | - | 4 |

* Det høye innholdet av brevann (høy turbiditet) skaper problemer for fastsettelse av mengde humus i Ottaelva og derved nasjonal vanntype, angitt som spørsmålstegn i tabellen. Det er trolig også en feil for nedbørfeltet til Ottaelva fra Eidefoss til kommunegrensa i Sel i vann-nett. Det er angitt som < 10m² i VannNett, mens nedbørfeltet i vannforekomsten nedstrøms er angitt som stor (1 000 til 10 000 km²).

5.1 Lågen i Sel kommune

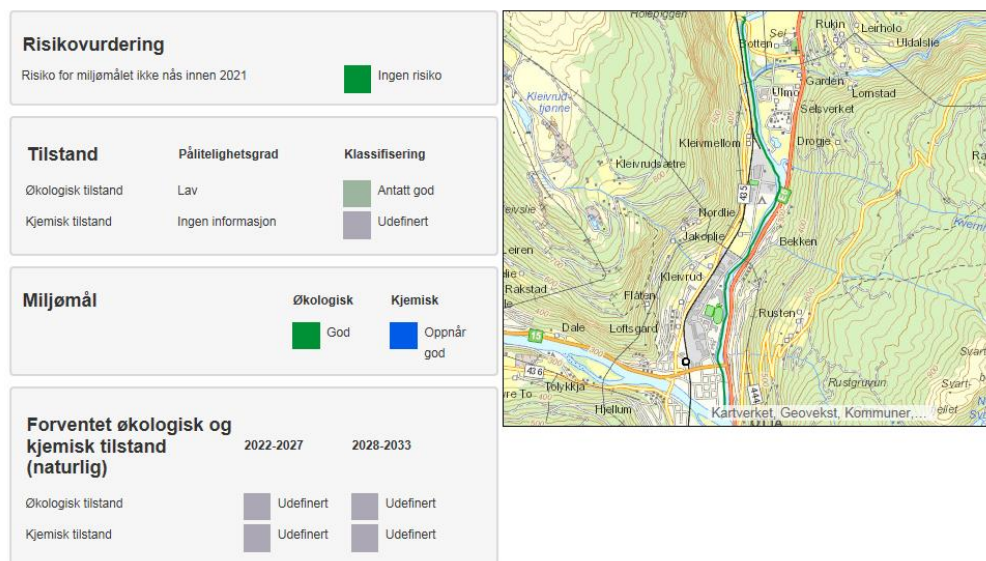
Den 13,3 km lange strekning i Gudbrandsdalslågen fra nordenden av Selsvollene (litt nord for Laugård bru) til samløpet med Ottaelva, består av to vannforekomster som begge er karakterisert som sterkt modifisert (**figur 5.1 og 5.2**). NiN kartleggingen ble gjennomført fra Laugård bru

og ned til Otta sentrum. **Figur 5.3** viser NiN polygonene til strekningen fra Laugård bru til Bommen bru (vannforekomst 002-1939-R) og **figur 5.4** fra Bommen bru til Otta sentrum (002-492-R). **Figur 5.5** viser de kartlagte polygonene i målestokk 1: 10 000. Polygonene er i utgangspunktet tegnet inn på kart i målestokk 1: 5 000. **Tabell 5.2** gir en oversikt over alle polygonene med NiN navn og koder. **Figurene 5.6 - 5.8** viser bilder av landskap og substrat fra den kartlagte strekningen i Gudbrandsdalslågen.

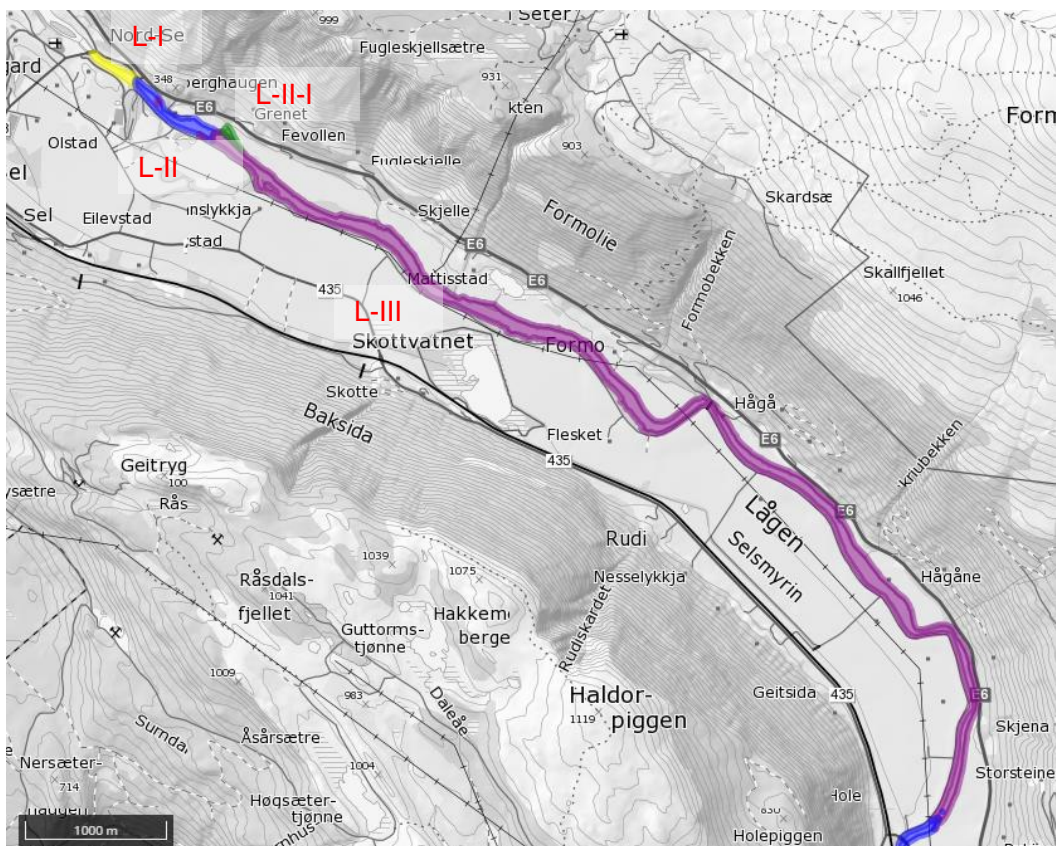


Figur 5.1. Vannforekomst «Lågen Nord-Sel til Selsverket» (002-1939-R) er sterkt modifisert. En feil i Vann-Nett gjør at faktaarket ikke er tilgjengelig. Kilde: <http://vann-nett.no/>.

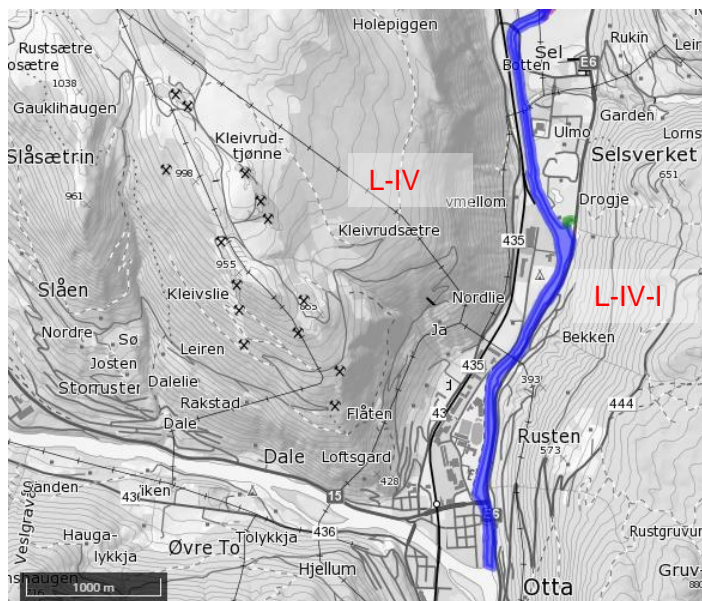
Lågen, fra Selsverket til samløp Otta



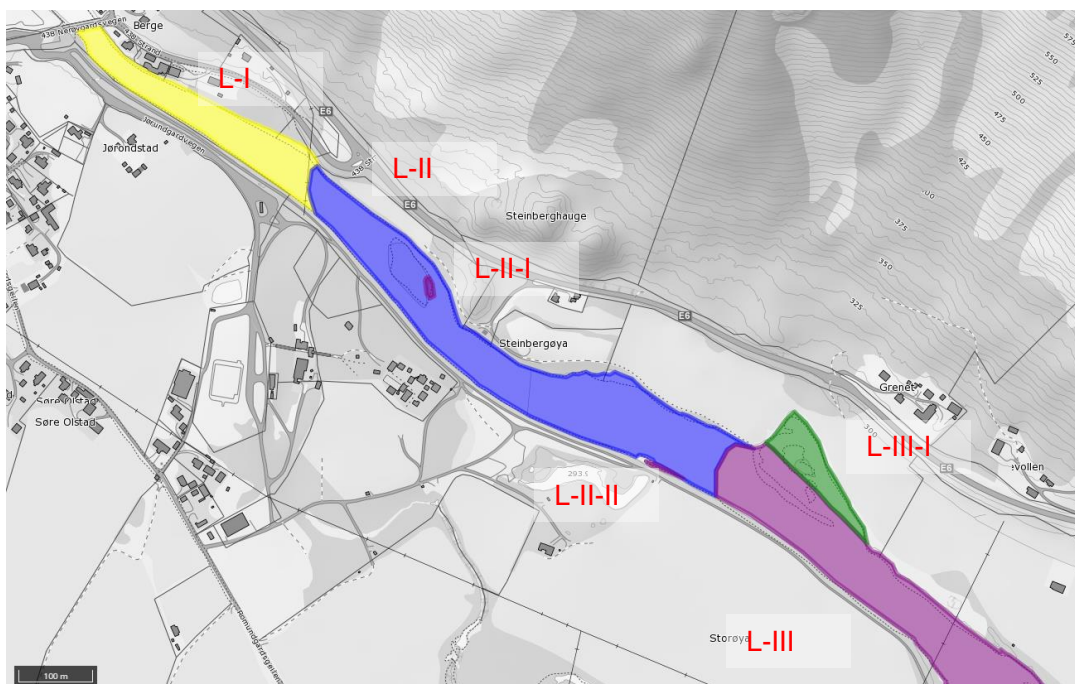
Figur 5.2. Tilstand til vannforekomst «Lågen, fra Selsverket til samløp Otta» (002-492-R). Kilde: <http://vann-nett.no/>.



Figur 5.3. NiN typer for limniske bunnsystemer kartlagt fra Laugård bru til Bommen bru (vannforekomst 002-1939-R). Gul farge (L-I) er med fast fjell som (L1-VF1), blå farge (L-II) er sedimentbunn med kornstørrelse fra 256 – 64 mm (L2-S3F1-S3E3) og lilla farge (L-III) er sedimentbunn med kornstørrelse mindre enn 64 mm (L2-S3F1-S3E1-2). Grønn farge (L-II-I) er sedimentbunn med mer enn 30 % finsedimenter (L2-S3F2-S3E-1). Kartmålestokk 1:50 000.



Figur 5.4. NiN typer for limniske bunnsystemer kartlagt fra Bommen bru til Otta sentrum (vannforekomst 002-492-R). Blå farge (L-IV) er sedimentbunn med kornstørrelse fra 256 – 64 mm (L2-S3F1-S3E3). Grønn farge (L-IV-I) er sedimentbunn med mer enn 30 % finsedimenter (L2-S3F2-S3E-1). Kartmålestokk 1:50 000.



Figur 5.5. NiN kart i målestokk 1: 10 000 for øvre del av Selsvollene nedstrøms Laugård bru (vannforekomst 002-1939-R). Gul farge (L-I) er fast ferskvannsbunn (L1-VF1), blå farge (L-II) er sedimentbunn med kornstørrelse fra 256 – 64 mm (L2-S3F1-S3E3) og lilla farge (L-II-I, L-II-II, L-III) sedimentbunn med kornstørrelse < 64 mm (L2-S3F1-S3E1-2). Grønn farge (L-III-I) er sedimentbunn med mer enn 30 % finsedimenter (L2-S3F2-S3E1).

Tabell 5.2. ID, navn, NiN kode og NiN navn på de kartlagte polygonene for strekningen Laugård bru til Otta sentrum i Gudbrandsdalslågen. L-I til L-III er vannforekomst 002-1939-R og L-IV er vannforekomst 002-492-R.

| ID | navn | NiN kode | NiN navn | Areal (m ²) |
|---------|------------------------------|----------------|--|-------------------------|
| L-I | Nedstrøms Lau-gård bru | L1-VF1 | Eufotisk fast ferskvannsbunn, stille elv med intermedier strøm (fast fjell) | 16 200 |
| L-II | Steinbergøya | L2-S3F1-S3E3 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og stor erosjonsmotstand (steindominert bunn) | 43 500 |
| L-II-I | Steinbergøya, grunne 2 | L2-S3F1-S3E1-2 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og ingen til temmelig stor erosjonsmotstand (grus og sandbunn) | 240 |
| L-II-II | Steinbergøya, grunne 2 | L2-S3F1-S3E1 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og ingen erosjonsmotstand (sandbunn) | 130 |
| L-III | Grenet Fevollen – Bommen bru | L2-S3F1-S3E1-2 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og ingen til temmelig stor erosjonsmotstand (grus og sandbunn) | 650 000 |
| L-III-I | Grenet Fevollen, vik | L2-S3F2-S3E1 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, temmelig finmateriale og ingen erosjonsmotstand (silt-dominert) | 4 300 |
| L-IV | Nedstrøms Bommen bru | L2-S3F1-S3E3 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og stor erosjonsmotstand (steindominert bunn) | 300 000 |
| L-IV-I | Nedstrøms Bommen bru, vik | L2-S3F2-S3E1 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, temmelig finmateriale og ingen erosjonsmotstand (silt-dominert) | 4 000 |



Figur 5.6. Gudbrandsdalslågen nedstrøms Laugård bru med Eufotisk fast ferskvannsbunn (fast fjell og kantede blokker > 256 mm) og elv med intermediær strøm (< 3 m/s). Foto: Børre K. Dervo ©.



Figur 5.7. Bilde fra Bommen bru mot NØ med overgangen mellom sand- og grusdominert bunn (L2-S3F1-S3E2) til steindominert bunn (L2-S3F1-S3E3). Foto: Børre K. Dervo ©.

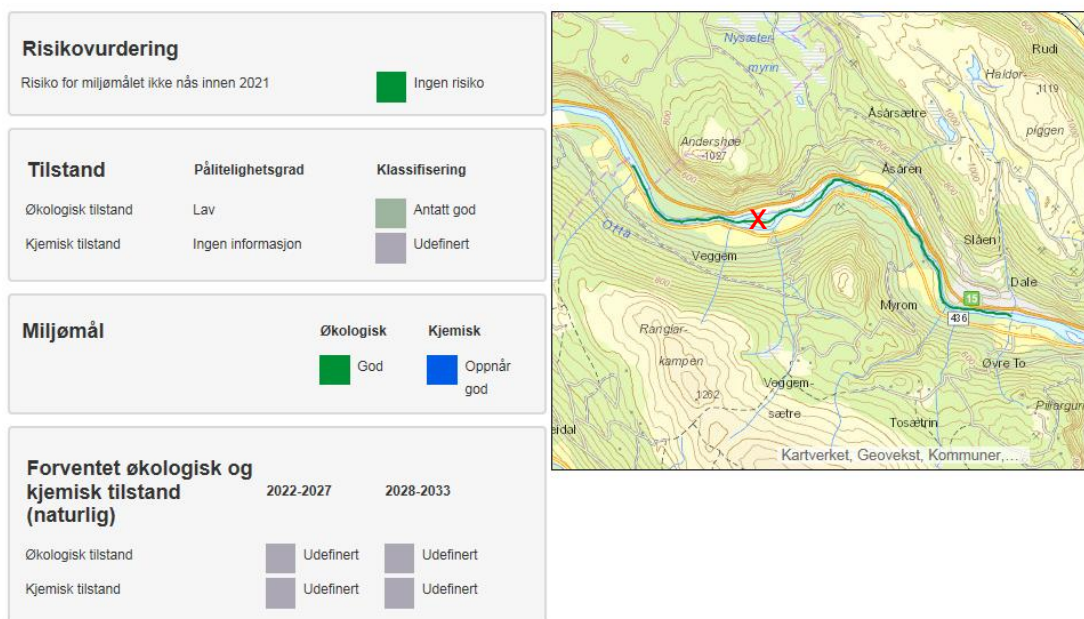


Figur 5.8. Bilde 1 viser Gudbrandsdalslågen nedenfor Steinbergøya (polygon nr L-II). Bilde 2 viser substrat med kornstørrelse mellom 256 og 64 mm (L2-S3F1-S3E3) fra samme område som bilde 1. Bilde 3 viser bunns substrat nedstrøms Grenet Fevollen (polygon nr L-III) med substrat < 64 mm (L2-S3F1-S3E2). Bilde 4 og 5 viser bunns substrat nedstrøms Grenet Fevollen (polygon nr SIII) med substrat < 16 mm (L2-S3F1-S3E1). Foto: Børre K. Dervo ©.

