



Rapport nr. 10 -2007

Bonitering av fysiske forhold og egnethet for fiske i Levangerelva, Nord-Trøndelag 2006

Hans Mack Berger,
Lars Ove Lehn,
Morten André Bergan



Berger feltBIO Rapport nr. 10 – 2007
Stjørdal, desember 2007

ISBN: 978-82-92939-10-9 (pdf)

RETTIGHETSHAVER
© Berger feltBIO

TILGJENGELIGHET
Åpen

PUBLISERINGSTYPE
Digitalt dokument (pdf)

ANSVARLIG SIGNATUR
Hans Mack Berger (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/FINANSØRER
Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen
Innherred samkommune
Levanger Grunneierlag
Nord-Trøndelag Energiverk
Norges Vassdrag og Energiverk, Region Midt-Norge

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/FINANSØRER
Anton Rikstad
Trond Rian
Torstein Dahlen
Bjørn Høgaas
Torgeir Wist

FORSIDEBILDE
Bilder langs Levangerelva Foto Hans Mack Berger.

BAKSIDEBILDE
Hansfossen. Foto Hans Mack Berger

NØKKEWORD
- Norge, Nord-Trøndelag, Levanger, Levangervassdraget
- Bonitering-Habitatklassifisering-Laksefisk – Laks – Ørret

KONTAKTOPPLYSNINGER/UTGIVER

Utgiver: Berger FeltBIO
Flygata 6
N-7500 Trondheim
NORGE
Telefon: +47 934 66 966
e-mail: hans.m.berger@gmail.com

Tidligere utgivelser i samme serie, se:
<http://www.feltbio.no>

Hans Mack Berger (Cand. real.) Berger feltBIO, Flygt. 6, 7500 Stjørdal
Morten Andre Bergan (Cand. scient.), Berger feltBIO, Alette Beyers vei 3a, 7027 Trondheim
Lars Ove Lehn (Cand. agric.), Berger feltBIO, Rannem, 7711 Steinkjer

REFERAT

Berger, H.M., Lehn, L.O., Bergan. 2007. Bonitering av fysiske forhold og egnethet for fiske i Levangerelva, Nord-Trøndelag 2006. Berger feltBIO Rapport Nr. 10 - 2007, 1-56 + CD.

Denne rapporten omhandler bonitering (habitatkartlegging) av laks- og sjøørretførende strekning av Levangerelva i Nord-Trøndelag. Kartleggingen gjelder strekningen fra Hansfossen ned til Lakseberget (øvre flomål), om lag 1,5 km fra utløp i Trondheimsfjorden. Fysiske forhold som vannhastighet i overflata, bunnsubstrat og vandndyp er karakterisert og kartfesta på digitalt kartgrunnlag N5-raster, målestokk 1:5000. Gytegroper fra høsten 2005 er også kartlagt. Informasjonen er bearbeidet i programmet ArcGis fra Esri, areal av ulike typer og kombinasjoner er beregnet, og informasjonen er presentert på temakart over ulike vannhastigheter, substrattyper, vandndyp og gyteområder ved programmet ArcReader. Informasjonen fra ulike temaer er koplet og brukt til å beregne arealene for potensielt gode og dårlige gyte- og oppvekstområder. I tillegg er det foretatt en vurdering av egnethet for fiske i vassdraget basert på fysiske forhold, der egnetheten er gitt poengverdier fra 0 (dårlig) til 6 (best egnet). Dette er presentert i et eget kapittel i rapporten og kartmaterialet er presentert med tillatelse fra fiskerettighetshaverne (Levanger grunneierlag)

Feltarbeidet er gjennomført på lav til middels vannføring i perioden mai til november 2006. Totalt bonitert areal i Levangervassdraget, dvs Levangerelva inklusive Litjelva (Langvasselva) er beregnet til 251620 m² (251,6 daa). Vanndekt areal er 206420 m² (206,4 daa) og utgjør 82,0 % av totalarealet, dvs tørrlagte og uproduktive områder utgjør 45201 m² (45,2 daa), 18,0 %).

Den kartlagte elvestrekningen i hovedelva fra Hansfossen til Lakseberget er målt til 13 865 m med et totalt areal inklusive tørrfall (tørrlagt elvebredd og grusører) på 241760 m² (241,7 daa). Gjennomsnittsbredden av Levangerelva er 16,7 m. Vanndekt areal er 196835 m² (196,8 daa), dvs tørrfallsområder dekker 44927 m² (ca 45 daa) og utgjør 18,6 % av totalarealet. Lengden på den kartlagte strekningen i Litjelva er 1 225 m², med totalareal 9 857 m² og gjennomsnittsbredde 8m. Vanndekt areal i Litjelva er 9584 m², dvs tørrfallsområdene utgjør bare 2,8 % av totalarealet.

Levangerelva er delt inn i tre fangstsoner mht forvaltning av fisket, og vi har fulgt samme inndeling i videre presentasjon i denne rapporten. Sone 1 er fra Lakseberget (øvre flomål) til Floan, sone 2 er fra Floan til Hansfossen og sone 3 er Litjelva. Flopåvirket strekning fra Lakseberget til utløp i sjøen kalles sone 0, men er ikke kartlagt. Arealer for ulike vannhastighetsklasser og substrattyper er beregnet for de ulike soner i elva. Av vanndekt areal er 77,2 % karakterisert som moderate stryk (vannhastighet 0,2 – 1,0 m/s), sakteflytende områder (< 0,2 m/s) 18,3 %, mens strie stryk og foss utgjør hhv 3,8 % og 0,4 %. Av totalt kartlagt elveseng utgjør grus (partikkelstørrelse 2-16 cm) 39,1 %, hvorav grus med iblanda stein 12,9 %. Områder med steinsubstrat (17-35 cm) utgjør 24,1 %. Blokk/storstein (>>35 cm) utgjør bare 0,5 %, mens finsubstrat inklusive fingrus (diameter < 2 cm) og finsubstrat med noe stein utgjør 31,4 % av arealet. Fast fjell utgjør bare 4,9 % av arealet. Registrerte gyteområder utgjør en liten del av totalt vanndekt areal.

Optimalt produktivt areal er beregnet til 55,3 % av totalt vanndekt areal, dvs arealer med kombinasjon av moderat vannhastighet og substratypene grus, stein/grus, blokk/grus, stein, blokk/stein og blokk.

Ved klassifisering av egnethet for fiske basert på fysiske forhold, utgjør egnethetsklasse 4, 5 og 6 til sammen 43,4 % av elvearealet, noe som betyr at nær halvparten av bonitert strekning i Levangerelva er velegnet til fiske etter laks fra land.

Innhold

REFERAT	3
FORORD	5
1 BAKGRUNN OG BESKRIVELSE AV LOKALITETEN	6
1.1 Vassdragsbeskrivelse	6
1.2 Vannkvalitet, fiskesamfunn, kraftverksutbygging mm.	7
2 METODER	10
2.1 Vannhastighet i overflata	10
2.2 Vanndybde	11
2.3 Bunnsubstrat	11
2.4 Gyteområder	11
2.5. Oppvekstområder	12
2.6. Egnethet for fiske	12
2.6.1 Poengskala	12
2.6.2 Gjennomføring i felt	13
2.7 Framstilling av kart og beregning av areal	14
3 RESULTATER, AREALBEREGNINGER OG KOMMENTARER	15
3.1 Vannhastighet og tørrfall (se kart i vedlagte cd)	15
3.2 Substrat (se vedlagte cd)	18
3.2.1 Substrattyper fordelt på hver sone	18
3.3 Vanndyp (Se vedlagt cd)	21
3.4 Oppvekstområder (Se vedlagt cd)	21
3.5 Gyteområder (Se vedlagte cd)	25
3.6 Egnethet for fiske (se vedlagt cd)	26
4.6.1 Kriterievurdering og kommentarer	28
4 REFERANSER	30
5 VEDLEGG	32
Vedlegg 1. Vannhastighetsklasser på soner.	32
Vedlegg 2. Dominerende/subdominerende substrat.	33
Vedlegg 4. Veileder- ArcReader innsynsløsning (etter Berger et al. 2007a).	34
Vedlegg 5. Temakart, Tørrfall, vannhastighet og –dybde, s 43 –49.	40
Vedlegg 6. Temakart Substrat, s 50– 55.	40

FORORD

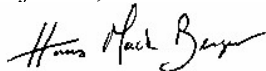
Denne rapporten omhandler bonitering (habitatkartlegging) og vurdering av egnethet for fiske i Levangerelva fra Hansfossen og ned til Lakseberget (øvre flomål) ved Levanger sentrum. Prosjektet kom i stand på initiativ fra Berger feltBIO ved Hans Mack Berger og fiskeforvalter Anton Rikstad. I forbindelse med innhenting av kunnskap om produksjonspotensialet i vassdrag er det behov for en oppdatering av gamle kart med bl.a kartlagte fiskestrekninger, gyteplasser, elveforbygninger mm. Samtidig er det gunstig å få kartmaterialet over på digital form slik at en kan beregne arealer for ulike tema. Etter at lakseressursene er overført til lokal forvaltning (kommune og rettighetshavere) fra 2006, vil det være et behov for en kartlegging av de fysiske forholdene i elva. Det ble derfor sendt en søknad til flere interessenter om finansiering av en slik kartlegging. Anton Rikstad har vært kontaktperson fra FMNT, Trond Rian fra Innherred samkommune, Torstein Dahlen fra Levanger grunneierlag, Bjørn Høgaas fra Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) og Torgeir Wist fra NVE-Region Midt-Norge. Kristian Julien ved Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen har vært rådgiver ved digitalisering og grafisk utforming av kartene.