5.2 Ottaelva i Sel kommune

I Ottaelva ble det kun kartlagt på en strekning på ca 800 x 50 m ved Veggemsøya. Området ligger i vannforekomsten «Otta fra Tolykkja opp til grensa Vågå» (002-1987-R; **figur 5.9**). **Tabell 5.3** viser NiN kode og navn for den kartlagte strekningen. Bilder fra det kartlagte området er vist i **figur 5.10**.

Otta fra Tolykkja opp til grensa Vågå



Figur 5.9. Tilstand til vannforekomst «Otta fra Tolykkja opp til grensa Vågå» (002-1987-R). Kilde: <http://vann-nett.no/>. Kartlagte område merket med rødt x.

Tabell 5.3. ID, navn, NiN kode og navn på det kartlagte området i Ottaelva ved Veggemsøya.

| ID | navn | NiN kode | NiN navn | Areal (m ²) |
|-----|------------|----------|---|-------------------------|
| O-I | Veggemsøya | L1-VF1 | Eufotisk fast ferskvannsbunn, stille elv med intermediær strøm (fast fjell) | 40 000 |

Ottaelva domineres av eufotisk fast ferskvannsbunn med steinblokker større enn 256 mm (L1-VF1). Blokkene er imidlertid runde og vil flytte på seg under de relativt kraftige flommene som forekommer regelmessig i Ottaelva. Bunnsedimentene i Ottaelva er derfor egentlig sedimentbunn, men med «kornstørrelse» større enn 256 mm. Vannhastigheten er også større enn 3 m/s mange steder, lavere vannhastighet dominerer. Det er også mindre områder med eufotisk limnisk sedimentbunn med kornstørrelse mindre enn 256 mm (L2-S3F1-S3E3 og L2-S3F1-S3E2). Vannet i Ottaelva er svært turbid.



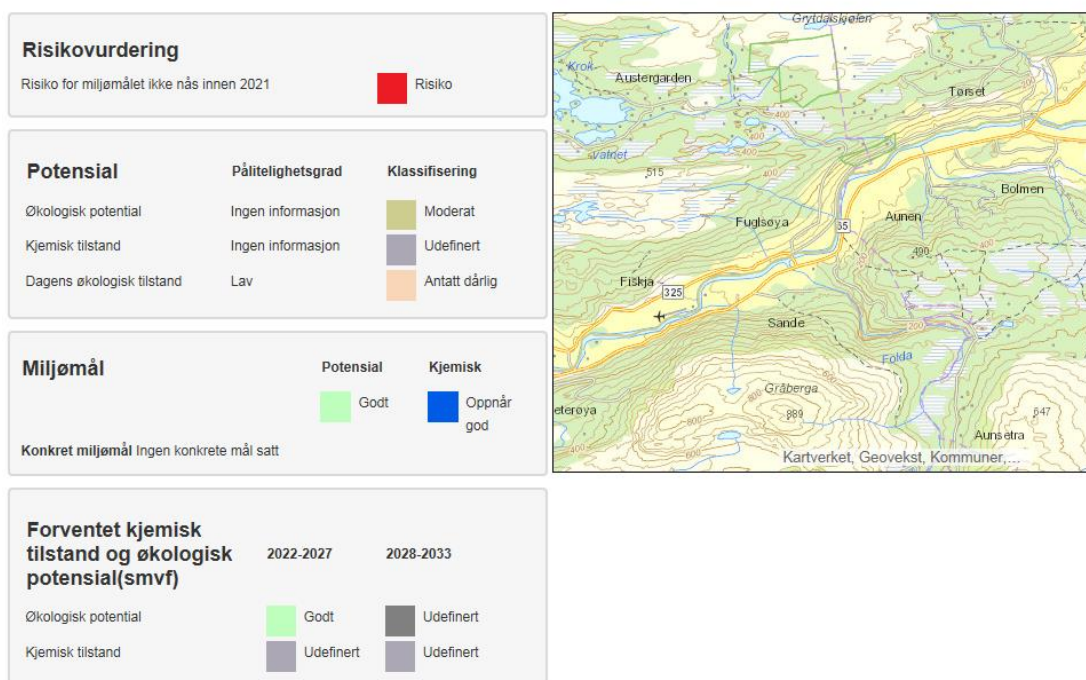
Figur 5.10. Bilde fra Veggemsøya i Ottaelva med ferskvannsbunn som domineres av eufotisk fast sedimentbunn med blokker større enn 256 mm (L1-VF1). Foto: Børre K. Dervo ©.

5.3 Surna

5.3.1 Hovedelv

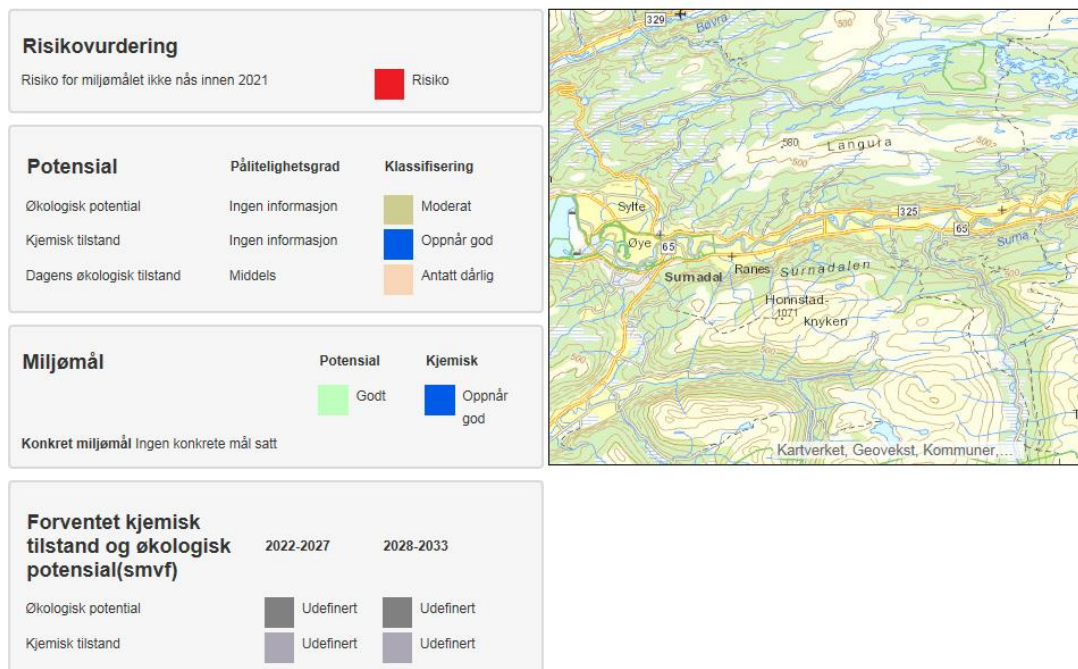
Den 35,5 km lange strekningen i Surna fra oppstrøms Bolme og ned til Prestøya i Surnadal som ble kartlagt etter NiN metodikk, er delt i to vannforekomster. «Surna, midtre del» (112-162-R) strekker seg fra samløpet med Rinda oppstrøms Bolme og ned til kraftverksutløpet (**figur 5.11**). «Surna, nedre» (112-30-R) strekker seg fra kraftverksutløpet og ned til sjøen (**figur 5.12**). Begge er karakterisert som sterkt modifisert pga. vassdragsregulering. Den nederste vannforekomsten ble kartlagt kun ned til Prestøya. **Figur 5.13** viser de kartlagte polygonene i målestokk 1:25 000. **Figur 5.14** viser de kartlagte polygonene ved Røv i målestokk 1:10 000. På grunn av veldig høy vannføring i Surna under feltarbeid, var det vanskelig å kartlegge all mosaikken av bunntyper, spesielt i overgangssonene mellom ulike grunntyper. **Figur 5.14** viser litt av variasjonen. Det er også kun kartlagt et lite utvalg av evjer og sideløp. Kartleggingen ble i utgangspunktet gjennomført på kart i målestokk 1:5 000. **Tabell 5.4** gir en oversikt over alle polygonene med NiN navn og koder. Polygon SI og S-I-I ligger i «Surna midtre». Polygon S-II er delt mellom de to vannforekomstene. Resten av polygonene ligger i «Surna nedre». **Figuren 5.16** viser bilder av landskap og substrat fra de kartlagte strekningene i Surna.

Surna, midtre del Denne vannforekomsten er sterkt modifisert (SMVF)

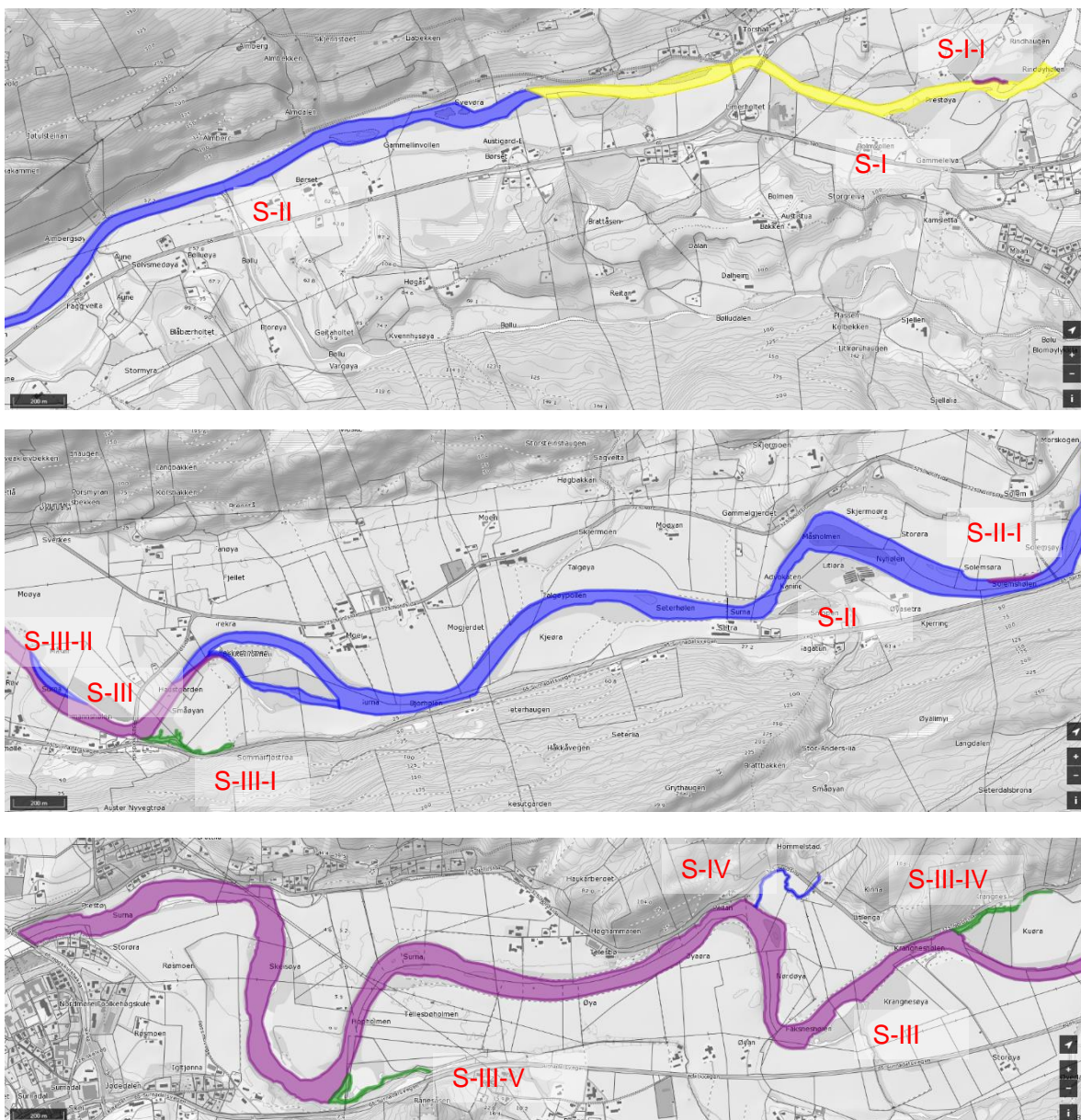


Figur 5.11. Tilstand til vannforekomst «Surna, midtre del» (112-162-R). Kilde Kilde: <http://vannnett.no/>.

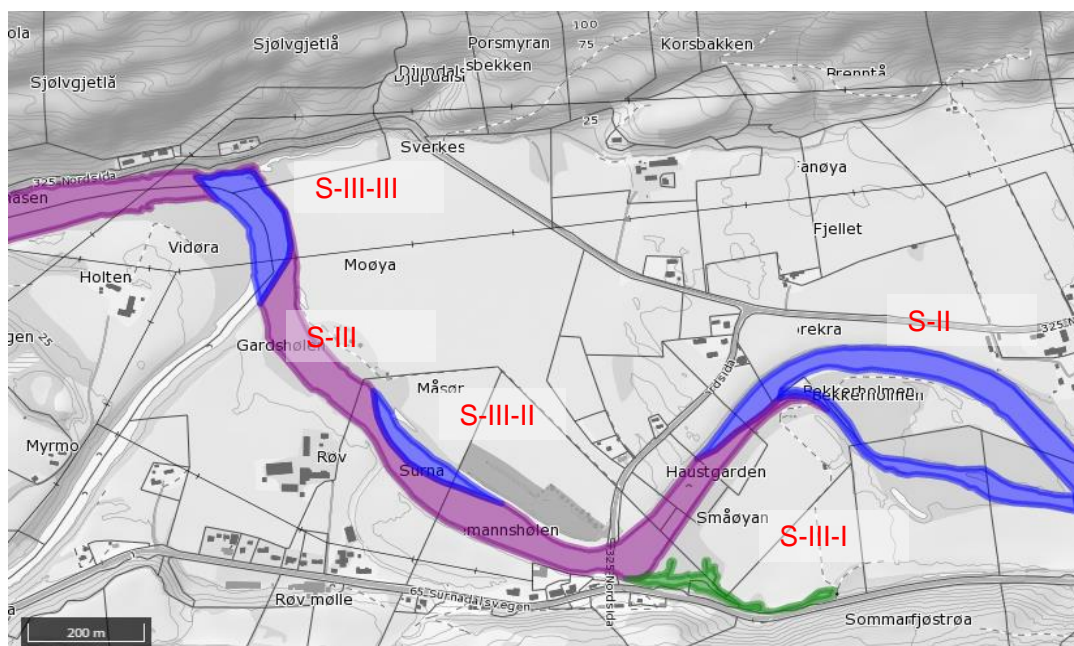
Surna nedre del Denne vannforekomsten er sterkt modifisert (SMVF)



Figur 5.12. Tilstand til vannforekomst «Surna, nedre del» (112-30-R). Kilde Kilde: <http://vannnett.no/>.



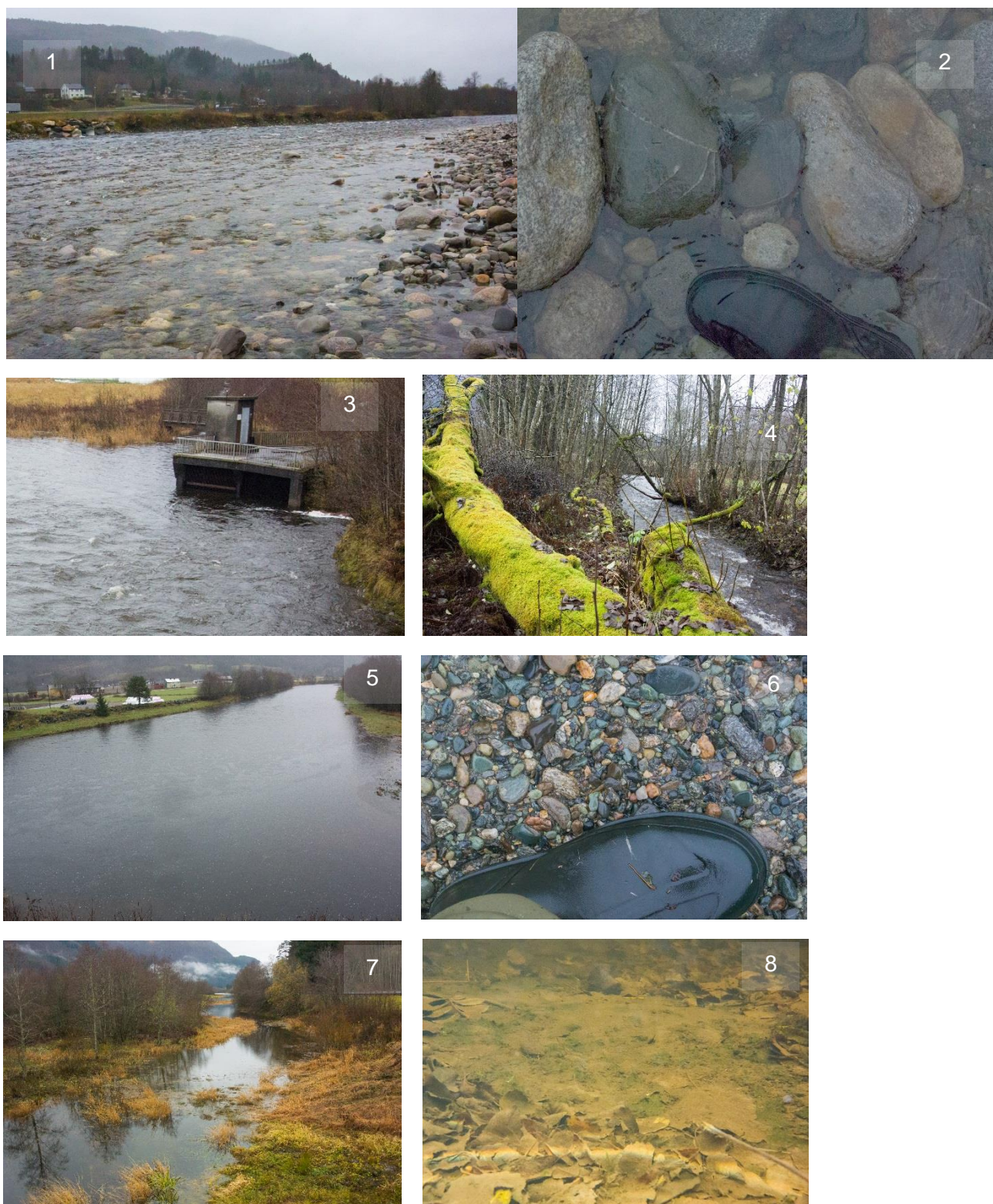
Figur 5.13. NiN kart i målestokk 1:25 000 for Surna fra samløpe med Rinda og ca 3 km nedstrøms Bolme (øverst; del av vannforekomst 112-162-R), fra kraftverksutløpet og ca 4 km nedstrøms (midten; øvre del av vannforekomst 112-30-R) og ca 5 km oppstrøms Prestøya (nederst; nedre del av vannforekomst 112-30-R). Gul farge (S-I) er fast ferskvannsbunn (L1-VF1), blå farge (S-II, S-III-II, S-III-III og S-IV) er sedimentbunn med kornstørrelse fra 256 – 64 mm (L2-S3F1-S3E3) og lilla farge (S-I-I, S-II-I og S-III) sedimentbunn med kornstørrelse < 64 mm (L2-S3F1-S3E1-2). Grønn farge (S-III-I, S-III-IV og S-III-V) er sedimentbunn med mer enn 30 % finsedimenter (L2-S3F2-S3E1). Kart hvor hele strekningen fra samløpet med Rinda og ned til Prestøya finnes i vedlegg.



Figur 5.14. NiN kart i målestokk 1:10 000 for Surna Røv (del av vannforekomst 112-30-R). Nærmere forklaring i figur 5.13.

Tabell 5.4. ID, navn, NiN kode og NiN navn på det kartlagte området i Surna. Alle typene på strekningen er i tillegg kalk- og humusfattige, med lite organisk materiale (KA 1-HU 0- 10 1).

| ID | navn | NiN kode | NiN navn | Areal (m ²) |
|------------------|--------------------|----------------|---|-------------------------|
| S-I | Bolmen | L1-VF1 | Eufotisk fast ferskvannsbunn, stille elv med intermedier strøm (fast fjell) | 88 200 |
| S-I-I | Rindøyhølen | L2-S3F1-S3E2 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og ingen til temmelig stor erosjons-motstand (grus og sandbunn) | 960 |
| S-II | Børset-Røv | L2-S3F1-S3E3 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og stor erosjonsmotstand (steindominert bunn) | 831 000 |
| S-II-I | Kraftverks-utløpet | L2-S3F1-S3E1-2 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og ingen til temmelig stor erosjons-motstand (grus og sandbunn) | 1 500 |
| S-III | Røv - Presøya | L2-S3F1-S3E2 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og ingen til temmelig stor erosjons-motstand (grus og sandbunn) | 1 071 000 |
| S-III-I | Røv – Småøyane | L2-S3F2-S3E1 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, temmelig finmateriale og ingen erosjons-motstand (silt-dominert) | 4 800 |
| S-III-II | Måsøra | L2-S3F1-S3E3 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og stor erosjonsmotstand (steindominert bunn) | 6 500 |
| S-III-III | Vidøra | L2-S3F1-S3E3 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og stor erosjonsmotstand (steindominert bunn) | 15 000 |
| S-III-IV | Kuøra | L2-S3F2-S3E1 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, temmelig finmateriale og ingen erosjons-motstand (silt-dominert) | 4 400 |
| S-III-V | Ranesåsen | L2-S3F2-S3E1 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, temmelig finmateriale og ingen erosjons-motstand (silt-dominert) | 6 000 |
| S-IV | Homelstad-bekken | L2-S3F1-S3E3 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og stor erosjonsmotstand (steindominert bunn) | Sidebekk |



Figur 5.16. Bilde 1 viser Surna v/Bolmen (polygon nr S-I). Bilde 2 viser substrat med kornstørrelse mellom 256 og 64 mm (L2-S3F1-S3E3) på overgangen mellom S-1 og S-2 fra samme område. Bilde 3 viser kraftverksutløpet. Bilde 4 viser Homelstadbekken (S-IV). Bilde 5 viser bunns substrat i sone III overgangssonen mellom S-II og S-III ved Røv. Bilde 6 viser bunns substrat i S-III (< 64 mm; L2-S3F1-S3E1). Bilde 7 viser evja ved Kuøra (S-III-IV). Bilde 8 viser bunns substrat i evja ved Ranesaasen (S-III-V). Foto: Børre K. Dervo ©.

5.3.2 Sidebekker

Det er kun en sidebekk til Surna, Homelstadbekken, som er kartlagt (vannforekomst 112-196-R; polygon nr S-IV; **figur 5.13**, **tabell 5.4** og **figur 5.18**). Kun deler av denne bekken ble imidlertid undersøkt ifm feltarbeidet i Surna. Trolig består de nedre delene, dvs. rundt halvparten av det arealet som er tegnet inn på **figur 5.13**, av grus- og sanddominert sedimentbunn (L2-S3F1-S3E1-2).

5.3.3 Evjer og flomløp

Under feltarbeid i Surna ble 3 evjer kartlagt, hovedsakelig ved å undersøke bunnsedimentene i utløpet av evjene mot hovedelva (**figur 5.13**). Alle Evjene hadde silt- og leiredominert sedimentbunn (L2-S3F2-S3E1) med ulikt innslag av organisk materiale. Beskrivelsen i **tabell 5.4** indikerer at alle er fattig på organisk materiale. Dette er trolig ikke helt riktig. Spesielt Ranessåsen (S-III-V) hadde et høyt innslag av organisk materiale (se bilde 8 **figur 5.16**). Vi manglet imidlertid tid og praktisk anvendbare indikatorer for å skille ut på en sikker måte, bunntypene med mer er 30 % organisk i felt. Dette ble derfor ikke vurdert nærmere i denne feltrunden.

Surna, sidebekker



Figur 5.17. Tilstand til vannforekomst «Surna, sidebekker» (112-196-R). Kilde Kilde: <http://vannnett.no/>.

5.4 Beskrivelsessystemet

5.4.1 Elvemusling i Fallselva

Den 5,3 km lange strekningen i Fallselva er delt i to vannforekomster (**figur 5.18** og **5.19**). «Fallselva nedenfor Trevatna» (012-1816-R) og «Fallselva nederst (012-1814-R)» er begge karakterisert som sterkt modifisert pga. kraftutbygging. **Figur 5.20** viser NiN polygonene i Fallselva i målestokk ca 1:20 000. **Tabell 5.5** gir en oversikt over alle polygonene med NiN navn og koder. **Figur 5.20** viser også registrerte forekomster av elvemusling. Vi har tatt med Fallselva som eksempel på et vassdrag med en egenskap (artsforekomst- D1) som kan kartlegges ved hjelp av beskrivelsessystemet. **Figur 5.21** viser Fallselva rett ovenfor Fløyte med en elvemusling fra området.

Fallselva har sitt utløp fra det 460 da store Trevatn. Vassdraget har vært regulert siden 1925. Høydeforskjell mellom Trevatn og Randsfjorden er på rundt 250. Ved Randsfjorden ligger Fall kraftverk. Driftsvannet til kraftverket føres utenom elveleiet på en ca. 2,9 km lang strekning fra inntaksdammen ved Linderud til kraftverket. Vannføringen i Fallselva er i dag påvirket av reguleringen i henhold til konsesjonstillatelsen fra 2004. Årsgjennomsnittet for vannføringen i perioden 2010-2014 har vært 0,20-0,34 m³/s. Høyest vannføring nedenfor Linderuddammen er målt i oktober 2014 med 13,1 m³/s.

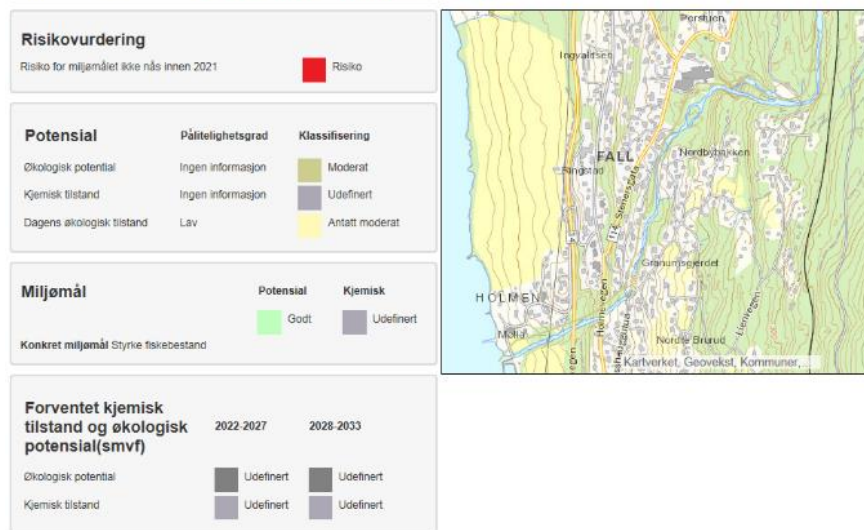
Forekomsten av elvemusling i fallselva er beskrevet av Høitomt (2010) og Larsen (2015). Den kan oppsummeres som følgende:

1. Elvemusling ble funnet utbredt fra noen hundre meter ovenfor Linderuddammen til Lands Træsliperi nedenfor fossen Fellopen, en strekning på ca. 3,5 km. I tillegg ble det funnet tomme skall på én lokalitet høyere opp mot Trevatna.
2. Fallselva har stedvis en del muslinger, men oppvekstforholdene innad i vassdraget varierer en god del. Basert på tall fra 2002 var gjennomsnittlig tetthet av muslinger 0,1 ind. pr. m² i Fallselva. Populasjonsstørrelsen er ut fra dette estimert til ca. 1260 individ.
3. Det ble ikke funnet påfallende høy dødelighet av muslinger i Fallselva i 2014. Tomme skall utgjorde 1,8 % av det totale antallet levende og døde muslinger som ble funnet.
4. Muslingene i Fallselva vokste raskt, og ble store i forhold til alderen, sammenlignet med andre muslingvassdrag.
5. Lengdefordelingen til elvemusling i Fallselva viser at det finnes få muslinger mindre enn 65-70 mm. Dette betyr at de fleste muslingene i Fallselva er eldre enn 20 år. I lengdefordelingen for 2002 var 18 % av muslingene yngre enn 20 år. Selv om det forekommer noe rekruttering på 2000-tallet, kvalifiserer det ikke til betegnelsen «en levedyktig bestand». Framtidsutsiktene er derfor noe usikre i Fallselva.
6. De voksne individene reproduserte normalt. Halvparten av de voksne muslingene som ble undersøkt i midten av august 2014 hadde muslinglarver i gjellene.

Forekomsten av elvemusling kan betraktes som en ikke mobil art og eventuelt angis som en smårutefrekvens, eller som mobil art med fravær eller forekomst. Smårutefrekvens angis for arealenheter > 100 m² flater som ett tall som gjenspeiler andelen tenkte småruter á 4 m² (2 x 2 m) som inneholder arten. For mindre arealenheter enn 100 m² som smårutefrekvensen i 25 like store, tenkte småruter (S6-skalaen side 23 i NiN Artikkel 3). Dataene som foreligger i Høitomt (2010) og Larsen (2015) er ikke direkte overførbare til bruken av smårutefrekvens, uten en feltbefaring eller tilgang til grunnlagsdataene. Det var utenfor rammen til dette prosjektet å gjennomføre en slik kartlegging eller gjennomgang. Det andre alternative er som vi har gjort, å merke av forekomstene og kode disse med artsnavn (MARGmarg-1). Aller helst burde det også for mobile arter være mulighet til å angi antall individer pr arealenheter, f.eks. m². Beskrivelsessystemet for artssammensetning, slik det er nå, er tilpasset behovene for planter og i mindre vegetasjon og i mindre grad mengdeangivelse av mobile arter. Dette kan være relevant for både tetthet

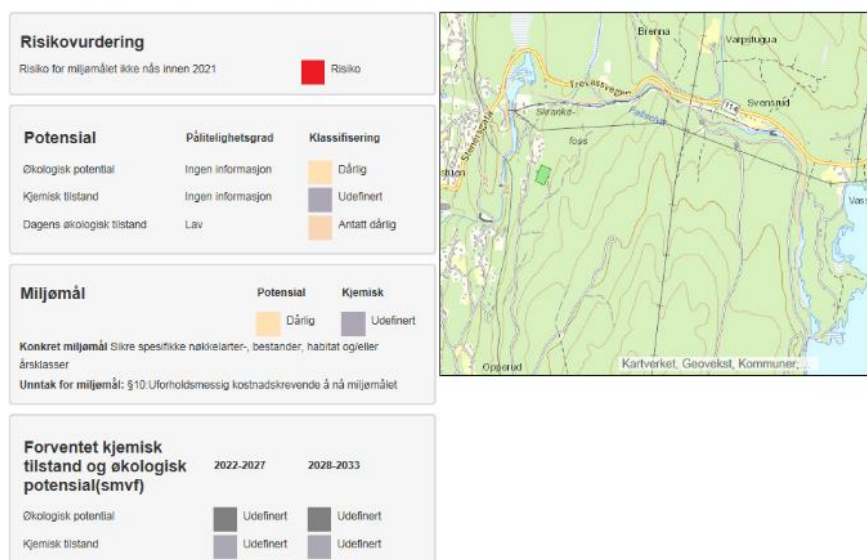
av fiskeyngel pr areal (ind/m²), mengde planteplankton i vannmassene (ind./l) og elvemusling per areal (ind/m²).