Feltarbeidet besto i kartlegging av ulike fysiske habitat (substrat, vannhastighet, dybdeforhold) for laks og sjøørret innenfor anadrom strekning i vassdraget. Berger feltBIO ved Hans Mack Berger utførte selve kartleggingsarbeidet i felt, assistert av Lars Ove Lehn fra Berger feltBIO og Morten André Bergan. Sistnevnte har forestått kartleggingen av egnethet for fiske i vassdraget og skrevet kapitlet om dette. Rapporten fra boniteringen er i hovedsak skrevet av Hans Mack Berger og kartene er utarbeidet av Lars Ove Lehn. Berger feltBIO har hatt ansvaret for økonomi og gjennomføring av prosjektet. Innherred samkommune har avholdt møter i forbindelse med prosjektet og søkt om midler fra de enkelte interessenter.

Alle involverte takkes for samarbeidet og sin medvirkning under gjennomføring av prosjektet.

Prosjektet er finansiert med restmidler fra tidligere Innherred laksestyre(nedlagt), Fylkesmannen i Nord-Trøndelag (FMNT), Levanger kommune (Innherred samkommune), Levangerelva grunneierlag, Nord-Trøndelag Energiverk(NTE) og Norges vassdrag og energiverk- Region Midt-Norge (NVE).

Stjørdal, desember 2007



Hans Mack Berger
Berger feltBIO

1 BAKGRUNN OG BESKRIVELSE AV LOKALITETEN

1.1 Vassdragsbeskrivelse

Levangervassdraget ligger i Nord-Trøndelag fylke og har et totalt nedbørfelt på 139 km². Hovedvassdraget strekker seg om lag 20 km innover mot sine kilder i skog og fjellområdene i Frol nord og vest for Hårskallen (735 m o.h.), inklusive områdene rundt Vulusjøen, Tomtvatnet og Langåsdammen. Hele nedbørfeltet ligger innenfor Levanger kommune. Hovedvassdraget er lakseførende 13,5 km fra Hansfossen (ca 100 m o.h.) og til utløp i Trondheimsfjorden ved Levanger sentrum. Øvre flomål er ved Lakseberget ca 1,7 km fra utløp i fjorden. I 1979 ble strekningen ovenfor Gran, ca 8 km fra elvemunningen gjenåpnet for laks og sjørret, ved at en gammel mølledemning ble revet (Lund 2006). Med unntak av fossene ved Floan, Gran og en mindre foss ved Munkrøstad, er det ikke spesielle oppganghindre for laks før fra der utløpet fra Hansfoss kraftverk møter det gamle tørrlagte elveleiet og ca 500m opp til Hansfossen.

Litjelva (også kalt Langåselva, Kaldelva, Tverråa) har et nedbørfelt på 29,2 km² og en middelvannføring på ca 1m³/s (Gravbrøt 1986). Elva er relativt lita med bredde fra 5-6m og dyp fra 30-60cm. Elva er laks- og sjørretførende ca 1,2 km opp til Tingvoll (60 m o.h.). Det er enkelte kulper med dyp over 1m i elva.

Geologisk sett består berggrunnen av omdannede sedimentære bergarter, stedege og skjøvne med metagråvakke, konglomerat og leirskifer eller fyllitt i veksling (Ordovicisk, stedvis undersilurisk alder). På nordsiden av vassdraget er det innslag av grønnstein og amfibolitt (Kambro-Silur)(Sigmond et al. 1984). Kvartærgeologien i nedbørfeltet består av betydelige grus og leiravsetninger fra slutten av siste istid. Etter som innlandsisen smeltet og brekanten trakk seg tilbake, lettet trykket på landområdene og tidligere havbunn ble til leirholdige marine avsetninger. Ved landhevingen ble avsetningene tørt land og elvene skar seg ned og dannet terrassene en i dag ser i dalføret. Løsmassene i øvre del av feltet er morenedekke med stedvis stor mektighet. I midtre del av feltet glasifluviale avsetninger (grus og i nedre del av feltet hovedsakelig marint og fluvialt materiale (Sollid & Sørbel 1983). De største morenene (grusforekomstene) er i øvre del av nedbørfeltet. Både mektigheten og sammensetningen av løsmassene tilsier betydelig bufferevne mht. surhetsgraden for vassdraget. Marin grense i området er om lag 180 m o.h., og hele den anadrome elvestrekningen i hovedelva og Litjelva ligger under dette nivået.

Hovedelva er sterkt meandrerende i de relativt løse avleiringene i alle deler av vassdraget, spesielt på strekningen Segtnan-Sagmoen, Munkrøstad-Munkby, Leverås-Gran, utløp Litjelva-Ner Tingstad, og aller mest i nedre del forbi Halsan-Nesjan. Forut for denne boniteringen som her er gjennomført var inntrykket at øvre deler av elva er noe striere med større innslag av stein i elvebunnen. Nedover i vassdraget øker andelen finsubstrat, spesielt i de roligste partiene, men i strykpartiene er det større innslag av grus og stein. Elva har noen dype kulper i tilknytning til fossene og i enkelte sterkt meandrerende partier.

I forbindelse med kartlegging av Biologisk mangfold i Levanger kommune (Anon₁ 2003) er Levangerelva karakterisert til naturtypen "viktige bekkedrag". "Gråor-heggeskog" er den dominerende naturtypen langs Levangerelva, og den utgjør en kantsone som er viktig leveområde og spredningskorridor for en rekke ulike arter av planter og dyr. Sammen med Gråor og hegg er det innslag av bjørk, selje og gran. På den øvre strekningen fra Hansfossen og ned til Sagmoen er det granskog helt inntil elva. Levangerelva er spesiell i forhold til mange andre vassdrag med den relativt sammenhengende og til dels breie gråor – heggeskogen over lange strekninger langs vassdraget. Det er imidlertid dyrka flere steder inntil elva og stedvis lite kantskog på strekningen Munkby- Mo (Lakseberget). Fra

Lakseberget og ned til utløp er det tettbebyggelse gjennom Levanger sentrum. Utløpet av Levangerelva er et viktig raste- og overvintringsområde for fugl (Anon₂ 2003).

Nedbørfeltet har innlandsklima, men fuktige luftmasser trenger ofte inn fra vest. Den marine påvirkningen er derfor stor, spesielt høst og vinter. Klimaet i Levanger er svakt oseanisk, med milde vintre, relativt varme somre, og jamt med nedbør gjennom hele året (Lyngstad og Øien 2003). Årsnormalen for nedbør er 860 mm (målestasjon Buran) og for temperatur 5,0 °C (for perioden 1961-1990), med årsgjennomsnitt for juli 14,0 °C og januar -3,6 °C (målestasjon Levanger) (Aune 1993, Førland 1993). Største månedsnedbør er registrert i månedene august og september. Normalt vannføringsbilde for Levangerelva er vårflom i mai-juni og en noe mindre høstflom i september-oktober. På grunn av reguleringen i vassdraget er dette betydelig forstyrret. (Lund 2006).

1.2 Vannkvalitet, fiskesamfunn, kraftverksutbygging mm.

De store potensielt ustabile leirmassene fører fortsatt til stor leire- og sedimenttransport i Levangervassdraget. Dette preger vannkvaliteten i perioder med kraftig nedbør. Vannkvaliteten i Levangerelva er karakterisert ved forholdsvis høyt fargetall (humuspåvirkning), kalsiuminnhold, konduktivitet og pH-nivå rundt 7. Vannkvaliteten i sidebekkene er sterkt påvirket fra landbruksvirksomhet og noe husholdningskloakk. Ved en fisk- og forurensningsundersøkelse av bekkene i 1987 var 7 av 9 sidebækker til Levangerelva markert eller sterkt forurensset, og det var spesielt innholdet av næringssalter, organisk materiale og tarmbakterier som var høyt (Paulsen 1987). Av sidebekkene har Litjelva (Langåselva) størst potensiale for lakseproduksjon og var den eneste bekken med stor lakseproduksjon i 1987 (Paulsen 1987). Det er satset stort på sanering av gamle kloakkledninger i Levanger de siste 25 årene. Ved mye nedbør har pumpestasjonen ved Elberg ikke kapasitet til å ta imot alt overflatevannet, noe som har medført forurensning i nedre del av elva. Dette er nå uttter utbedring. Sanering av punktutslipp fra bebyggelse og gårdsbruk langs vassdraget er gjennomført. Vest for Munkeby kloster er det planlagt fangdammer som skal redusere avrenning fra landbruksarealer (Torstein Myhre pers. medd.).

Laks (*Salmo salar*) er dominerende fiskeart på den anadrome strekningen, mens ørret (*Salmo trutta* (stasjonær og anadrom) utgjør om lag 9 % av ungfisktettheten (> 0+) og en liten del av oppfisket kvantum i hovedelva (Lund 2006). Tettheten av både årsyngel og ungfisk øker med avstand fra Hansfoss kraftverk og ned til samløp med Litjelva (Lund 2006). Dårligere vekst hos ungfisk i øvre deler av vassdraget nær Hansfossen styrker forklaringen om at vannføringsregimet ved kraftverket har en negativ effekt på fiskeproduksjonen. Hyppig tørregginger av elveleiet i forbindelse med kjøring av kraftverket over en fulgt treårs-periode kan ha medført stranding av fisk og tap av næringsdyr (Lund 2006). Tettheten av ungfisk (> 0+) av spesielt ørret er også betydelig lavere nedenfor Litjelva enn lenger oppe i vassdraget. Den antas at den lave tettheten kan ha sammenheng med variasjonene i kjøring av kraftverket i Langåselva (Litjelva)(Lund 2006). Det utelukkes heller ikke at redusert fisketetthet og – vekst kan være en effekt av kaldt tappevann fra under sprangsjiktet i reguleringsmagasinene i fiskens vekstsesong (Lund 2006). På bakgrunn av resultatene fra elfisket og på bakgrunn av avlest skjellmateriale er det funnet at smoltalder for laks er 3-4 år i Levangerelva (Lund 2006). For ørret antas smoltalder å være 3 år.