Fallselva nederst Denne vannforekomsten er sterkt modifisert (SMVF)

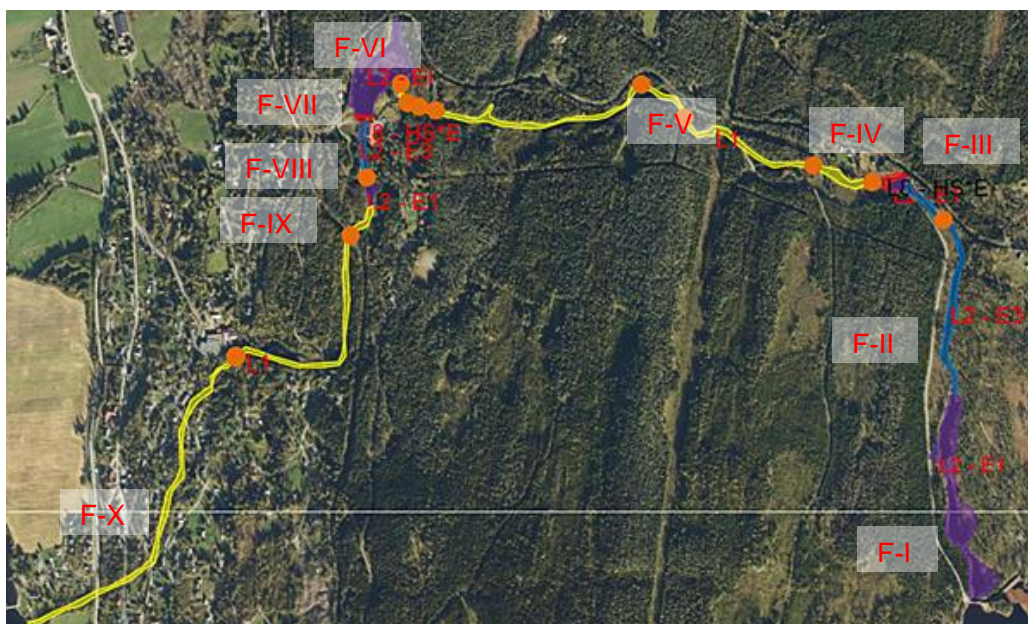


Figur 5.18. Tilstand til vannforekomst «Fallselva nederst» (012-1814-R). Kilde Kilde: <http://vann-nett.no/>.

Fallselva nedenfor Trevatna Denne vannforekomsten er sterkt modifisert (SMVF)



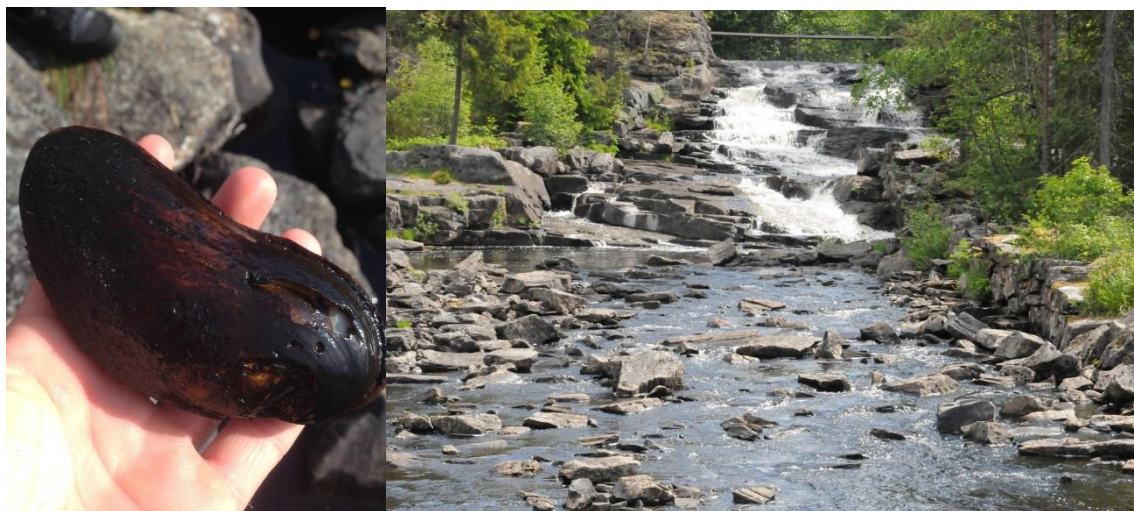
Figur 5.19. Tilstand til vannforekomst «Fallselva nedenfor Trevatna» (012-1816-R). Kilde Kilde: <http://vann-nett.no/>.



Figur 5.20. «NiN kart» i målestokk ca 1:20 000 for Fallselva med vannforekomstene «Fallselva nedenfor Trevatna» (012-1816-R) og «Fallselva nederst (012-1814-R). Gul farge (F-V og F-X) er fast ferskvannsbunn (L1-VF1), Blå farge (F-II og F-VIII) er sedimentbunn med kornstørrelse fra 256 – 64 mm (L2-S3F1-S3E3), lilla farge; (F-I og F-III) er sedimentbunn med kornstørrelse < 64 mm (L2-S3F1-S3E1-2). For F-VI betyr grønn farge sedimentbunn med mer enn 30 % fin-sedimenter (L2-S3F2-S3E1). Rød farge (F-IV og F-VII) er sterkt regulert innsjøbunn (L8 - HS*E). Orange sirkler er funn av levende individer av elvemusling *Margaritifera margaritifera*.

Tabell 5.5. Navn, NiN kode og NiN navn på det kartlagte området i Fallselva. Alle typene på strekningen er i tillegg kalkfattig, humøs, og med lite organisk materiale (KA 1-HU 1- IO 1).

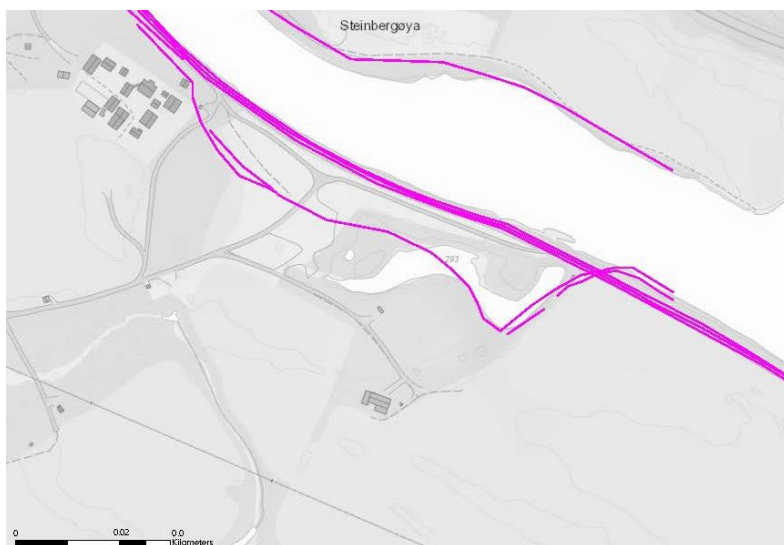
| ID | navn | NiN kode | NiN navn | Areal (m ²) |
|--------|-----------------|--------------|---|-------------------------|
| F-I | Trevassdammen | L2-S3F1-S3E1 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og ingen til temmelig stor erosjons-motstand (grus og sandbunn) | 27 509 |
| F-II | Vassenmoen | L2-S3F1-S3E3 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og stor erosjonsmotstand (steindominert bunn) | 11 438 |
| F-III | Svensrud (øst) | L2-S3F1-S3E1 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og ingen til temmelig stor erosjons-motstand (grus og sandbunn) | 1 357 |
| F-IV | Svensrud (vest) | L8 - HS*E | L8 - Sterkt regulert innsjøbunn | 1 600 |
| F-V | Brennabakka | L1-VF1 | Eufotisk fast ferskvannsbunn, stille elv med intermediær strøm (fast fjell) | 23 030 |
| F-VI | Fløyta | L2-S3F2-S3E1 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, temmelig finmateriale og intermediær erosjons-motstand (siltetdominert) | 24 620 |
| F-VII | Skrankefoss | L8 - HS*E | L8 - Sterkt regulert innsjøbunn | 845 |
| F-VIII | Saga (nord) | L2-S3F1-S3E3 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og stor erosjonsmotstand (steindominert bunn) | 2 859 |
| F-IX | Saga (sør) | L2-S3F1-S3E1 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og ingen til temmelig stor erosjons-motstand (grus og sandbunn) | 2 239 |
| F-X | Fall | L1-VF1 | Eufotisk fast ferskvannsbunn, stille elv med intermediær strøm (fast fjell) | 28 702 |



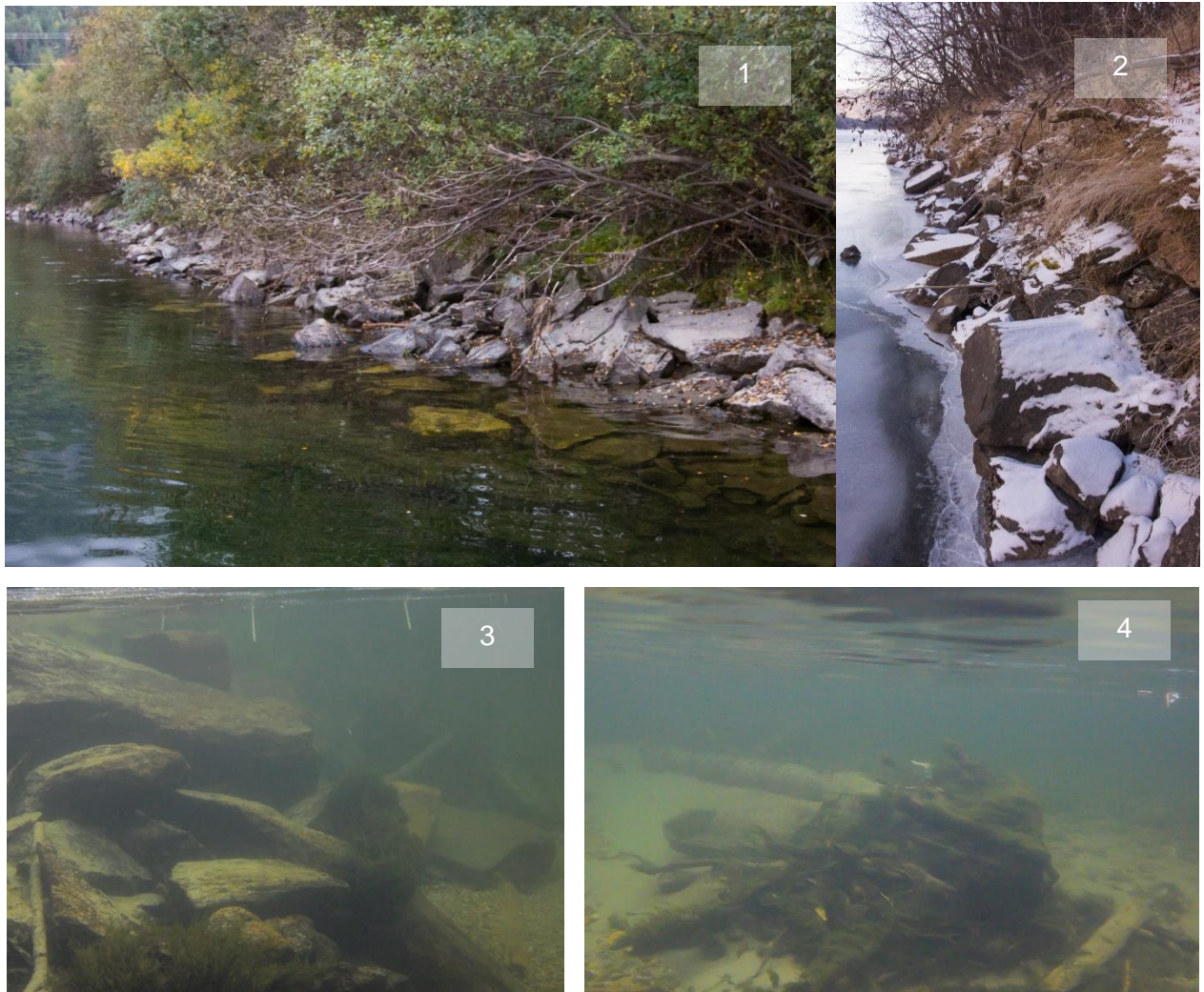
Figur 5.21. Fallselva, rett ovenfor Fløyta med elvemusling fra området. Foto: Magnus Nygård ©.

5.4.2 Menneskeskapte og naturlige objekter

I listen for menneskeskapte objekter i beskrivelsessystemet er det 124 registrerbare objekter. Sikringstiltak som plastring og flomvoll eller terskler er ikke listet opp blant disse. Det er flere menneskeskapte objekter i ferskvann som bør inn i denne listen, både som en binær variabel (B) og som en telle- eller tetthetsvariabel (T). Spesielt i forbindelse med kartlegging av påvirkningsfaktorer på et vassdrags hydrologi eller morfologi, f.eks. steinblokker som havner i vannet, er veldig aktuelt å beskrive. **Figur 5.22** viser kart over flomsikring og «plastring» i Gudbrandsdalslågen (polygon L-II i **figur 5.5**). Bilde 1 til 3 i **figur 5.23** viser plastring både over og under vann. Naturgitte objekter (D4) har samme oppbygging som menneskeskapte objekter. Et objekt som er aktuelt å bruke er «døvedprofil for liggende trær» (4DL). Dette kan være aktuelt å bruke for trær som ligger i vannet, men må kanskje spesifiseres i beskrivelsessystemet når det gjelder vann (bilde 4 i **figur 5.23**).



Figur 5.22. Sikringstiltak i Gudbrandsdalslågen nord for Grenet Fevollen. Alderen på sikringstiltakene er fra venstre mot høyre 1925, 1962, 1990, 2001, 1935, 1962. Kilde www.atlas.no.

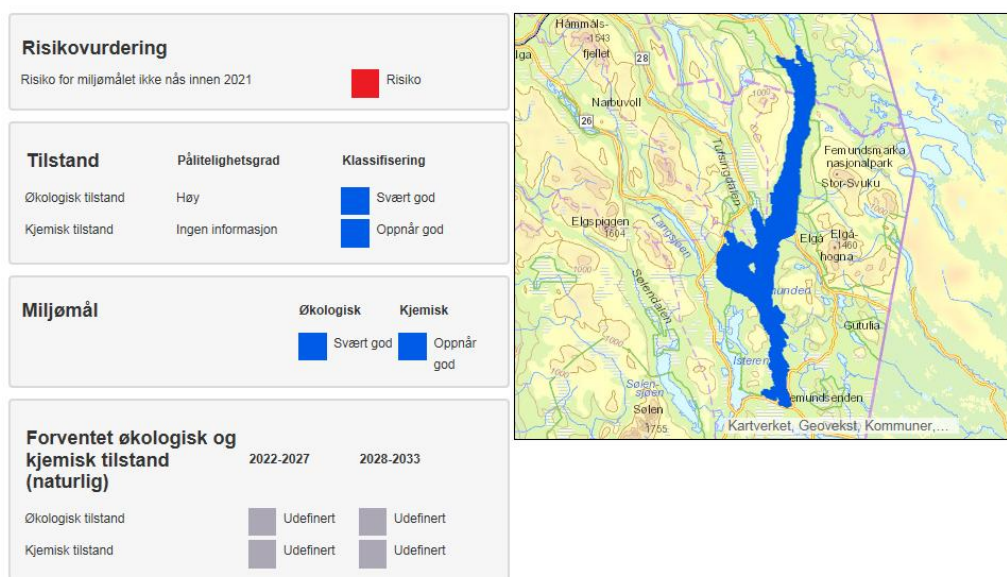


Figur 5.23. Bilde 1 og 2 viser «plastring» av elvekant med flomverk på toppen. Bilde 3 viser «plastringen» under vann med naturlig elvebunn til høyre i bildet. Bilde 4 viser en trestokk med rotvelt på elvebunnen. Foto: Børre K. Dervo ©.

5.5 Store innsjøer – Femunden

Vi har hovedsakelig gjennomført kartlegging i elv. For å få erfaring med innsjø har vi tatt med kartlegging av bunnsedimenter på 10 stasjoner i en stor innsjø. Femunden utgjør en vannforekomst (**figur 5.24**; vannforekomst 311-1348-L). **Figur 5.25** viser de kartlagte stasjonene. **Tabell 5.6** gir en oversikt over alle polygonene med NiN navn og koder.

Femunden

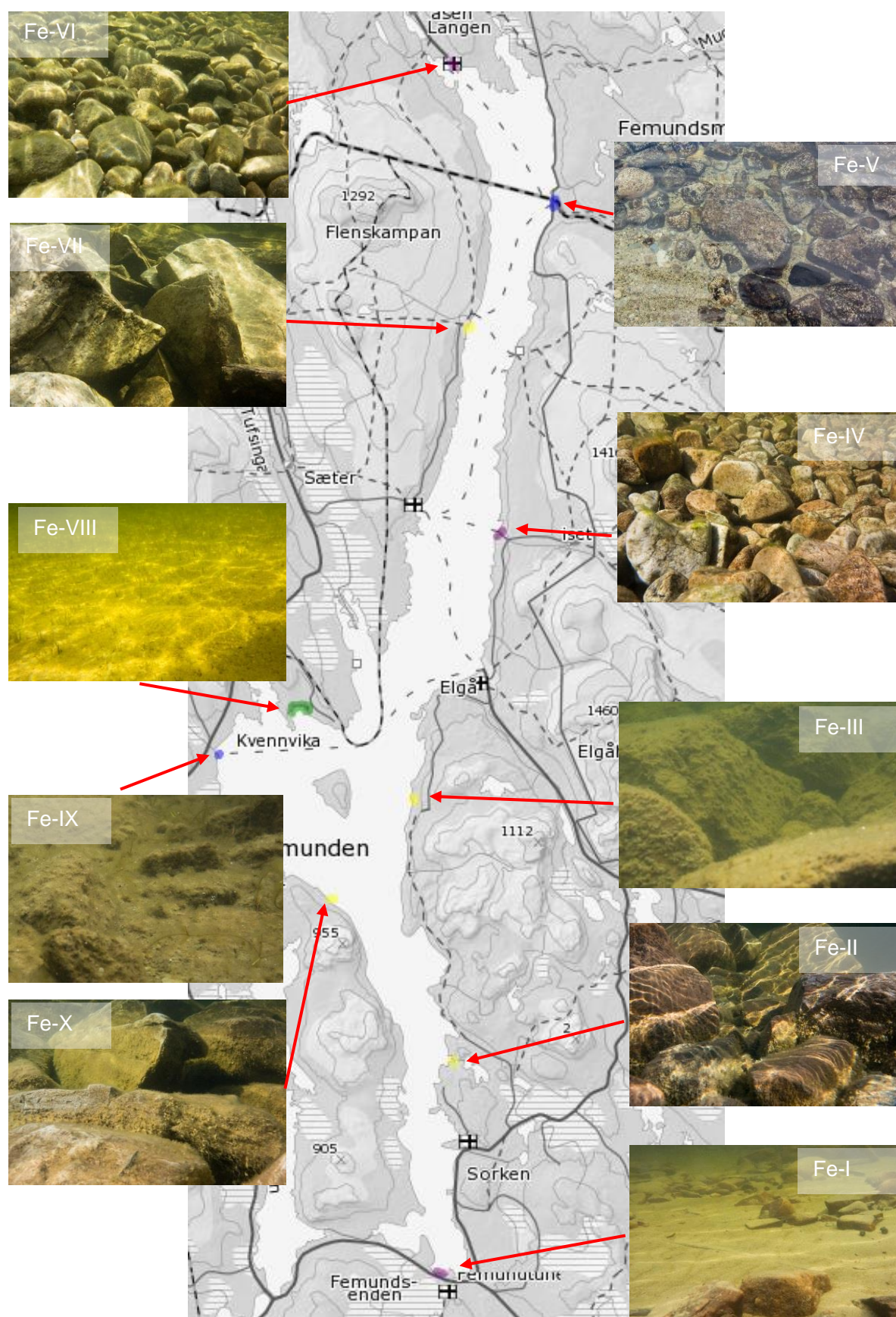


Figur 5.24. Tilstand til vannforekomst «Femunden» (311-1348-L). Kilde Kilde: <http://vannnett.no/>.

Tabell 5.6. Navn, NiN kode og NiN navn på det kartlagte området i Femunden. Alle typene på strekningen er i tillegg kalkfattig, klare, og med lite organisk materiale (KA1-HU0- I01).

| ID | navn | NiN kode | NiN navn |
|----------------|-------------------|--------------|--|
| Fe-I | Femunds- enden | L2-S3F1-S3E1 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og ingen til temmelig stor erosjons-motstand (grus og sand-bunn) |
| Fe-II | Froskvika | L1-VF1 | Eufotisk fast ferskvannsbunn, stille elv med intermediær strøm (fast fjell) |
| Fe-III | Hansrøta | L1-VF1 | Eufotisk fast ferskvannsbunn, stille elv med intermediær strøm (fast fjell) |
| Fe-IV | Revlingåa | L2-S3F1-S3E2 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og ingen til temmelig stor erosjons-motstand (grus og sand-bunn) |
| Fe-V | Røa | L2-S3F1-S3E3 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og stor erosjonsmotstand (steindominert bunn) |
| Fe-VI | Synnervika | L2-S3F1-S3E2 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og ingen til temmelig stor erosjons-motstand (grus og sand-bunn) |
| Fe-VII | Femundshytta | L1-VF1 | Eufotisk fast ferskvannsbunn, stille elv med intermediær strøm (fast fjell) |
| Fe-VIII | Halsteinsvika | L2-S3F2-S3E1 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, temmelig finmateriale og intermediær erosjons-motstand (silt-dominert) |
| Fe-IX* | Buvika | L2-S3F1-S3E3 | Eufotisk limnisk sedimentbunn, uten til litt finmateriale og stor erosjonsmotstand (steindominert bunn) |
| Fe-X | Jonasodden | L1-VF1 | Eufotisk fast ferskvannsbunn, stille elv med intermediær strøm (fast fjell) |

* Lokalitet Fe-IX har relativt høyt innhold av silt som et tynt lag over steinene (og begroingsalger), men utgjør mindre enn 30 vekt %.



Figur 5.25. NiN kart for 10 stasjoner i Femunden (311-1348-L). Gult (fast fjell): FeI, FeIII, FeVII og FeX. Blått (steindominert): FeV, og FeIX. Fiolett (grus og sanddominert): FeI, FeIV og FeVI. Grønt: (silt dominert): FeVIII.

6 NiN og vannforskriften

6.1 Typologi vannforskriften vs NiN - oversettelsesnøkkel

Tabell 6.1 gir en oversikt over typologifaktorene i vannforskriften og hvordan disse kan «oversettes» til paralleller i NiN-systemet. Det er ikke alle faktorene som lar seg oversette direkte til LKMer. Vanntypekategorier må kobles til hovedtyper i NiN og ikke en LKM. Økoregioner er en geografisk inndeling uten noen direkte økologisk kobling. Klimaregion kan kobles til den regionale miljøvariabelen «bioklimatiske soner» (6SO) i beskrivelsessystemet. Denne variabelen er imidlertid mer fininndelt enn den vanntypekategorien er. Størrelse på elver, dvs. nedbørfeltstørrelse, er i NiN også en RKM. I NiN er den imidlertid kontinuerlig og måler arealet i km² og ikke en trinn-inndeling som i vannforskriften. De to kategoriene størrelse på innsjø og dybde i innsjøer er i NiN koblet til en kompleks miljøvariabel som heter størrelsesrelatert miljøvariabel (SM). Denne variabelen kobler både vannareal og dybde og gjør en direkte oversettelse litt komplisert. vannforskriften har en litt finere inndeling av de store vannforekomstene, > 5 km², mens NiN har en finere inndeling av de små vannforekomstene (< 2 500 m²). I NiN finnes det også en mulighet til å bruke beskrivelsessystemet og de romlige strukturvariablene vannflateareal (9VA) og vandedybde (9VD). Disse er kontinuerlige og kan angi areal og dybde så eksakt man måtte ønske. Kalkinnhold, humus og turbiditet er i NiN LKMer og trinninndelingen er omtrent identisk med vannforskriften. I NiN er trinninndelingen litt mer findelt på de laveste trinnene, men dette har liten praktisk betydning.

6.2 Aggregering fra NiN polygon til vannforekomster

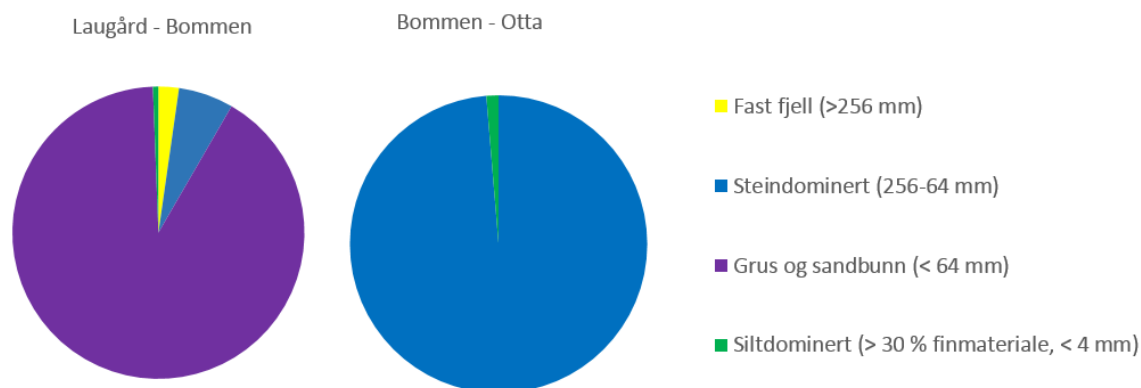
En måte å vise resultatet av en aggregering fra NiN polygon, slik vi har kartlagt for de ulike strekningene i kapitlene foran, er å slå de sammen i et kakediagram ut fra arealeforelingen på de ulike typene. I **figur 6.1** til **6.4** viser arealfordelingen til grunntypene i de ulike vannforekomstene. For strekningen Laugård bru til Bommen bru i Gudbrandsdalslågen (vannforekomst 022-1939-R), utgjør grus og sandbunn 91 % av arealet, mens for den nederste strekningen (vannforekomst 002-492-R) utgjør stein mellom 256 og 64 mm 98 % av arealet (**figur 6.1**). Elvevannmassene for hele strekningen består av meget svakt til intermedier strøm (roligflytende), klar (humusfattig) og kalkfattig (F1-VF1-HU1-KA-1). Selv om det er omfattende plastring og flomforbygning på store deler av strekningen Laugård bru til Otta sentrum, er mye av tiltakene gamle og til dels overdekt av nye sedimenter. Det er derfor ikke valgt å bruke bunntypen «sterkt endret sedimentbunn» (L8), men heller bruke beskrivelsessystemet til å beskrive og kvantifisere steinblokker fra erosjonssikringene og flomvollene som har havnet ned i vannet og er synlig.

Figur 6.2 viser hvordan arealfordelingen er på grunntyper i de to kartlagte vannforekomstene i Surna. For «Surna midtre» (112-162-R) utgjør stein (blå farge) mellom 256 og 64 mm 86 % av arealet og fast fjell (gul farge) med blokk over 256 mm 14 prosent. I «Surna nedre» (112-30-R) er det grus og sandbunn (fiolett farge) som dominerer og utgjør 78 %, mens stein (blå farge) mellom 256 og 64 mm 21 %. Elvevannmassene for hele strekningen (begge vannforekomstene) er sterkt regulert (SYA) og består av meget svakt til intermedier strøm (roligflytende), klar (humusfattig) og kalkfattig (F4-SYA-VF1-HU1-KA-1). Også i Surna er det omfattende plastring og flomforbygning på store strekninger. Steinblokker fra disse forbygningene er lite dominerende og eventuell registrering bør gjøres gjennom beskrivelsessystemet. Det er ikke gjort ifm. denne kartleggingen.

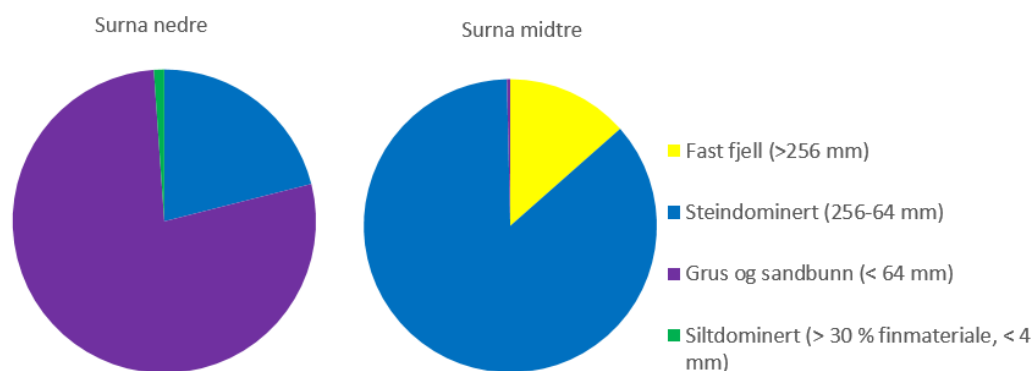
Figur 6.3 viser en tilsvarende arealfordeling i Fallselva i Søndre Land for de to vannforekomstene i elva. Her er det relativt stor forskjell i arealfordelingen i øvre og nedre vannforekomst.