I tillegg til laks og ørret er det registrert skrubbeflyndre (*Platichthys flesus*) i nedre del av Levangerelva, mens trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) og ål (*Anguilla anguilla*) er registrert oppover i vassdraget. Ovenfor laks- og sjøørretførende strekning finnes røye

(*Salvelinus alpinus*) samt nylig introdusert kanadarøye (*Onchorhynchus gorbuscha*) (Berger m. fl. 1999, Rikstad 2007).

Levangerelva er regulert ved Hansfoss kraftverk som utnytter fallet mellom Reistaddammen og Hansfossen. Den siste 2-300 m strekningen fra Hansfoss kraftverk opp til Hansfossen er mer eller mindre tørrlagt. Like ovenfor Hansfossen ligger Reistaddammen som er inntaksmagasin for Hansfoss kraftverk. Det er ikke fastsatt minstevassføring i vassdraget, men etter overenskomst mellom Fylkesmannen i NT og regulanten skal minimum vannføring nedstrøms Hansfoss kraftverk være 0,1 m³/s (Lund 2006). Når kraftverket kjøres ved en slik minimumsvannføring vil bare en liten del av elvesenga være oversvømt.

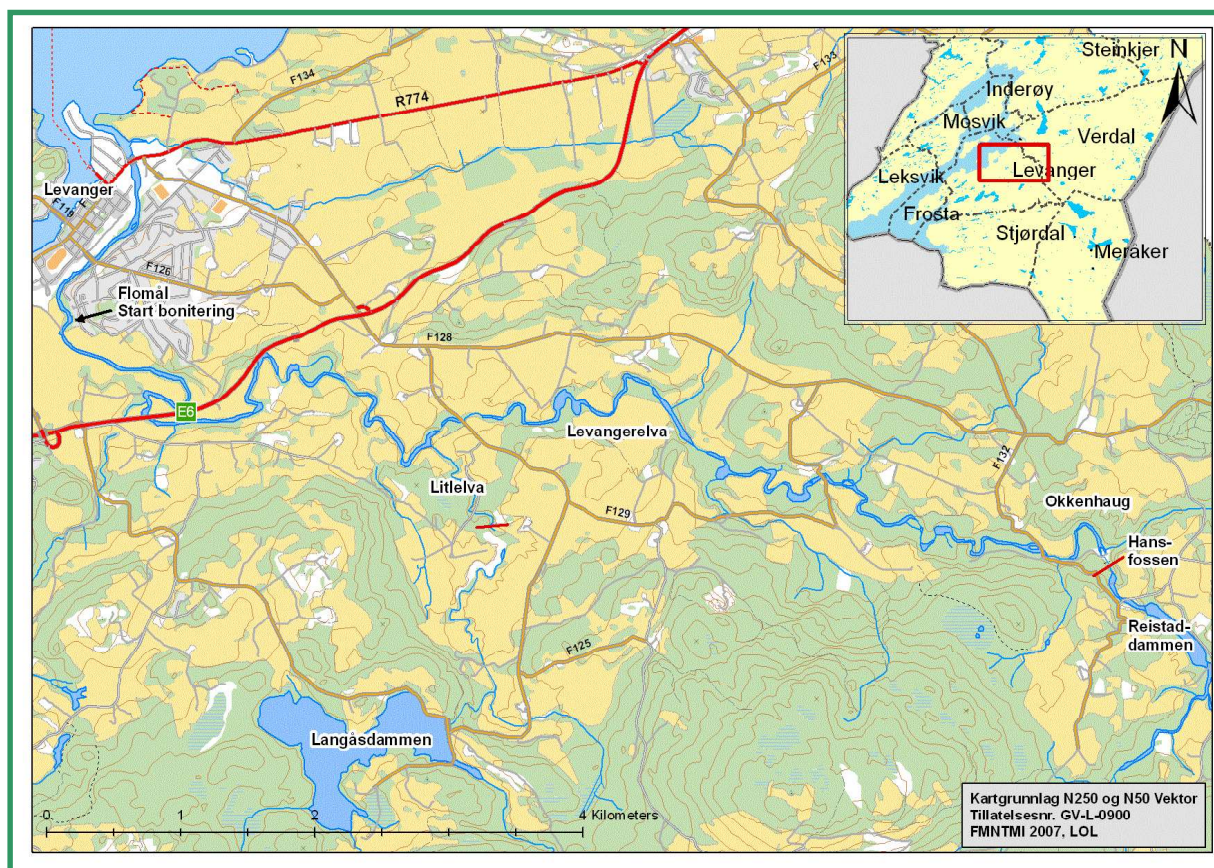
I Litjelva er det også et kraftverk om lag 1,3 km oppstrøms lakseførende strekning. Kraftverket utnytter fallet fra Langåsdammen til Fossen, med Langåsdammen som reguleringsmagasin. Kraftverket var ute av drift i 14 år fra 1973, men er restaurert og satt i drift fra 1987. Etter at Litjelva hadde vært uregulert i 14 år var ungfisktettheten høy, spesielt nedstrøms Haugen, med tetthet på 72 ungfisk per 100m², hvorav laks utgjorde nær 70 % (Paulsen 1987).

Potensielle sidebekker til Levangerelva med oppgang av spesielt sjørret til er Leirabekken, Kojabekken, Leirbekken, Litjelva, Lianbekken og Stubmobekken. Totalt produktivt areal for produksjon av laksefisk i disse bekkene er beregnet til 10,5 daa, hvorav Litjelva utgjør mest (6 daa) (Paulsen 1987).

Denne rapporten omhandler bonitering av Levangerelva fra Hansfoss og ned til øvre flomål ved Lakseberget (**figur 1**). Dette innebærer kartlegging av fysiske forhold som vannhastighet i overflata, bunnsubstrat og vanddyp, presentert på digitalt kartgrunnlag N5-raster, målestokk 1:5000. Informasjonen bearbeides i programmet ArcGis fra Esri, areal av ulike typer og kombinasjoner beregnes, og informasjon presenteres på temakart over ulike vannhastigheter, substrattyper og vanddyp. Informasjonen fra de ulike temaene kan koples og brukes til å beregne arealene av potensielt gode og dårlige gyte- og oppvekstområder. Ved å kople dette med tall for ungfisktetthet på ulike typer substrat (basert på elektrofiske), er det mulig å beregne produksjonspotensialet for laks og sjørret i vassdraget, men dette forutsetter gode ungfiskdata fra et større antall stasjoner fra ulike habitater.

I tillegg til dette har vi foretatt en ”verdivurdering” dvs. kartlagt egnethet for fiske i vassdraget basert på fysiske forhold. Resultatet er presentert i et eget kapittel i rapporten etter avtale med fiskerettshaverne.

For fremtidig forvaltning av laks- og sjørretbestandene i Levangerelva vil det være av stor betydning å ha en god beskrivelse av vassdragets fysiske og biologiske beskaffenhet. Habitatkartlegging er nyttig for å kunne vurdere betydningen av ulike vassføringsregimer, og for å vurdere eventuelle kompensasjonstiltak som følge av tidligere inngrep i vassdraget. En kartlegging av vassdraget med hensyn på fysiske forhold som har betydning for levevilkårene til laksefisk gir et kartmateriale som kan danne utgangspunkt for fremtidig tiltaksarbeid for å bedre forholdene for produksjon av laks og ørret. Kartlegging av viktige gyteområder gir dessuten forvaltningen muligheter til å unngå inngrep i slike viktige områder for laks og sjørret.



Figur 1. Oversiktskart over Levangerelva med sidevassdraget Litjelva. Bonitert strekning fra Hansfossen til Lakseberget i Levanger sentrum er avmerket.

Det er de seinere årene gjennomført tilsvarende habitatkartlegging i flere vassdrag på Sørlandet og Vestlandet: Eio og Bjoreio i Hordaland (Berger m.fl. 2002), Mandalselva (Berger m.fl. 2003 og Ugedal m.fl. 2005a), Kvina (Ugedal m.fl. 2004), Tovdalselva (Lund m.fl. 2005a) og Daleelva i Høyanger (Lund m.fl. 2005b). Nausta i Sogn og Fjordane er bonitert etter en liknende metode av SINTEF (Forseth m.fl. 2004), likeså Surna i Møre og Romsdal (Halleraker m.fl. 2006). Klassifiseringen er foreløpig ikke standardisert, men arbeid pågår for en standardisering. Metoden baseres på kartlegging av fallgradient, vannhastighet, bunnsubstrat og vanddyp. I tillegg til fysiske forhold kartlegges gytegrøper og gytefelter fra siste gytesesong som sammenholdes med potensielle gytearealer. På bakgrunn av bonitering av ulike habitat og tetthetsregistreringer av fisk ved elfiske på ulike habitat, kan en vurdere produksjonspotensialet for laksefisk i vassdraget, tilsvarende det som er gjennomført i Kvina og Mandalselva (Ugedal m.fl. 2004, Ugedal m.fl. 2006). Et eksempel på iverksetting av tiltak som følge av bonitering er utlegging av gytesubstrat for å redde villaksen i Bjoreio i Hordaland (Jensen m.fl. 2003, Anon 2005), som bl.a. bygger på resultatene fra vellykkede forsøk med utlegging av gytegrus i Gråelva i Stjørdal (Berger m.fl. 2001, Einum m.fl. 2005, Einum m.fl. 2006).