Tabell 6.1. Tabell som viser sammenhengen mellom typologien i vannforskriften og natursystemet i NiN. LKM= lokale komplekse miljøvariabler, RKM er regionale komplekse miljøvariabler.

| Typologi- faktor VD | Kode V-Nett | Inndeling av hver typologifaktor | Trinnbetegnelse NiN | Basis-trinn | LKM/RKM |
|--|-------------|--|---|-------------|---------------------------------------|
| Vann-tegore | R | Elv | Elvevannmasser (F1) | | Hovedtype |
| | L | Innsjø | Sirkulerende/ ikke sirkulerende innsjøvannmasser (F2 og F3) | | Hovedtype |
| Økoregion | E | Østlandet | | | Ingen parallell i NiN |
| | S | Sørlandet | | | |
| | W | Vestlandet | | | |
| | M | Midt-Norge | | | |
| | N | Nord-Norge, ytre | | | |
| | F | Nord-Norge, indre | | | |
| Klimaregion (m.o.h) | L | Lavland: < 200 m.o.h. Skog: 200-800 m.o.h. (eller under tregrensen) | 7 trinn som fanger opp en mer fininndeling av klimasonene | | Bioklimatiske soner (RKM:6SO) |
| | M | Fjell: > 800 m.o.h. (eller over tregrensen) | | | |
| | H | | | | |
| Størrelse, elver (nedbørfelt) | 1 | Små: < 10 km ² | Kontinuerlig variabel målt i km ² | | Nedbørfeltstørrelse (RKM: 9NE) |
| | 2 | Middels: 10-100 km ² | | | |
| | 3 | Middels til store: 100-1000 km ² | | | |
| | 4 | Store: 1000-10 000 km ² | | | |
| | 5 | Svært store: > 10 000 km ² | | | |
| Størrelse innsjøer (overflateareal) | 1 | Små: < 0,5 km ² | Liten, dam, pytt, liten og temporær pytt | g, h, i | Størrelsesrelatert Miljøvariabel (SM) |
| | 2 | Middels: 0,5-5 km ² | Liten | c,d,e,f | |
| | 3 | Store: 5-50 km ² | Stor | b | |
| | 4 | Svært store: > 50 km ² | Stor | b | |
| Kalkinnhold eller alkalitet | | Svært kalkfattig: Ca < 1 mg/L, Alk < 0,05 mekv/L | Svært kalkfattig Temmelig til intermedier kalkfattig | a | Kalk (KA) |
| | 1 | Kalkfattig: Ca 1-4 mg/L, Alk. 0,05-0,2 mekv/L | | b,c,d,e | |
| | 2 | Moderat kalkrik: Ca 4-20 mg/L, Alk. 0,2-1 mekv/L | Temmelig til litt kalkrik | f,g | |
| | 3 | Kalkrik: Ca > 20 mg/L, Alk. > 1 mekv/L | Svært til ekstremt kalkrik | h,i | |
| Humusinnhold | | Svært klar: Farge < 10 mg Pt/L, TOC < 2 mg/L | Svært klar | 0 | Humus (HU) |
| | 4 | Klar: Farge 10-30 mg Pt/L, TOC 2-5 mg/L | | a | |
| | 1 | Humøs: Farge 30-90 mg Pt/L, TOC 5-15 mg/L | Intermedier og humøs | c | |
| | 2 | Svært humøs: Farge > 90 mg Pt/L, TOC > 15 mg/L | Svært humøs | d | |
| | 3 | | | | |
| Turbiditet | | Klar: STS < 10 mg/L, (uorganisk andel minst 80%) | Klar | 0 | Turbiditet (TU) |
| | 1 | Brepåvirket: STS > 10 mg/L (uorganisk andel minst 80%) | Turbid | a | |
| | 2 | Leirpåvirket: STS > 10 mg/L (uorganisk andel minst 80%) | Turbid | a | |
| Dybde innsjøer (middeldyp) | 3 | | | | |
| | 1 | Svært grunn: < 3m | Dam, pytt, liten og temporær pytt | g, h, i | Størrelsesrelatert Miljøvariabel (SM) |
| | 2 | Grunn: 3-15 m | Grunn (3-5 m), temmelig dyp (5-15m), dyp med middeldyp < 15 | c,d,e,f | |
| | 3 | Dyp: > 15 m | Dyp (middeldyp >15m) | b | |
| | 0 | Dyp er ukjent | - | | |



Figur 6.1. Arealfordeling til NiN bunnsystemer for de to kartlagte strekningene Laugård bru til Bommen bru (002-1939-R) og Bommen bru til Otta sentrum (002-492-R) i Gudbrandsdalslågen. For ytterligere beskrivelse av typene se **figur 6.3**.

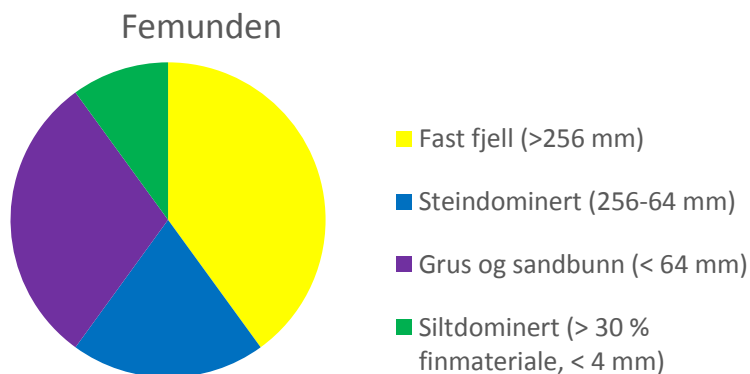


Figur 6.2. Arealfordeling til NiN bunnsystemer for de to kartlagte vannforekomstene 112-162-R og 112-30-R i Surna. For ytterligere beskrivelse av typene se **figur 6.3**.



Figur 6.3 Arealfordeling til NiN bunnsystemer for de to kartlagte vannforekomstene «Fallselva nedenfor Trevatna» (012-1816-R) og «Fallselva nederst» (012-1814-R). Fast fjell (L1-VF1) er gult, steindominert sedimentbunn (L2-S3F1-S3E3) er blått, grus- og sanddominert sedimentbunn (L2-S3F1-S3E1-2) er fiolett og siltdominert sedimentbunn (L2-S3F2-S3E1) er grønt. Sterkt regulert innsjøbunn (L8 - HS*E) er rød.

Figur 6.4 viser den relative fordelingen av grunntyper på de 10 kartlagte stasjonene i Femunden. Kartleggingen i Femunden tar utgangspunkt i en punktregistrering av type. For å få et mer riktig bilde av arealfordelingen på typer i en så stor sjø, bør nok både antall stasjoner og arealet på hver stasjon som kartlegges økes.



Figur 6.4. Relativ arealfordeling for de 10 stasjonene i Femunden (311-1348-L). Fast fjell (L1-VF1) er gult, steindominert sedimentbunn (L2-S3F1-S3E3) er blått, grus- og sanddominert sedimentbunn (L2-S3F1-S3E1-2) er fiolett og siltdominert sedimentbunn (L2-S3F2-S3E1) er grønt. Alle typene er i tillegg kalkfattig, lite humus, og med lite organisk materiale (KA1-HU0- I01).

Erfaringen fra denne øvelsen viser at det vil være vanskelig å dele inn vannforekomstene på bakgrunn av typeinndelingen i NiN. Det virker å være flere bunntyper i en vannforekomst, selv om én til to ofte dominerer. Spesielt gjelder det i store elver. Når det gjelder vannmassene, virker de å utgjøre større polygon i NiN, enn arealet til en vannforekomst. NiN-typen virker å være mer egnet til å beskrive variasjonen i en vannforekomst, enn å definere utstrekningen til vannforekomstene, slik de er definert gjennom vannforskriften i dag. Erfaring fra flere vassdrag er imidlertid nødvendig før det konkluderes i denne sammenhengen.

7 Oppsummering

To elvestrekninger i Gudbrandsdalslågen i Sel kommune i Oppland, en elvestrekning i Surna i Surnadal og Rindal kommuner i Møre og Romsdal, en elvestrekning i Søndre Land kommune i Oppland og innsjøen Femunden i Sør-Trøndelag og Hedmark ble kartlagt med NiN metodikk for ferskvann. I Gudbrandsdalslågen ble strekningen fra Rosten til Otta sentrum (14 km) og en 0,5 km strekning i Ottaelva ved Veggem i Sel kommune i Oppland kartlagt. I Surna ble hovedelva fra samløpet med Rinda nord for Bolmen og ned til sjøen (35 km) kartlagt. I tillegg ble også nedre del av Hommelstadbekken (0,4 km) og tre evjer ved henholdsvis Hopholmen (4 800 m²), Krangnes (4 400 m²) og Småøyane (6 000 m²) kartlagt. I Søndre Land ble Fallselva fra Nordre Trevatn og ned til Randsfjorden kartlagt (5,3 km). Den eneste innsjøen som ble kartlagt var Femunden, med ti stasjoner fra sør til nord i innsjøen.

For de ulike områdene ble de tre nivåene i natursystemet med hovedtypegruppe, hovedtype og grunntype kartlagt i ferskvann. For bunnsystemer (L) var det hovedfokus på LKMer som sedimentsortering (S3), vannpåvirkningsintensitet (VT) og innhold av organisk materiale (IO). Vannkjemiske parameter ble ikke kartlagt i felt, men data fra vannforekomstene i Vann-Nett ble brukt som utgangspunkt for plassering i riktig trinn for LKMer som kalkinnhold (KA), humusinnhold (HU) og turbiditet (TU). For vannsystemer var det først og fremst fokus på vannpåvirkningsintensitet (VT) og de vannkjemiske parameterne. Beskrivelsessystemet ble brukt for å teste ut hvordan artsregistreringer (hovedsakelig elvemusling) og naturlige og menneskeskapte objekter (større steiner og trær på bunnen, områder med vannvegetasjon, elveforbygning) kunne registreres og beskrives.

Kartleggingen ble gjennomført i juni og juli (kun deler av Lågen og Femunden) og september til november (alle områdene) 2016. Faktaark for hovedtypene med grunntyper og de viktigste LKMene ble skrevet ut og bakt inn i plast. Grenseverdier for trinnene eller klassene i LKMene som skilte de ulike grunntypene ble påført faktaarkene. I felt ble det testet ut bruk av både papirkart og nettbrett med kartløsning og digitaliseringsverktøy, for avgrensning av typer. Observasjoner ble prøvd ut både fra land og fra båt. Det ble også testet ut undervannsfoto ved vading og fra båt.

Tidsbruken i dette pilotprosjektet tilsier at det vil gå med omkring ett dagsverk per 10 til 30 km elv til feltarbeid, ett dagsverk til forberedelse før kartlegging pr vassdrag og ett til to dagsverk til etterarbeid pr vassdrag, ved kartlegging av grunntyper i ei middels stor til liten hovedelv. I Femunden ble det brukt ett dagsverk i felt og ett dagsverk til forberedelse og etterarbeid. Det ble gjennomført kartlegging både med kart i målestokk 1: 5 000 (alle områdene) og 1: 20 000 (i utvalgte områder).

En egenskapsanalysen av nedbørfeltet ble gjennomført for hele nedbørfeltet til Glomma og Gudbrandsdalslågen. Det ble lagt ut punkter langs alle elvestrekninger i utgangspunktet med 1 km avstand. Ved hjelp av en hydrokorrigert høydemodell ble det anvendt et skript som beregnet nedbørfelt for hvert enkelt punkt og talte opp mengden av ulike arealkategorier i hvert enkelt nedbørfelt. Høydemodellen ble levert av NVE og data for å beregne egenskaper i nedbørfeltet ble hentet som raster med 100 meters oppløsning fra arbeidet med ny landskapstypeklassifisering og kartlegging tilknyttet NiN (artsdatabanken.no). Resultatet er en regional oversikt over nedbørfeltforhold i elvene med 1 km oppløsning knyttet til et utvalg av viktige egenskaper som f.eks. mengde bre, myr, jordbruk m.m. En slik dataoversikt gir grunnlag for en analyse av vannforekomster på et mer detaljert skalanivå en eksisterende tilgjengelig materiale. Det er også mulig å gjennomføre studier av forholdet mellom denne type nedbørfeltanalyser og vannkjemiske data der slike finnes. Det vil gi et bedre grunnlag for samordning mellom ulike datakilder.

I forbindelse med kunnskapsløftet for naturforvaltning er det fra myndighetene påpekt at NiN skal anvendes ved kartlegging og det legges vekt på å produsere økologisk grunnkart for Norge. Begrepet økologisk grunnkart har endret betydning gjennom den politiske prosessen som har vært

tilknyttet kunnskapsløftet. Opprinnelig var dette betegnelsen på grunnlagskart som sammen utgjorde en ressurs for naturtypekartlegging og analyse, gjerne med arealdekkende nasjonal dekning. Senere er meningen skiftet mot en betegnelse som omfatter all kartfestet kunnskap tilknyttet kunnskapsløftet. Den første betydningen som nå gjerne kalles naturvariabelkart (eller som enklere kunne kalles egenskapskart) er av stor strategisk betydning for å øke kunnskapsnivået om norsk natur. Eksempler på slike kart er NGUs avledete kart over rik berggrunn eller kart over regionale klimatiske gradienter som begge vil bli lagt ut på artsdatabankens innsynsløsning. Nedbørfeltstatistikk knyttet til elvenettverket vil kunne fungere som et slikt egenskapskart og vår test for hele Glommas nedbørfelt viser at det er overkommelig å lage et slikt grunnlagskart med rimelig presisjon og innhold. Sammen med en økende mulighet for løpende å beregne fall på elva, vannføring og etter hvert dybdeforhold vil dette gi et grunnlag for arealdekkende typisering av norske elver på et helt annet nivå enn tidligere. Om dybdeforhold i innsjøer og inngrepsstatus langs elver og vann også samles og digitaliseres er det grunnlag for et heldekkende økologisk grunnkart for hele det hydrologiske systemet på et overordnet nivå.

Totalt antall grunntyper i hver vannforekomst varierte mellom en og fire for bunnsystemer. For vannsystemene var det en til to grunntype i en vannforekomst. Arealmessig så utgjorde den mest utbredte grunntypene mellom 77 og 100 % for bunnsystemene for fem av seks vannforekomster. I den siste vannforekomsten i Fallselva var det relativt like arealer for fire av de fem bunntypene. Det var god overenstemmelse mellom typologifaktorene i vannforskriften og tilsvarende løsninger i NiN.

8 Tilrettelegging og behov for endringer

8.1 Forarbeid

8.1.1 Nedbørfeltanalysene

Egenskapsanalysen av nedbørfeltene bør lages som egenskapskart som er tilgjengelig for de som skal kartlegge. På sikt bør de fleste slike kart være nasjonalt dekkende på et overordnet nivå. Dataene kan brukes både til nedbørfeltanalyser men også til å karakterisere forholdene langs elva. Flere av disse egenskapene er vanskelig å kartlegge i felt og feltarbeid kan bli unødig tidkrevende og dyrt om man ikke legger inn en innsats i å analysere disse basert på best mulig og til dels eksisterende datamateriale. Dette bør derfor gjøres som en analyse for alle vassdragene i hele landet. Egenskapene kan f.eks. deles inn i klasser som prosentandel av nedbørfeltet. Egenskapene kan brukes til karakterisering av elvene og innsjøene etter NiN systemet som er verdinøytralt og etter vannforskriften der tilstand og påvirkning har en mer direkte forvaltningsrelevant betydning. Det bør ved slik bruk, ikke være vanskelig å kalibrere med «typologikravene» for referansetilstand i vannforskriften. Ved sammenligning med NiN hva gjelder egenskaper og NiN typer med beskrivelsessystem bygd inn i metodikken, vil det være relativt enkelt å koble systemene. Det bør skje etter et prinsipp der kriterier fra vannforskriftens tankegang og klassifisere verdinøytrale typer og beskrivelser i NiN til vannforskriftens typologi.

Av menneskelige påvirkningsfaktorer er følgende særlig aktuelle:

- Fulldyrket mark (data tilgjengelig).
- Annen dyrket mark (data tilgjengelig).
- Bebyggelse (data tilgjengelig).
- Vei og jernbane (data tilgjengelig).
- Industri (data delvis tilgjengelig).
- Reguleringsmagasin (data tilgjengelig).
- Reguleringsgrad i elv (bør utarbeides).
- Kraftverk (data tilgjengelig).
- Terskler (data bør gjøres tilgjengelig).
- Plastring og flomdemping (data bør gjøres tilgjengelig).

Av naturlige arealtyper som påvirker vannmasser og bunnsubstratet er følgende særlig aktuelle:

- Nedbørfeltstørrelse (kan beregnes).
- Skog (data tilgjengelig).
- Myr (data tilgjengelig).
- Bart fjell (data tilgjengelig).
- Løsmasser/moreneavsetninger (data tilgjengelig – stedvis grov skala).
- Rike bergarter (data tilgjengelig skala per i dag: 1:250 000).
- Bre (data tilgjengelig – dynamisk).
- Innsjø (data tilgjengelig).
- Marin grense (data tilgjengelig).
- Høydegrensene i vannforskriften (<200, 200-800, >800) (data tilgjengelig, kan evt erstatte med klimasoner fra Artsdatabankens miljøvariabelkart).

8.1.2 Andre datakilder til forarbeid

Andre viktige datakilder som kan brukes i forarbeidene til en kartlegging bør linkes opp til nettsidene for NiN hos både Miljødirektoratet og Artsdatabanken og eventuelt være tilgjengelig i de digitale registreringsløsningene som brukes til kartlegging, f.eks. NiN-Appen. Digitale kart og Norge i bilder er tilgjengelig i digitale løsningene som brukes til kartlegging. Andre aktuelle kilder er:

- Høydedata.no med lidardata og høydegradienter.
- NVEs inngrepsregister for både reguleringsmagasiner, reguleringshøyder, flomsikring, plastring etc.
- Artskart med ferdig søk for arter eller grupper som er viktig ift. kartlegging.

8.2 Veileder og kartleggings-App

Veilederen som utvikles for den praktiske kartleggingen bør tydelig adressere behovene til ulike formål. Behovene vil være forskjellig for vannforskriften, kartlegging som grunnlag for naturtypeforvaltning eller data som grunnlag for å vurdere en vannkraft- eller veiutbygging. Mye vil være felles, men hvordan bl.a. beskrivelsessystemet brukes vil være forskjellig. Behovene til ulike fagområder bør kartlegges før veilederen utvikles.

Ved kartlegging i vann må det lages retningslinjer for sikkerhet ved feltarbeid. De fleste større institusjoner har etablert egne regler for HMS i felt. Veilederen bør imidlertid beskrive minimumsregler som bør gjelde for alt feltarbeid og hvor egne regler eventuelt er skjerpende.

Miljødirektoratets NiN-App bør utvikles til også å omfatte kartlegging i vann. Samtidig er det viktig å standardisere formater både på egenskaper og på kart slik at data også kan mottas fra andre sektorer som tar NiN i bruk til sin kartlegging av natur.

8.3 Feltarbeid

8.3.1 Kartleggingsmetodikk

Kartleggingen i ferskvann er veldig følsom for høy vannføring, spesielt i rennende vann. Tidspunktet for en kartlegging er derfor viktig å legge til en tid på året med lav vannføring.

Det er behov for å utvikle bedre indikatorer som gjør avgrensingen i felt av grunntypene enklere. Det gjelder både for vann- og for bunntypene i elv. For vanntypene i elv er vannhastigheten på 3 m/s en viktig grenseverdi, men som er vanskelig å dokumentere uten måleutstyr. For bunntypene er fast fjell, ulike kornstørrelser, sammensetning av finstoff og større kornstørrelser (> 16mm) og organisk innblanding viktig. Kornstørrelse er relativt enkelt å måle i felt, men indikatorer på mer enn 30 % finstoff og 30 % organisk bør beskrives. Trolig vil det være greie indikatorer å hente fra metoder innen kvartærgeologi.

For bekker og mindre og grunne mellomstore elver er det mulig å kartlegge fra land med vadere og eventuelt vannkikkert. Innsjøer over 10 000 m² og dypere (>0,7 m) og større elver bør imidlertid kartlegges fra båt. Alle bunntyper bør fotograferes med en målestokk for å indikere substratstørrelse. Grunne områder kan fotograferes ovenfra, mens dypere områder bør fotograferes med undervannskamera.

Det bør også standardiseres metoder for vannprøvetaking. I utgangspunktet bør de samme metodene som brukes i vannforskriftarbeidet brukes.

8.3.2 Skala

Målestokk og minsteareal som brukes til kartlegging i de terrestre miljøene, vil trolig egne seg godt også for ferskvannstypene. I elv vil målestokkene 1: 5 000 og 1:10 000 ofte være egnet. I større innsjøer vil 1:20 000 og i enkelte tilfeller 1: 50 000 være egnet. Statens kartverks regelverk som er utviklet for å tegne vann i 1:50 000 bør være utgangspunktet for avgrensning av hva som

er vanndekt areal for innsjøer og elver og bekker. Det betyr at mindre elver og bekker blir tegnet som linjer med egenskap som sier noe om gjennomsnittsbredde i tre størrelsesgrupper. Samtidig bør det være mulig å tegne mindre polygon ved kartlegging, men innenfor det som er minstearealene ved kartlegging. Det bør også være mulig å tegne relativt smale bekker som linjer.

Spesielt bunnsystemene i rennende vann er svært dynamiske. Årlige flommer kan flytte på relativt mye masse. Det kan derfor synes bortkastet å registrere for små arealer i elv.

8.3.3 Typer og LKMer

Under praktisk kartlegging har det vist seg vanskelig å bedømme hvilke arealer som er vanndekt mer enn 50 prosent av året. Ofte er det store arealer med blottlagt ferskvannsbunn i strandsonen eller som banker ute i elva. Det er en glidende overgang fra den blottlagte elvebunnen og inn mot åpen flomfastmark (T18). Elvebredder og banker av denne typen kan ofte være vanndekt mindre enn 50 % av tiden, men er helt uten landvegetasjon. En mer praktisk håndterbar grense for vanndekt areal vil være å bruke arealet som er definert som vann i 1: 50 000 kartserien til Statens kartverk. Spesielt gjelder dette for elvene. I denne kartserien er også tørrfall definert som en arealtype. Mengden tørrfall vil variere gjennom sesongen. Et alternativ kan være å bruke beskrivelsessystemet og relatere arealene med tørrfall til vannføring.

Det kan være behov for å gjøre noen justeringer av trinn grensene for enkelte av grunntypene i ferskvann. Dette forprosjektet gir kun indikasjoner på hvilke grunntyper som eventuelt bør vurderes nærmere. Under er det ei liste med aktuelle typer og problemstillinger som kan være kandidater til en slik gjennomgang.

- Skille mellom hovedtypen eufotisk fastbunn (L1) og eufotisk sedimentbunn (L2) er vanskelig i felt. I dette prosjektet valgte vi å skille på ferskvannsbunn med substratstørrelse større enn 256 mm som fastbunn og kornstørrelse under 256 mm og mindre vannhastighet enn 3 m/s som eufotisk sedimentbunn (L2). I utgangspunktet kan større blokker enn 256 mm defineres som sediment ved tilstrekkelig høy vannhastighet. På den annen side, ved lav vannhastighet vil bunn med mindre stein enn 256 mm kunne være fastbunn. Det bør derfor lages indikatorer som er praktisk anvendbare i felt, f.eks. som kantede blokker for fastbunn og runde og avslippede stein som sedimentbunn.
- Elvevannmasser bruker LKMen vannpåvirkningsintensitet til å skille mellom grunntyper. Skillet går mellom vannhastighet større og mindre enn 3 m/s. Ut fra en biologisk vurdering, skulle man forvente at artsutskiftingen i elvevannmassene ville skje ved en langt lavere vannhastighet. Man skulle også forvente at vanddyp også var viktig for artsutskiftingen i vannmassen i elv.
- Sterkt endrede vannmasser (F4 og F5) og sterkt endret ferskvannsbunn (L7 og L8) bør kanskje beholdes arealer med større endringer som elver med betydelig reduksjon i minstevannføring, reguleringsmagasin med tydelige reguleringssoner eller større utfyllinger som veganlegg. Mindre endringer som brukar, flomsikringsanlegg og plastring vil muligens bedre beskrives og kvantifiseres gjennom beskrivelsessystemet. Det bør lages kartleggingsregler for når det ene eller det andre kan brukes.
- Erfaringen fra kartleggingen er at elvestrekninger med eldre (20 til 50 år gamle) plastrede elvebredder har sterkt karakter av å være seminaturlig. Artsutskiftingen er trolig liten sammenlignet med de andre bunntypene i elva og tilfredsstillende trolig ikke kravene til å være en egen type. Eldre områder med plastring har ofte en mye høyere tetthet av individer av både fisk, bunndyr og moser, enn naturlige blokker i hovedelva. Denne formen for naturvariasjon kan være viktig å kvantifisere og bør trolig håndteres i beskrivelsessystemet.

- Sideelvers tilførsel av sedimenter er viktig og kan være helt avgjørende for bunntypen i hovedelva. Flere steder er det etablert sedimentbasseng som regelmessig tømmes for å hindre at hovedelva fylles opp med nye sedimenter. En slik sedimentfelle har klare paralleller til hevdpregede typer i det terrestre systemet. Nåsituasjonen er faktisk avhengig av «hevd» for å opprettholdes. Hvordan kan beskrivelsessystemet brukes for å beskrive dette?
- Dose og respons av fysiske inngrep i vassdrag virker ofte over svært lang tid før en ny og stabil situasjon er etablert, i enkelte tilfeller over flere 10-år. Kan beskrivelsessystemet brukes til å kvantifisere denne endringsgjelden?
- «Naturkompleks» bør utvikles for å dekke ferskvannkartleggingens behov for å beskrive/kartlegge komplekse og sammensatte naturtyper. Det gjelder både for å binde sammen ei elv, enn innsjø eller et delta.

8.3.4 Beskrivelsessystemet

I dette prosjektet er ikke beskrivelsessystemet brukt aktivt i sin helhet. Dette bør gjøres i nye pilotprosjekter. Tema som bør vurderes i forhold til beskrivelsessystemet er antydning i forrige kapittel. Vannforskriftens behov for bruk av hydrologiske og morfologiske egenskaper (HyMo) som kvalitetsindikatorer ved karakterisering, bør gjennomgås og tilpasninger vurderes. Bruk av NiN-systemet i HyMo sammenheng vil kreve kunnskap både om nedbørfeltet (landkartlegging) og kartlegging i vann. Trolig må beskrivelsessystemet aktivt brukes for å svare på behovene i forhold til hydromorfologi (HyMo). Dette kan være tilstandsvariasjon (type inngrep), geologisk sammensetning og landformer (løsmasser, geologi, landskap), naturgitte og menneskeskapte objekter (trær, hulrom og bygninger) og terrengform- og romlig variasjon (helningsgrad, nedbørfelt). Systemet må eventuelt tilpasse og kartregler lages for å dekke behovet i vannforskriften.

8.4 Etterarbeid

Det er i pilotprosjektet ikke gjort «etterarbeid» utover en enkel kartframstilling av de kartlagte områdene. Data er ikke overført til en sentral løsning. Dette bør eventuelt prøves ut i nye prosjekter.

8.5 NiN og vannforskriften

Det er et mål å samordne typologikartleggingen etter vannforskriften og NiN-kartlegging av ferskvann. Vannforskriften (www.vannportalen.no) deler inn i relativt store vannforekomster. Erfaringen fra denne øvelsen viser at det vil være vanskelig å dele inn vannforekomstene på bakgrunn av typeinndelingen i NiN. Det virker å være flere bunntyper i en vannforekomst, selv om en til to ofte dominerer. Vi har ikke grunnlag i dette prosjektet å si hvilke elvesystemer eller innsjøer som utviser stor eller liten variasjon. Når det gjelder vannmassene, virker de å utgjøre større polygon i NiN, enn arealet til en vannforekomst. NiN-typen virker å være mer egnet til å beskrive variasjonen i en vannforekomst, enn å definere utstrekningen til vannforekomstene, slik de er avgrenset gjennom vannforskriften i dag. NiN-kartleggingen kan gi grunnlag for å justere enkelte grenser, men erfaring fra flere vassdrag er imidlertid nødvendig før det konkluderes i denne sammenheng. Det vil også være viktig å prøve ut beskrivelsessystemet bedre, enn hva som har vært tilfelle i dette prosjektet.

Typologifaktorene i vannforskriften er vannkategori, økoregion, klimaregion, størrelse nedbørfelt/innsjø, kalkinnhold, humus, turbiditet og dyp. I NiN er disse typologifaktorene enten LKMer eller en del av beskrivelsessystemet, med unntak for økoregion. Klasse- og trinninndelingen har i all hovedsak de samme grensene i de to systemene, men det er noe forskjell i begrepsbruk. Typene i NiN gir grunnlag for en gjennomgang av vanntypene i vannforskriften. Det kan virke som om det er mange vanntyper som ikke gjenspeiler en artsutskifting, slik NiN krever for å skilles ut som egen grunntyper. Hvis dette stemmer, kan det være rom for å redusere antall vanntyper i vannforskriften. Vanntypene i vannforskriften gjenspeiler imidlertid enten forskjeller i referansetilstanden eller/og forskjeller i respons på gitte påvirkninger (ulike dose-respons sammenhenger). Eventuelt reduksjon i antall vanntyper må derfor vurderes nærmere.

NiN er en verdinøytral og arealdekkende beskrivelse av variasjon i naturen. I vannforskriften «verdivurderes» vannforekomstene ut i fra en referansetilstanden før menneskelig påvirkning. Avgrensingene av vannforekomstene er gjort ut fra typologifaktorene, men hvor påvirkningsfaktorer, spesielt vassdragsreguleringer, har hatt betydning for fastsetting av grensene. I dette prosjektet er nesten alle vannforekomstene som er kartlagt, karakterisert som sterkt modifiserte. NiN-systemet bør i større grad også prøves ut i mindre påvirkede vannforekomster.