Tilsvarende undersøkelse som i Levangerelva er gjennomført i Oksdøla i Flatanger kommune (Berger & Julien 2005), i Eida og Saksa i Fosnes kommune (Berger m.fl. 2005), i Sanddøla i Grong kommune (Berger m.fl. under utarbeidelse), Verdalselva (Berger m. fl. 2007) og Skauga (Berger m. fl. under utarbeidelse).

Denne rapporten presenterer en bonitering av ulike habitat i Levangerelva fra Hansfossen og ned til Lakseberget (øvre flomål) ved Levanger sentrum, med hensyn på de nevnte fysiske faktorene. I tillegg inneholder rapporten en klassifisering av egnethet for fiske ut fra elvas fysiske beskaffenhet.

2 METODER

Bonitering av Levangerelva er gjennomført ved kartlegging av fysiske forhold på den aktuelle elvestrekningen med spesiell vekt på fallgradient, vannhastighet, bunnssubstrat og vanndybde (se **kap. 2.1 - 2.3**). I tillegg er gytegroper og potensielle gyteområder registrert (se **kap. 2.4**). Kartleggingen ble gjennomført i perioden mai- og november 2006. Ved første del av kartleggingen var vannstanden ved Floan bru relativt lav og stabil. Andre del av kartleggingen ble gjennomført ved vannstand noe høyere vannstand målt ved ved Floan bru.

Kartgrunnlaget som er brukt er økonomisk kart ØK (N5 raster) og FKB*-vann (N5 vektor). N5 raster (1: 5000) har en nøyaktighet på 2 meter (Nøyaktighet 200 i sosi standarden). Nøyaktigheten angis i cm som den nøyaktighet dataregistreringen forutsettes å ha. Med nøyaktighet menes punkt-middelfeil (standardavviket) i grunnriss for punkter samt tverravvik for linjer. FKB-vann er oppdatert i 1998 mens alder på N5 raster er ukjent, men avgrensningen av elva i FKB-vann er identisk med ØK kartet.

Bunnssubstrat, vannhastighet, tørrfall, store steiner, gyteområder, steinsetting, dybdepunkt og dybdekoter ble tegnet på manuskart av N5 kvalitet ute i felten. Digitaliseringen er gjort på skjerm fra scannet manuskart. Ved digitalisering er FKB-vann brukt som avgrensning av elvepolygonet. Dette gjør at noen små endringer i elveløpet som er kommet siden siste oppdatering av FKB-vann ikke er med. Men ved eventuell oppdatering av FKB-vann vil yttergrenser kunne følge den nye elvekanten. Kartene er ment å gi en grov pekepinn på hvordan forholdene er på den strekningen av elva som er kartlagt. Nøyaktigheten i klassifiseringen er best der elva er bred og relativt grunn, og ikke fullt så god der elva er smal og dyp og vannhastigheten høy. Kartene må betraktes som arbeidsdokumenter der en eventuelt kan komme tilbake å justere unøyaktigheter ved seinere registreringer.

*FKB vann = Felles Kartdata Base. Innsjøer og vassdrag. Kyst og sjørelaterte objekter.

Les mer: http://www.statkart.no/IPS/filestore/Geovekst/Produktark/Prodark_FKB.pdf

2.1 Vannhastighet i overflata

Med utgangspunkt i fallgradient og vannhastighet i overflaten blir elvestrekningene inndelt i fire kategorier:

- | | |
|-------------------------|--|
| 1) Foss | markert fallgradient og svært høy vannhastighet. |
| 2) Stritt stryk | betydelig fallgradient og vannhastighet (> 1 m/s), men ikke så markert som i foss. |
| 3) Moderat stryk | liten fallgradient med variert moderat vannhastighet (0,2 - 1 m/s). |
| 4) Sakteflytende | områder med relativt stillestående vann med liten eller moderat vanngjennomstrømming og lav vannhastighet (0 - 0,2 m/s). |

Resultatene for vannhastighet i overflata i Levangerelva er presentert som Temakart bak i rapporten (side 40-46 og i vedlagte CD).

2.2 Vanndybde

Vanndybden ble målt på tilfeldig valgte punkter etter hvert som en forflyttet seg nedover vassdraget under boniteringen, men av tidsmessige årsaker ikke systematisk registrert langs tverrprofiler. På bakgrunn av de tilfeldige punktverdiene er det utarbeidet grove dybdekart som angir kotene 0.7m(vadbart dyp), 1m og 3m. I tillegg er dypere målepunkt angitt (se kart i **vedlagte CD**).

2.3 Bunnsubstrat

Dominerende bunnsubstrat ble klassifisert etter en femdelt skala:

- | | |
|------------------------------|--|
| 1) Finsubstrat | svært fin grus, sand, silt eller leire (partikkelstørrelse < 2 cm) |
| 2) Grus | partikkelstørrelse 2 cm – 16 cm |
| 3) Stein | partikkelstørrelse 16 cm – 35 cm |
| 4) Storstein og blokk | partikkelstørrelse > 35 cm |
| 5) Fjell | fast fjellgrunn på bunnen |

Merk! På kartene er spredte større steiner og store steinblokker spesielt avmerket med svarte prikker av varierende størrelse på kartet.

Subdominant substrat er kartlagt ved å kombinere kategoriene ovenfor. Dvs kombinasjonen 2/3 i et område betyr at grus (2) dominerer, men har betydelig innslag av stein (3). Kombinasjonen 2/1 betyr dominerende grusbunn (2) med betydelig innslag av finsubstrat (1). En slik kombinasjon av substratkategoriene gir større mulighet for å avdekke områder som er mer eller mindre egnet som leveområde for fisk av ulike størrelser. Grus, stein og blokkområder med mye finsubstrat innblandet gir færre hulrom (mindre bunnoverflate), og er mindre egnet som oppvekstareal for yngel og ungfisk av laks og ørret enn tilsvarende områder uten finsubstrat. Det er kartlagt substrat innenfor hele elvesenga, dvs elvepolygonet i kartgrunnlaget (ØK). Elveører, flomløp og mindre øyer (som ikke er med på kartgrunnlaget ØK) er markert med lyse grå felter på kartet. Dette gjelder altså bare der vannhastighet og substrat er sett sammen. I dypområder og kulper er substrat klassifisert på bakgrunn av det substratet en sist observerte ved vading utover mot dypet. Sikten under kartleggingen i nedre del var noe begrenset på grunn av blakket vann, men en kunne se bunnen ned til om lag 2-3 m under gunstige forhold. Resultatene for bunnsubstrat er presentert som Temakart bak i rapporten, s 47-53 og i **vedlagte CD**.

2.4 Gyteområder

Potensielle gyteområder er kartlagt gjennom substratkartleggingen. Både laks og ørret har helt spesielle krav til substratstørrelse, vannhastighet og kornfordeling nedover i elvegrusen, og det er ikke sikkert alt substrat som registreres som mulig gyteområde vil fungere som sådan. Ved å koble informasjonen fra substratkartleggingen mot registrerte gyteområder vil en likevel få en indikasjon både på hvilke substrattyper som benyttes, arealene av disse, og et grovt overslag på mulige ikke-benyttede gytearealer. Potensielle gyteområder er presentert i **vedlagte CD**.

2.5. Oppvekstområder

Ved en kombinasjon av arealene for vannhastighet, substrat og vanddyb kan en beregne og illustrere arealer med gunstige og ugunstige habitater for oppvekst av yngel og ungfisk av laks og ørret. Dette er basert på data om habitatkriterier for ulike aldersklasser laks og ørret under sommerbetingelser (jf. Heggenes & Saltveit 1990, Heggenes 1995), og egne erfaringer. En kan også finne hvor de beste ståstedene for voksenfisk er og dernest de beste fiskeplassene. En kombinasjon av moderat vannhastighet og substrat er fremstilt sammen med gytefelter og groper i **vedlagte CD**.

Etter klekking stiller fisken krav til økende størrelse på substratet etter som den vokser. Partier med fin grus og grus kombinert med moderat vannhastighet er egnet som oppvekstområde for yngel den første tiden etter klekking. Grovere grus i kombinasjon med moderat vannhastighet er mer egnet som oppvekstområde for større ungfisk enn årsyngel. De beste leveområdene for større ungfisk finnes imidlertid på de områdene av elva som har stein eller storstein og blokk som dominerende substrat sammen med moderat vannhastighet. De høyeste tetthetene av de eldste årsklassene av ungfisk (presmolt og smolt) finnes vanligvis i områder med stort innslag av større stein og blokk. Ytterpunktene, det vil si rolige partier med finsubstrat eller fjell og strie partier med fjell er uegnede oppvekstområder for laksefisk. Sakteflytende partier og kulper med finsubstrat er dårligere egnet enn tilsvarende områder med grus, stein eller blokk.

Den digitale kartleggingen av informasjon om ulike substrattyper og vannhastighetsklasser som er gjort i Levangerelva gir oss mulighet til å avdekke de mer gunstige og ugunstige områdene for oppvekst av årsyngel og ungfisk og gir oss en grov oversikt over gode og dårlige produksjonsarealer for unge stadier av laks og ørret.

2.6. Egnethet for fiske

Det er foretatt en skjønnsmessig, sportsfiskefaglig vurdering av egnethet for fiske i Levangerelva. Vurderingen tar sikte på å belyse vassdragets kvaliteter med hensyn til sportsfiske etter laks. I hovedtrekk betyr dette at det er tatt sikte på å skille gode fiskestrekninger fra dårlige på bakgrunn av elvestrekningens fysiske forutsetning for fiske og fangst av laks. Det er tatt utgangspunkt i stangfiske med flue, sluk/wobbler/spinner eller mark, og ikke skilt på redskapsbruk, men at redskapsbruk forutsettes tilpasset aktuell elvestrekning og fiskeforhold.

2.6.1 Poengskala

Egnethet for sportsfiske er vurdert etter en poengskala fra 0-6, der 0 er laveste verdi, og 6 høyeste verdi. Dette anses som hensiktsmessig i en elv på denne størrelsen og lengden. En finere skala vil være for tidkrevende, kreve bakgrunnskunnskap om lokale forhold på de forskjellige strekningene, og i utgangspunktet være vanskelig å gjennomføre i praksis på tilmålt tid og budsjett.

Fiskestrekninger med poengscore 5 og 6 karakteriseres som attraktive strekninger med gode / til dels svært gode muligheter for fangst av laks. Poengscore 4 er middels gode strekninger, mens skillet for dårlige strekninger er fra poengscore 3 og nedover. Poengscore 0 er tiltenkt ufiskbare områder som for eksempel fossefall.

Med bakgrunn i dette er det derfor benyttet følgende poengskala ved vurdering av fiskestrekninger i Levangerelva:

- 0: Ufiskbart
- 1: Uegnet område.
- 2: Dårlig egnet område.
- 3: Under middels egnet område.
- 4: Middels egnet område.
- 5: Godt egnet område.
- 6: Svært godt egnet område.

2.6.2 Gjennomføring i felt

Feltarbeidet for denne undersøkelsen ble utført i perioden juni-sept 2006. Det ble gjennomført en befarings tur for hele den gjeldende elvestrekningen, med start øverst i vassdraget. Det ble benyttet økonomisk kartverk 1: 5000 (N5 raster) som kartgrunnlag. Poeng ble satt fortløpende på bakgrunn av de forhåndsgitte kriterier og erfaringsmessig, sportsfiskefaglig skjønn. Vurderingen av fiskestrekninger ble gjort samtidig med øvrig bonitering av vassdraget, for mulighet til å kombinere nyttig informasjon (dybde, substrat og vannhastighet) med visuell bedømmelse under gjennomføringen.

Vurderingen av egnethet for fiske ble foretatt på middels vannføring ned til Litjelva og noe høyere vannføring i Litjelva og nedstrøms Litjelva, Vannføringer ble avlest på målestav i Levangerelva nedstrøms Floan bru. Verdivurdering av fiske ble foretatt på middels sommervannføring som en ofte kan ha i august, mens normal sommervannføring i Levangerelva i juni-juli vil være noe lavere.



Morten André Bergan under verdivurdering av Levangerelva sept. 2006.

2.7 Framstilling av kart og beregning av areal

På bakgrunn av kartleggingen av vannhastighet og substrat er det foretatt en beregning av arealet av ulike habitattyper i elva. Grunnlaget er digitalt økonomisk kart (N-5 raster). Arealene er beregnet med den antakelse at elveflatene slik de er registrert er representative for den vannføringa vi ønsker å kartlegge. Arealene er avrundet til nærmeste 10 m² i rapportteksten, men de beregnede verdiene står i tabeller og vedlegg. Alder på gjeldene økonomisk kartblad er ikke kjent. Det ble arbeidet med samme datum og koordinatsone som på underliggende økonomisk kart, slik at alle flater skal være flatekorrekte (med tanke på arealberegning) og korrekt geografisk plassert. Totalarealet i elvestrengen og arealet av ulike vannhastighets- og substrattyper ble beregnet fra kartene ved hjelp av GIS-programmet ArcGIS 9.2 fra ESRI.

3 RESULTATER, AREALBEREGNINGER OG KOMMENTARER

Levangerelva fra Hansfossen ned til Lakseberget og Litjelva er delt i 3 soner som er i samsvar med fangstsonene for laksefiske (**Tabell 1**). I tillegg kommer sone 0, strekningen sjø- øvre flomål.

Tabell 1. Oversikt over inndeling i soner benytta under boniteringa i Levangervassdraget med beregnede verdier for elvelengde og areal for hver sone. Sonene samsvarer med fangstsoner for fangststatistikken. Arealene er angitt for hele elvesenga innen hver sone inklusive tørrfall.

Sone	Navn	Lengde m	Areal (m ²)	Areal (daa)	Gjennomsnittsbredde (m)
0	Sjø - Flomål				
1	Flomål-Floan	6000	100099	100,0	16,7
2	Floan-Hansfossen	7865	141664	141,7	18,0
3	Litjelva	1225	9857	9,9	8,0
Totalt	Levangerelva	15090	251620	251,7	16,7

Strekningen fra Lakseberget (øvre flomål) gjennom Levanger sentrum til utløp i fjorden ved Holmhaugen er om lag 1,5 km. Denne strekningen ble ikke bonitert, men er karakterisert av finsubstrat og strekninger med steinsetting.

Den kartlagte elvestrekningen fra Hansfossen til Øvre flomål ved Lakseberget (Sone 1 og 2) ble målt til 13865 m med et areal inklusive tørrfall på 241,8 daa (241763 m²). I tillegg kommer Litjelva (Sone 3) med en lengde på 1225 m og areal på ca 9,9 daa (9857 m²) (**Tabell 1**). Gjennomsnittsbredden i Levangerelva er 16,7 m og i Litjelva 8 m. Totalarealet av elvesenga på den kartlagte strekningen er beregnet til 251620 m² (251 daa). Sone 2 utgjør arealmessig 56,3 % av totalarealet, Sone 1 utgjør 39,8 %, mens Litjelva (Sone 3) utgjør kun 3,9 %.

3.1 Vannhastighet og tørrfall (se kart i vedlagte cd)

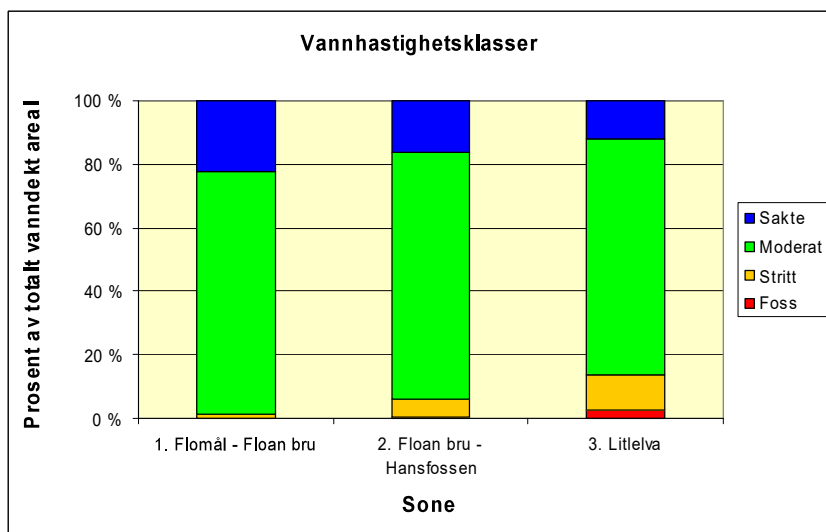
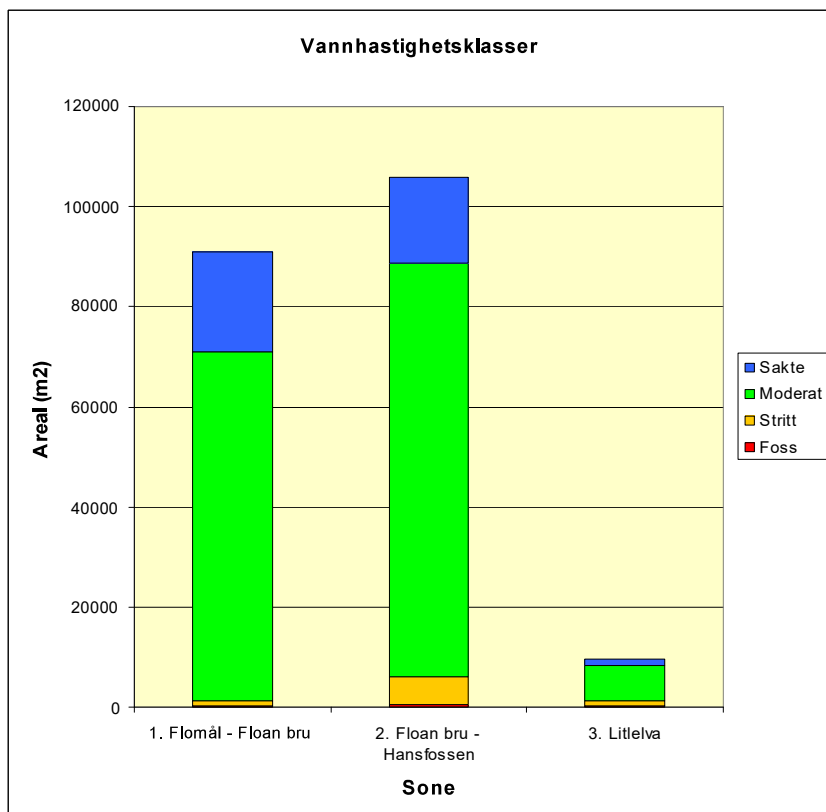
Vannhastigheten i overflata er avhengig av vannføringen. Kartleggingen ble gjennomført på relativt lav vannføring etter en tørr værperiode med lite nedbør. Vanndekt areal i Levangerelva ved boniteringen ble beregnet til 206410 m² (206,4 daa) og utgjør 82 % av totalarealet. Tørrfall (grusører og tørrlagt elvebredd) ved boniteringen (på lav vannføring) var 45200 m² (45,2 daa), og utgjorde 18,0 % av det totale elvesenga.