8.6 Kunnskapsbehov

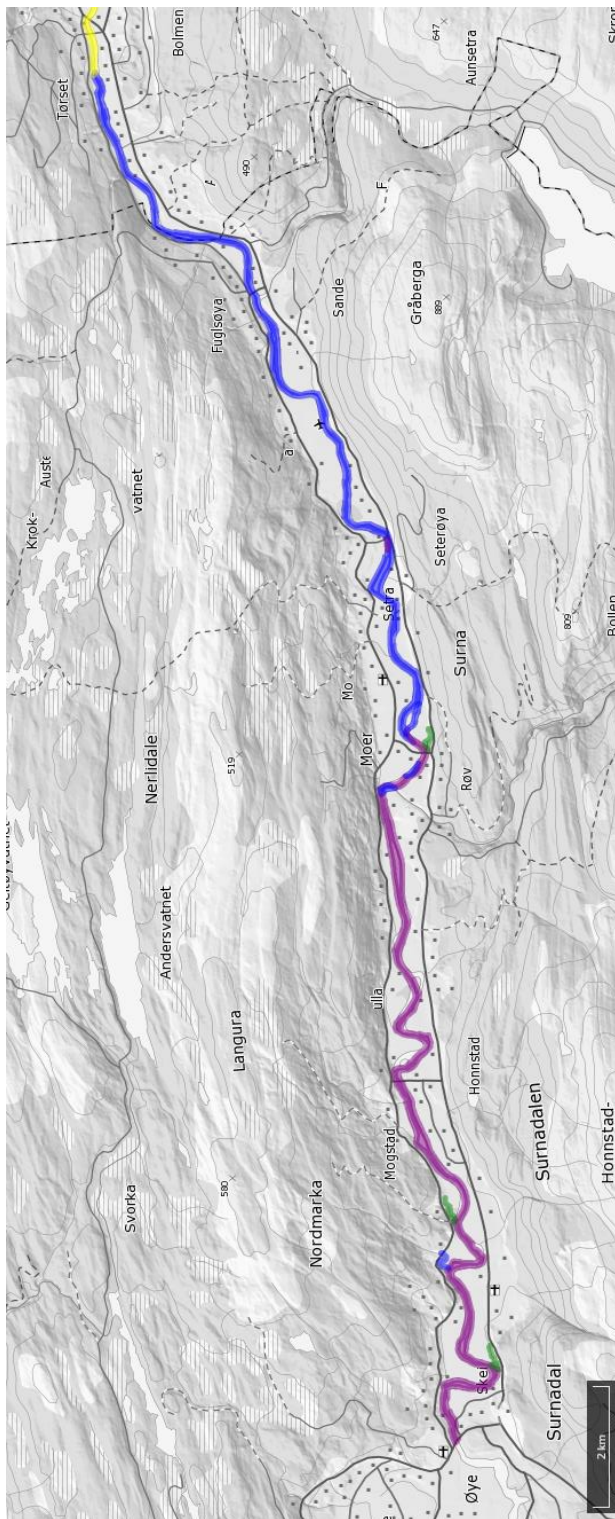
Under følger en liste med områder med kunnskapshull:

- Grunntypeinndelingen for ferskvann er i stor grad basert på ekspertvurderinger og klasse-/trinninndelingen fra vannforskriften. Artsdatasettene fra ferskvann dekker ofte ikke alle relevante gradienter. Det er behov for framskaffe datasett som dekker de viktigste gradientene og som er mer egnet til å teste grunntypeinndelingen.
- De resterende delene av Ottaelva fra Eidefoss til Otta, Lågen fra Harpefoss til Losna, Sjoa og enkelte sidevassdrag bør NiN kartlegges i 2017. Dette vil belyse bedre elvestrekninger som ikke er sterkt modifisert og gi bedre kunnskap om oppskalering fra NiN typer til vannforekomster. Disse elvestrekningene kan også brukes for å teste ut beskrivelsessystemet bedre. Noen flere sideelver og bekker bør også inkluderes.
- Fåvang naturreservat oppstrøms Losna bør inngå i kartleggingen for å belyse forholdet mellom typene i vann og typer på land som flommark og våtmark. I et slikt delprosjekt bør kartlegging av vannvegetasjonen inngå. For Fåvang naturreservat foreligger det mye data fra tidligere prosjekt (vegetasjonskart, krepsdyr, vannbiller og vannvegetasjon).
- I Gudbrandsdalslågen og Ottaelva er det foretatt registreringer av gyteområder. Det er aktuelt å gjennomføre en prosjekt som bruker beskrivelsessystemet for å kartlegge gyteområder. Det er da også aktuelt å kartlegge ulike påvirkningsfaktorer. I forbindelse med størretprosjektet som starter opp, kunne samme kartlegging vært gjennomført for størretens gyteområder.
- Det trengs mer kunnskap om NiN kartlegging i innsjøer. Kobling til ØKOFERSK og ØKOSTOR kan være aktuelt.
- Resultatene av egenskapsanalysene av nedbørfeltet bør tas i bruk ifm. kartleggingen i 2017. Trolig vil mye kartlegging kunne gjennomføres som en GIS analyse og modellering. Det praktiske kartleggingen kan i større grad sjekke «grensetilfeller» og spesielle objekter. Dette bør testes ut i praksis i 2017.

9 Referanser

- Bratli, H., Halvorsen, R., Bryn, A., Bendiksen, E., Jordal, J.B., Svalheim, E.J., Vandvik, V., Velle, L.G., & Øien, D.-I. 2016. Dokumentasjon av NiN versjon 2.1 tilrettelagt for praktisk naturkartlegging i målestokk 1:5000. – Natur i Norge, Artikkel 8 (versjon 2.1.0): 1–@ (Artsdatabanken, Trondheim; <http://www.artsdatabanken.no>.)
- Bryn, A og Halvorsen, R. 2015. Veileder for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (2.0.2). Veileder versjon 2.0.2a. Naturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo. Artsdatabanken, Trondheim; <http://www.artsdatabanken.no>.
- Erikstad, L. & Bakkestuen, V. 2017. Lidar som hjelpemiddel for å identifisere naturtyper. - NINA Rapport 1346. 30 s.
- Erikstad, L., Bakkestuen, V. & ., Storeid, S.-E. 2005. Kartkarakterisering av nedbørfelt. I L'Abée-Lund, J.H. (red.) Miljøeffekter av små kraftverk - Erfaringer fra Telemark og Rogaland. NVE Rapport 3 2005: 12-29.
- Erikstad, L., Blumentrath, S., Bakkestuen, V., Halvorsen, R. 2013 Landskapstypekartlegging som verktøy til overvåking av arealbruksendringer. NINA Rapport 1006: 43 s
- Halvorsen, R., medarbeidere og samarbeidspartnere, 2016. NiN – typeinndeling og beskrivelsessystem for natursystemnivået. – Natur i Norge, Artikkel 3 (versjon 2.1.0): 1–528 (Artsdatabanken, Trondheim; <http://www.artsdatabanken.no>.)
- Høytomt, G. 2010 Søk etter elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i 2010 i 7 vassdrag i Søndre-Land kommune, Nordre Land kommune, Etnedal kommune, Jevnaker kommune og Lunner kommune Oppland. Kistefos Skogtjenester AS. Notat.
- Larsen, B.M. 2015. Problemkartlegging og tiltaksutredning for elvemusling i Fallselva, Oppland. - NINA Rapport 1166. 48 s.

10 Vedlegg



Vedlegg 1. NiN kart i målestokk ca 1:100 000 for Surna fra samløpe med Rinda og ned til sjøen (vannforekomst 112-162-R og 112-30-R) Gul farge er fast ferskvannsbunn (L1-VF1), blå farge er sedimentbunn med kornstørrelse fra 256 – 64 mm (L2-S3F1-S3E3) og lilla farge er sedimentbunn med kornstørrelse < 64 mm (L2-S3F1-S3E1-2). Grønn farge (S-III-I, S-III-III og S-III-IV) er sedimentbunn med mer enn 30 % finsedimenter (L2-S3F2-S3E1).

Vedlegg 2. Sentral LKMer for kartlegging av NiN i ferskvann. Kilde Halvorsen m.fl. 2016.

| Kode | Navn | VM | ØSP | bK/ bT | RS | KG | KS |
|------|---|----|-----|-----------|----|----|----|
| DL | Dybderelatert lyssvekking | g | S | 0e+ | 5 | 4 | 2 |
| FK | Ferskvannsføremøster med avvikende kjemisk | f | S | 0e | 10 | 4 | 1 |
| HS | Hovedtypespesifikk inndeling | | | | | | |
| HU | Humusinnhold (vannfarge) | g | S | 0d | 10 | 3 | 2 |
| IF | Isbetinget forstyrrelse | ga | D | 0b | 2 | 2 | 1 |
| IO | Innhold av organisk materiale | g | D | 0b | 3 | 2 | 2 |
| KA | Kalkinnhold | g | S | i | 7 | 4 | 5 |
| KI | Kildevannspåvirkning | g | S | 0f | 1 | 3 | 5 |
| KO | Konnektivitet | f | S | 0 | 9 | 4 | 5 |
| KT | Kildetype | f | S | f | 7 | 3 | 2 |
| OM | Oksygenmangel | g | S | 0b | 10 | 3 | 3 |
| SE | Sedimentbasert forstyrrelse | ga | D | 0b | 6 | 2 | 1 |
| SM | Størrelsesrelatert miljøvariabilitet (i vannsystemer) | ga | R | 0i | 10 | 2 | 1 |
| SY | Sterk endring av vannmasser | f | D | 0d | 10 | 2 | 2 |
| S3 | Sedimentsortering | mf | | | 6 | 2 | 2 |
| S3E | Erosjonsmotstand (i sorterte sedimenter) | g | D | 0f+ | | | |
| S3F | Finmaterialinnhold (i sorterte sedimenter) | g | S | 0c | | | |
| S3S | Spesielle sorterte sedimenter | f | S | 0e | | | |
| S1 | Dominerende kornstørrelsesklasse | f | R | 0i | | | |
| TU | Turbiditet | g | S | 0a | 9 | 3 | 2 |
| VF | Vannpåvirkningssintensitet | ga | D | 0h | 3 | 3 | 2 |
| VT | Vanntilførsel | f | S | 0c | 8 | 3 | 3 |

Vedlegg 3. Basisklasse/basistrinninndeling av lokale komplekse miljøvariabler (LKM): Humus (HU), Isbetinget forstyrrelse (IF), Innhold av organisk material (IO), Kalkinnhold (KA). Kilde Halvorsen m.fl. 2016.

| Kode | BK | Klasse/trinnbetegnelse | 1 | * | Alternative betegnelser etc. | |
|------|----|---------------------------------------|----|----|------------------------------|------------------|
| HU | 0 | svært klar | G1 | 1 | mg Pt/L < 10 | mg TOC/L < 2 |
| HU | a | klar | G2 | 2A | 10–30 | 2–5 |
| HU | b | intermediær | G3 | 2B | 30–45 | 5–10 |
| HU | c | humøs | G4 | 2B | 45–90 | 10–15 |
| HU | d | svært humøs | G5 | 3 | > 90 | > 15 |
| IF | 0 | uten isforstyrrelsespreg | – | 1 | | |
| IF | a | litt isforstyrrelsespreget | – | 1 | | |
| IF | b | klart isforstyrrelsespreget | – | 2 | | |
| IF | □ | preget av disruptiv isforstyrrelse | – | 2 | | |
| IO | 0 | overveiende uorganisk mark/bunn | E1 | 1 | egenvekt < 2,0 | % org. mat. < 10 |
| IO | a | mark/bunn med litt organisk materiale | E2 | 1 | 1,2–2,0 | 10–30 |
| IO | b | mark/bunn med mye organisk materiale | E3 | 2 | < 1,2 | 30–90 |
| IO | □ | overveiende organisk mark/bunn | E3 | 2 | – | > 90 |
| KA | a | svært kalkfattig | 2 | 1 | blåbærtype | mg Ca/L < 1 |
| KA | b | temmelig kalkfattig | 3 | 2 | småbregne-type | 1–4 |
| KA | c | litt kalkfattig | | | | |
| KA | d | svak intermediær | 4 | 3 | svak lågurt-type | 4–10 |
| KA | e | sterk intermediær | | | | |
| KA | f | litt kalkrik | 5 | 4 | lågurt-type | 10–20 |
| KA | g | temmelig kalkrik | | | | |
| KA | h | svært kalkrik | 6 | 5 | kalklågurt-type | > 20 |
| KA | i | ekstremt kalkrik | | | | |

Vedlegg 4. Basisklasse/basistrinninndeling av lokale komplekse miljøvariabler (LKM): Sedi-
mentsortering (S3), Erosjonsmotstand (S3E), Finmaterialeinnhold (S3F), Spesielle sorte sedi-
menter (S3S) og dominerende kornstørrelse (S1). Kilde Halvorsen m.fl. 2016.

| Kode | BK | Klasse/trinnbetegnelse | 1 | * | Alternative betegnelser etc. |
|------|----|---|-------|---|--|
| S3E | 0 | ingen erosjonsmotstand | – | – | suspensjon av løst finpartikulært materiale |
| S3E | a | svært liten erosjonsmotstand | 3,4 | – | fin og middels sand; løst mudder ; 1/16–1/2 mm |
| S3E | b | temmelig liten erosjonsmotstand | 2,4 | – | grov silt; grov sand; 1/64–1/16 + 1/2–4 mm |
| S3E | c | intermediær erosjonsmotstand | 1,2,5 | – | fin og middels silt; fin og middels grus; 1/512–1/64 + 4–16 mm |
| S3E | d | temmelig stor erosjonsmotstand | 1,6 | – | leire; grov grus; < 1/512 + 16–64 mm |
| S3E | e | stor erosjonsmotstand | 7 | – | fast leire; stein; < 1/512 + 64–256 |
| S3E | f | svært stor erosjonsmotstand | 8 | – | blokker 256–4096 mm |
| S3E | 0 | ingen erosjonsmotstand | – | – | suspensjon av løst finpartikulært materiale |
| S3E | a | svært liten erosjonsmotstand | 3,4 | – | fin og middels sand; løst mudder ; 1/16–1/2 mm |
| S3E | b | temmelig liten erosjonsmotstand | 2,4 | – | grov silt; grov sand; 1/64–1/16 + 1/2–4 mm |
| S3E | c | intermediær erosjonsmotstand | 1,2,5 | – | fin og middels silt; fin og middels grus; 1/512–1/64 + 4–16 mm |
| S3E | d | temmelig stor erosjonsmotstand | 1,6 | – | leire; grov grus; < 1/512 + 16–64 mm |
| S3E | e | stor erosjonsmotstand | 7 | – | fast leire; stein; < 1/512 + 64–256 |
| S3E | f | svært stor erosjonsmotstand | 8 | – | blokker 256–4096 mm |
| S3E | + | fast fjell | 9 | – | |
| S3F | 0 | uten finmateriale | – | 1 | vektandel < 1 |
| S3F | a | finmaterialfattig | – | 1 | < 10 |
| S3F | b | litt finmaterialrik | – | 2 | 10–30 |
| S3F | c | temmelig finmaterialrik | – | 2 | 30–60 |
| S3F | ∞ | finmaterialdominert | – | 3 | > 60 |
| S3S | 0 | usortert sediment | – | 0 | |
| S3S | a | skjellsand | X3 | a | |
| S3S | b | ruglbunn | X2 | b | |
| S3S | c | svampspikelbunn | – | c | |
| S3S | d | korallgrus | X1 | d | |
| S3S | e | myrortv | – | e | |
| S1 | 0 | usortert sediment og/eller uten preg av kornstørrelse | – | 0 | |
| S1 | a | fast fjell | 9 | a | < 4096 |
| S1 | b | blokker | 8 | b | 256–4096 |
| S1 | c | stein | 7 | c | 64–256 |
| S1 | d | grov grus | 6 | d | 16–64 |
| S1 | e | fin og middels grus | 5 | e | 2–16 |
| S1 | f | grov sand | 3,4 | f | 1/2–4 |
| S1 | g | fin og middels sand | 3,4 | g | 1/16–1/2 |
| S1 | h | silt-dominert | 2 | h | 1/512–1/16 |
| S1 | i | leir-dominert | 1 | i | < 1/512 |
| S1 | j | skjellsand | X3 | – | |

Vedlegg 5. Basisklasse/basistrinninndeling av lokale komplekse miljøvariabler (LKM): Turbiditet (TU) og Vannpåvirkningsintensitet (VF). Kilde Halvorsen m.fl. 2016.

| Kode | BK | Klasse/trinnbetegnelse | | 1 | * | Alternative betegnelser etc. | | |
|------|--------|------------------------|----------------------------|----|---|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|
| TU | 0 | klar | | A1 | 1 | STS < 10 mg/L | | |
| TU | a | turbid | | A2 | 2 | > 10 mg/L | | |
| VF | 0 | stille vann | – | 1 | 1 | – | partikler som flyttes (mm) ingen | kESWM < 1,2 |
| VF | a | svært beskyttet | svært svak energi | 2 | 2 | (ikke flomutsatt fastmark) | < 2 | 1,2–4 |
| VF | b | temmelig beskyttet | meget svak energi | 2 | 2 | (øvre) flomskogsmark | < 2 | 4–10 |
| VF | c d | litt beskyttet | svak energi | 3 | 3 | flomskogsmark | > 2 | 10–100 |
| VF | e | litt eksponert | intermediær energi | 4 | 4 | (nedre) flomskogsmark | > 16 | 100–500 |
| VF | f | temmelig eksponert | sterk energi | 5 | 5 | stabil, flerårig, åpen vegetasjon | > 64 | 500–1000 |
| VF | g | svært eksponert | meget sterk energi | 6 | 6 | uten stabil flerårig vegetasjon | > 256 | 1000–2000 |
| VF | h | ekstremt eksponert | svært sterk energi | 6 | 6 | ustabilt substrat uten vegetasjon | ? | > 2000 |
| VF | □ | disruptivt eksponert | disruptiv vannforstyrrelse | – | – | ustabilt substrat uten vegetasjon | | ? |

ISSN: 2464-2797
ISBN: 978-82-426-3050-6

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidas miljøløsninger