Arealberegningen viser at totalt 159330 m² (77,2 %) av Levangerelva fra Hansfoss til Lakseberget karakteriseres som moderate stryk, det vil si har en vannhastighet i overflata på mellom 0,2 og 1,0 m/s (**Figur 2, Vedlegg 1**). Strie stryk omfatter 7920 m² (3,8 %) av totalarealet. Sakteflytende områder er beregnet til 38340 m² (18,6 %) av arealet dvs. har vannhastighet lavere enn 0,2 m/s. Det er bare 830 m² (0,4 %) som karakteriseres som foss på den boniterte strekningen.

Den største sonen i Levangerelva (sone 2) fra Hansfoss til Floan utgjør 56,3 % av totalarealet av elvesenga og 51,3 % av vanndekt areal (**Vedlegg 1**). Denne sonen har også de største arealene med moderat vannhastighet, 82580 m² (40 %) av totalt vanndekt areal, mens

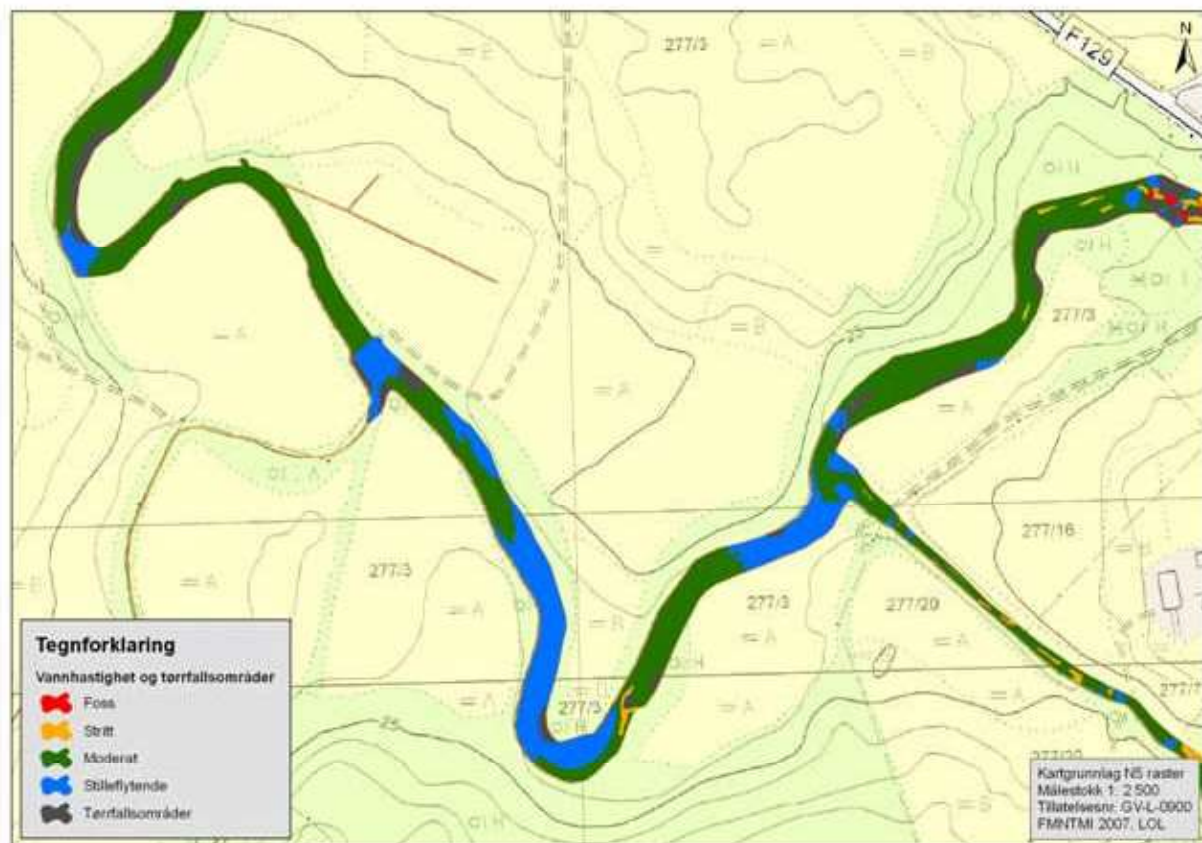
tilsvarende areal i sone 1 er 69610 m² (33,7 %). Det er omtrent like store arealer med sakteflytende områder i sone 1 og sone 2 med hhv 9,7 % og 8,3 % av vanndekt areal. Størst arealandel med strie stryk finner vi i sone 2 (2,7 %), mens tilvarende i sone 1 utgjør bare 0,6 %.

I Litjelva er det størst arealer med moderate stryk (7140 m²), som utgjør 74,5 % av Litjelva, men etter som Litjelvas totalareal utgjør bare 4,5 % av totalt anadrom strekning (bonitert areal), så er Litjelvas andel med moderate stryk i total sammenheng bare 3,5 %. Sakteflytende og strie områder utgjør 0,5 % av totalarealet og Foss bare 0,1 % (**Vedlegg 1**).



Figur 2. Fordeling av vannhastighetsklasser i de ulike sonene i Levangerelva. Øverste figur viser arealet (m²) av de ulike hastighetsklassene, mens nederste figur viser prosentfordelingen.

Som eksempel på hvordan tørrfall (grusører) og hastighetsklassene framkommer på kartene har vi valgt å vise hastighetsfordelingen på strekningen fra Floan og nedover (**Figur 3**). Det er bare småfall i Floanfossen som karakteriseres som fossefall (rødt), mens vi har både strie stryk (oransje), moderate stryk og stilleflytende partier på kartutsnittet.



Figur 3. Vannhastighet i overflata og tørrfall (grusører) i Levangerelva på strekningen nedstrøms Floan. På vedlagte CD er det mulig å zoomme seg inn på kartet for større detaljrikdom, og for å se vannhastighetsfordeling på andre delstrekninger av vassdraget.

Tabell. Fordeling mellom vanndekt areal (områder med vannhastighet), tørrfallsområder og hele elvesenga (kartlagt substrat) i Levangerelva.

Sone		Vannhast	Tørrfall	Substrat
1	Flomål-Floan	90986	9112	100099
2	Floan-Hansfoss	105849	35815	141664
1 & 2	Flomål-Hansfoss	196835	44927	241763
3	Litjelva	9584	273	9857
Sum	Levanger-Vassdraget	206419	45201	251620

Av totalt kartlagt areal (elvesenga) i Levangerelva er 45200 m²(18 %) av totalt 215620 m² tørrfallsområder. Det er relativt sett lite tørrfallsområder i Litjelva, 2,8 % av Litjelvas areal, sammenliknet med hovedstrengen 18,6 % av Levangerelvas areal.

3.2 Substrat (se vedlagte cd)

Boniteringen av bunnsubstratet i elvesenga i Levangerelva (inkludert tørrfall) viser at grus (diameter 2-16 cm) og stein (diameter 16-35 cm) er dominerende substrattyper (**tabell 2**). Av totalt kartlagt elveseng 251447 m² (251,4 daa) utgjør grus 39,1 %, hvorav grus med iblanda stein 12,9 % (**tabell 2, vedlegg 2**). Arealer med stein utgjør 24,1 %. Blokk/storstein (>>35 cm) utgjør svært liten andel (0,5 %) av elvesubstratet. Finsubstrat (diameter <2 cm) utgjør 31,4 % av hvorav finsubstrat iblanda fin grus 11 % og finsubstrat iblanda noe stein 3,3 %. Fast fjell dekker bare 4,9 % av elvesenga (**tabell 2, vedlegg 2**).

Tabell 2. Beregnet areal i m² og dekar (daa) av dominerende bunnsubstrat i Levangerelva. Arealtallene representerer hele elvesenga (dvs inklusive tørrfall).

Substratkategori	m ²	Daa	Prosent
Fjell	12406	12,4	4,9
Blokk	1291	1,3	0,5
Stein	60529	60,5	24,1
Grus	98259	98,3	39,1
Finsubstrat	78962	79,0	31,4
Totalt	251447	251,5	100

3.2.1 Substrattyper fordelt på hver sone

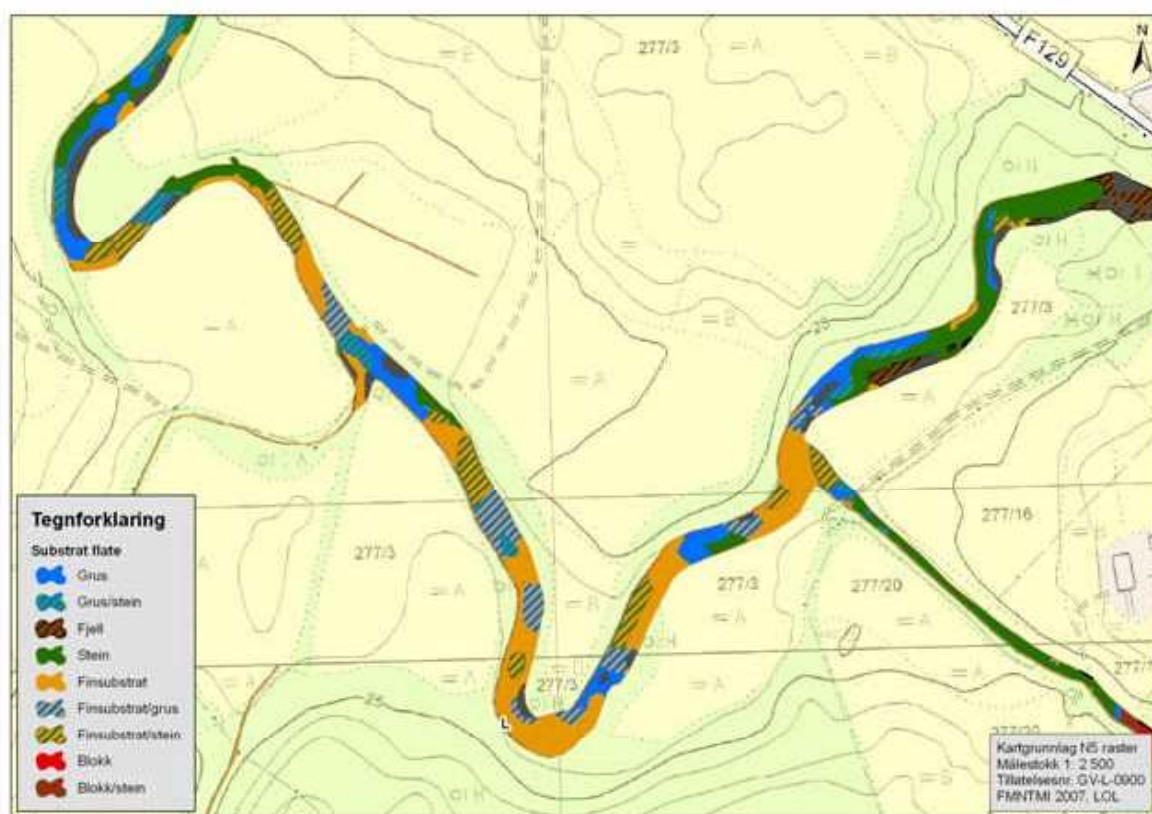
Fordeling av de forskjellige substratkategorier (finsubstrat, grus, stein, blokk og fjell) på de enkelte sonene i elva viser at det relativt sett er størst grusforekomster (grus og grus/stein) på strekningen Floan - Hansfoss (sone 2) (24,7 %) av elvesenga, mens grusarealer på strekningen Lakseberget –Floan utgjør 13,7 % av totalarealet (**vedlegg 2**). Grusforekomstene i Litjelva utgjør bare 0,7 % av totalt elveareal. De største steinområdene (stein og stein/blokk) områdene er også i sone 2 (13,5 %), mens andelen stein utgjør 9 % av totalarealet i sone 1. Andelen stein i Litjelva utgjør bare 2,0 % av totalarealet, men 41 % av arealet av Litjelva. Andelen finsubstrat (inklusive kombinasjonene finsubstrat/grus og finsubstrat/stein) øker noe nedover i vassdraget, og er 14,6 % i sone 2 og 16,2 % i sone 1, her illustrert ved et substratkart for strekningen nedstøms Floan (**figur 5**).

Blandingstypene av kategoriene grus, stein, storstein/blokk og finsubstrat viser at 11 % av all kartlagt grus i Levangerelva har innblanda finsubstrat (sand/leirblanda grus) (**figur 6, vedlegg 2**). I tillegg har 3,2 % av alt steinsubstrat innblanda finsubstrat. Disse arealene med stor andel finsubstrat er mindre egnet som habitat for laksefisk på grunn av tettere pakking av elvebunnen (færre hulrom). Til sammen utgjør disse (mer uproduktive) blandingsarealene med finsubstrat 14,2 % av totalarealet i Levangerelva. De største områdene med slik innblanda finsubstrat har en på i sone 1, strekningen Floan-Lakseberget (sone 1) (**figur 6, vedlegg 2**),

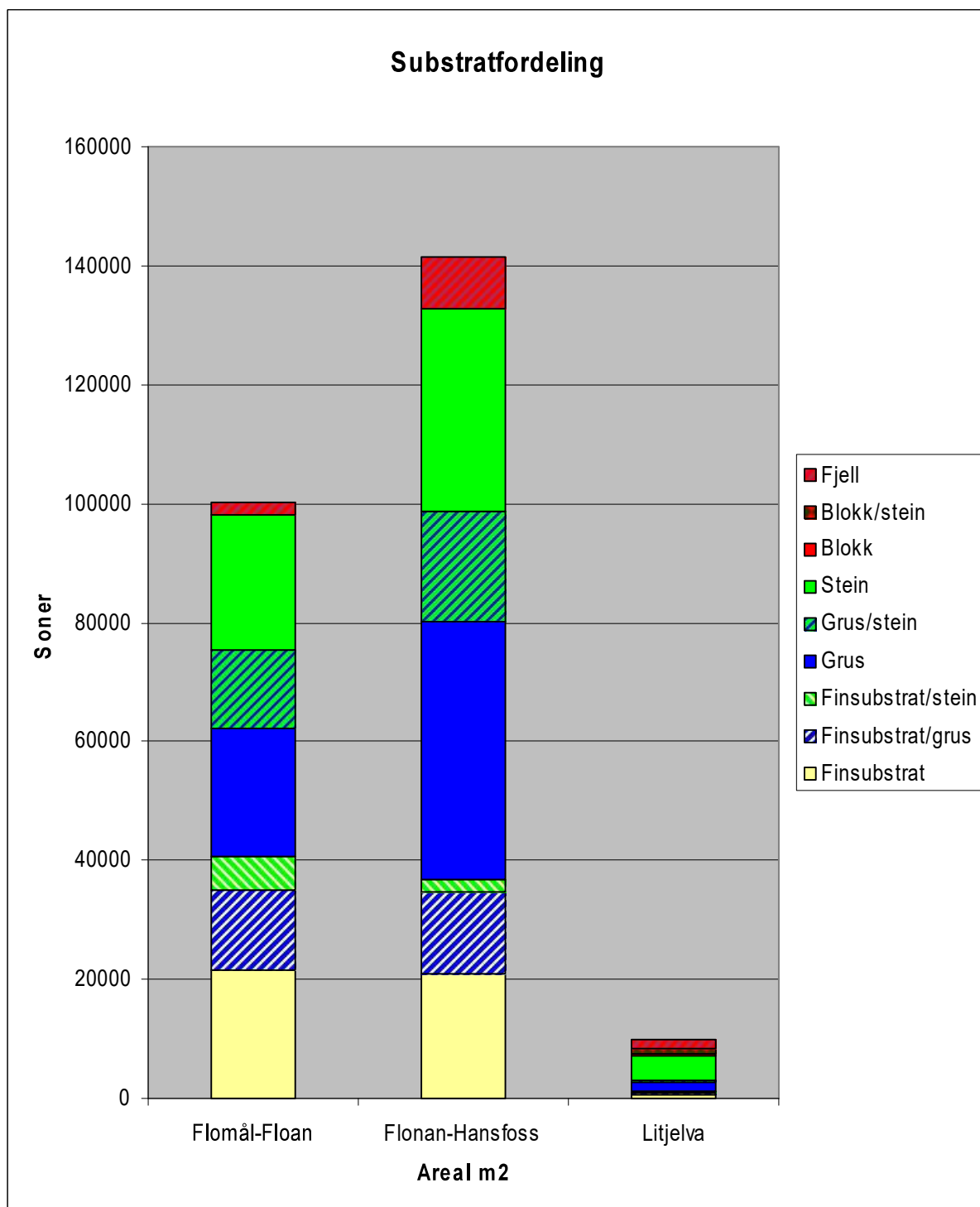
Steinblanda grus utgjør 12,9 % av all kartlagt grus i Levangerelva. Det er størst arealer steinblanda grus i øvre del, sone 2, strekningen Floan-Hansfoss. Denne substrattypen er for grov til å være godt egnet gytegrus for laks, men gunstig som oppvekstområde for ungfisk. I tillegg kommer 0,4 % av kategorien blokk/storstein (i Litjelva) som er velegnet substrat for ungfisk.

Tabell 3. Beregnet areal i m² og prosent(%) for ulike substratkombinasjoner fordelt på de enkelte soner i Levangerelva.

Substrat fordeling m ²										
	Finsub	Finsub/ grus	Finsub/ stein	Grus	Grus/ stein	Stein	Blokk	Blokk /stein	Fjell	Sum
Flomål-Floan	21415	13572	5808	21490	13143	22523			2238	100190
Flonan-Hansfoss	20959	13766	2108	43190	18735	33951			8692	141400
Litjelva	743	258	333	1214	486	4055	291	1000	1476	9857
Sum	43117	27596	8249	65895	32364	60529	291	1000	12406	251447
Substrat fordeling %										
	Finsub	Finsub/ grus	Finsub/ stein	Grus	Grus/ stein	Stein	Blokk	Blokk /stein	Fjell	Sum
Flomål-Floan	8,5	5,4	2,3	8,5	5,2	9,0	0,0	0,0	0,9	39,8
Flonan-Hansfoss	8,3	5,5	0,8	17,2	7,5	13,5	0,0	0,0	3,5	56,2
Litjelva	0,3	0,1	0,1	0,5	0,2	1,6	0,1	0,4	0,6	3,9
Sum	17,1	11,0	3,3	26,2	12,9	24,1	0,1	0,4	4,9	100



Figur 5. Fordeling av de ulike substrattypene og blandings typer et utsnitt av elva nedstrøms Floan.



Figur 6. Fordeling av de ulike substrattypene og blandingstyper på hver sone i Stjørdalselva oktober/ november 2007.

3.3 Vanndyp (Se vedlagt cd)

Det ble målt vanndyp jevnlig på tilfeldige steder ved boniteringen av Levangerelva. Elva ble vadet på kryss og tvers og vanndyp ble målt med en målestav. Det er ikke utarbeidet eget dybdekart, men tallverdier for målte dyp er avmerket på kartet. Store arealer i Levangerelva består av relativt grunne strykpartier. Det er lett å krysse elva de fleste steder, unntatt i de mest meandrernde partier med kulper og der det er stritt ved middels vannføring. Levangerelva er generelt grunn med store deler av elvesenga grunnere enn 0,7m (vadbart dyp). I kulper dypere enn 1,5 m er verdien satt til >1,5m. Det er få steder med dyp over 1,5m, men enkeltkulper og stilleflytende partier kan ha dyp på 2 – 3m. Disse dypere partiene fungerer som viktige standplasser for voksenfisk i forbindelse med oppvandring og som hvilekulper i gyteperioden. Om vinteren er disse områdene sentrale for vinterstøinger og også for ungfisk etter strenge kuldeperioder med islegging, sarrdannelse og bunnfrysing i grunnere strykpartier.

3.4 Oppvekstområder (Se vedlagt cd)

Substratet og mengden hulrom (skjulplasser) mellom steinene er en svært viktig faktor for hvor gode oppvekstområdene er for laks og ørret. Etter klekking stiller fisken krav til økende størrelse på substratet og skjulplassene (embeddedness) ettersom den vokser. Områder med fin elvegrus og lav til moderat vannhastighet er som regel godt habitat for årsyngel. Partier med grovere grus vil også være egnet som oppvekstområde for større ungfisk enn årsyngel. De beste leveområdene for større ungfisk finnes på de områdene av elva som har stein eller storstein og blokk som dominerende substrat, og hvor det dannes godt med hulrom (skjulplasser). De høyeste tetthetene av de eldste årsklassene av ungfisk (presmolt og smolt) finnes vanligvis i områder med stort innslag av større stein og blokk. Ytterpunktene, det vil si rolige partier med finsubstrat eller fjell og strie partier med fjell er uegnede oppvekstområder for laksefisk, likeså blottlagte leirflater. Sakteflytende partier og kulper med finsubstrat er dårligere egnet enn tilsvarende områder med grus, stein eller blokk.

Selv om substrat er en viktig fysisk variabel for hvor godt ungfiskhabitatet til laks og ørret vil være, er det kombinasjonen av substrat, vannhastighet og dyp som antas å være de viktigste fysiske faktorene som bestemmer hvor velegnet en elvestrekning er som leveområde for ulike aldersklasser av ungfisk av laks og ørret. Det er også utviklet ulike preferansekurver for disse fysiske faktorene for laks- og ørretunger (Heggenes 1995).

Ved å kombinere arealene for vannhastighet, substrat og vanndyp kan en beregne hvor store områder en har med gunstige og ugunstige habitater for gyting og oppvekst av yngel og ungfisk av laks og sjørret. Beregna arealer for kombinasjonen av ulike substrattyper og vannhastighet er gitt i **tabell 4**, mens fordelinga av kombinasjonen substrattype og vannhastighet for levangerelva samlet er vist i **figur 7** og innen de ulike sonene i elva er vist i **figur 8 a, b, c**.

Områder som på kartene er avmerket med grus som dominerende substrat og kombinasjoner av grus med stein med blokk og grus med blokk er å anse som gode leveområder for årsyngel av laks og ørret. Slike områder finnes i Levangerelva, hovedsakelig på moderate stryk, og utgjør 29 % av totalt vanndekt areal (**tabell 4**). Tilsvarende substratsammensetning på stilleflytende områder utgjør 2,9 % og er mer egnet for ørretyngel, mens samme sammenstning på strie områder utgjør 1,4 %, og disse områdene er lite egnet for yngel av

laks. Finsubstrat og fast fjell kombinert med høy vannhastighet er lite egnet som leveområder for årsyngel og ungfisk av laks og ørret.

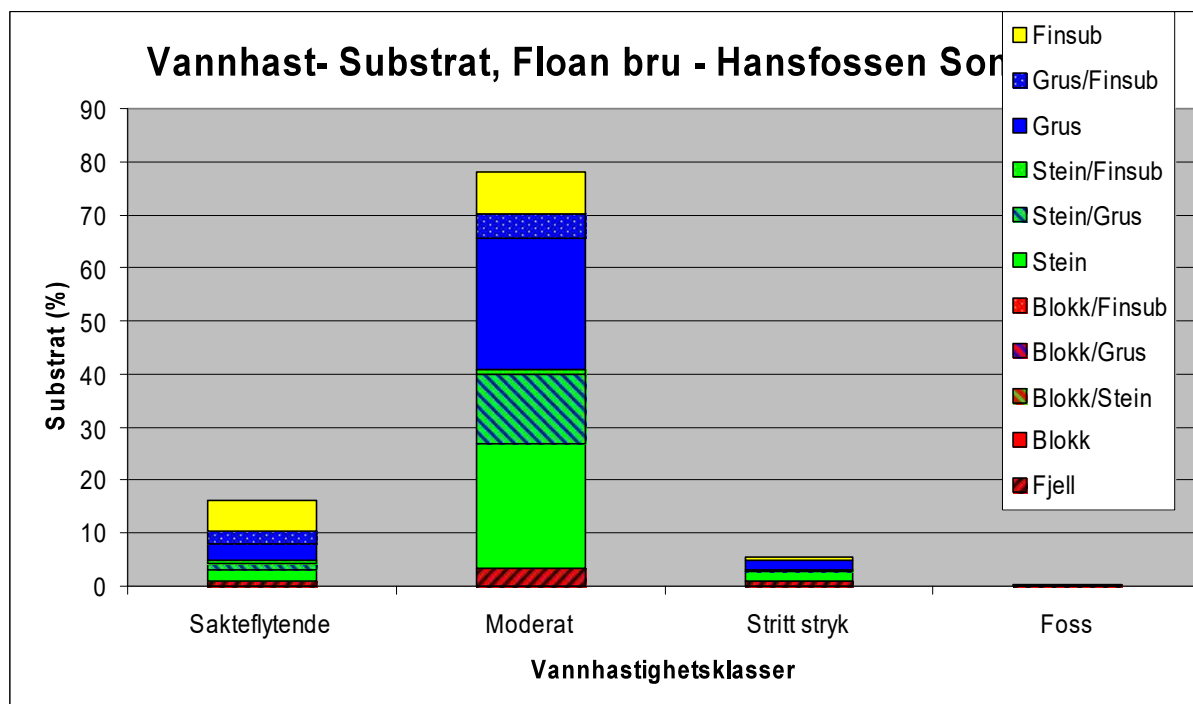
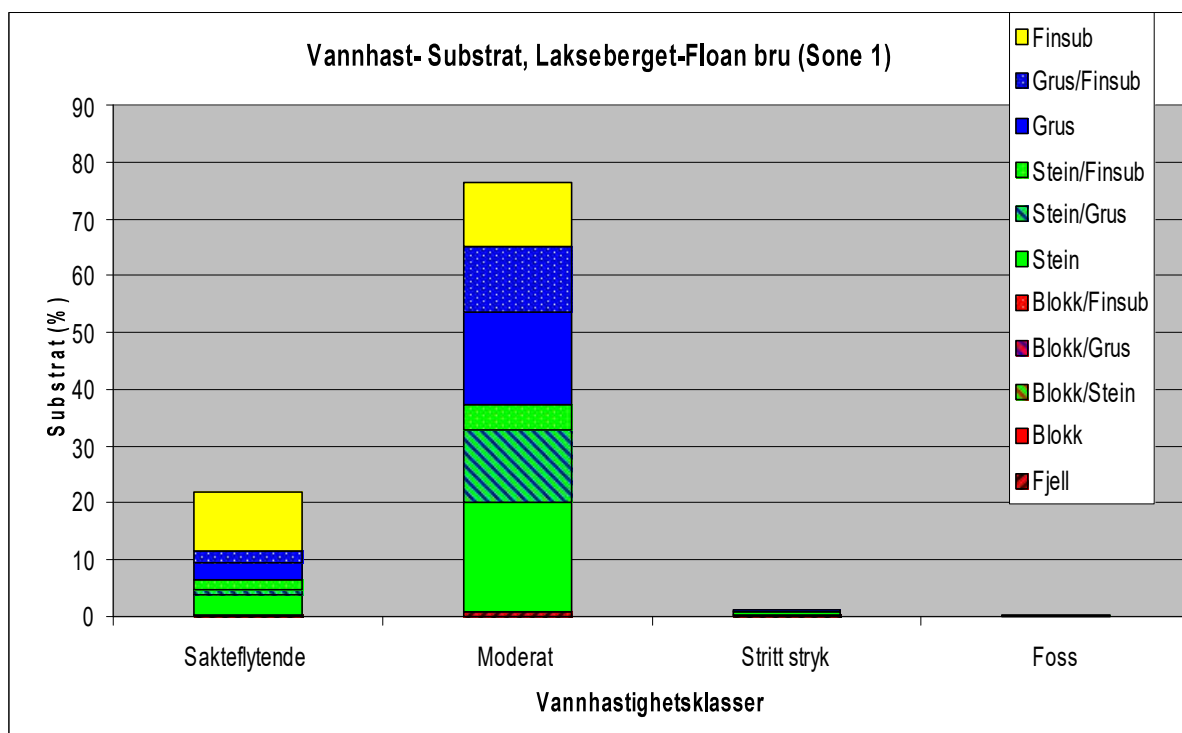
Tabell 4. Beregnet areal (m²) av elvestrekninger med ulike kombinasjoner av vannhastighet og dominerende / subdominerende substrat i Levangerelva. Arealene er beregnet ut fra kartlagt vanndekt areal, med fratrekk av områder som var tørrlagte ved befaringen.

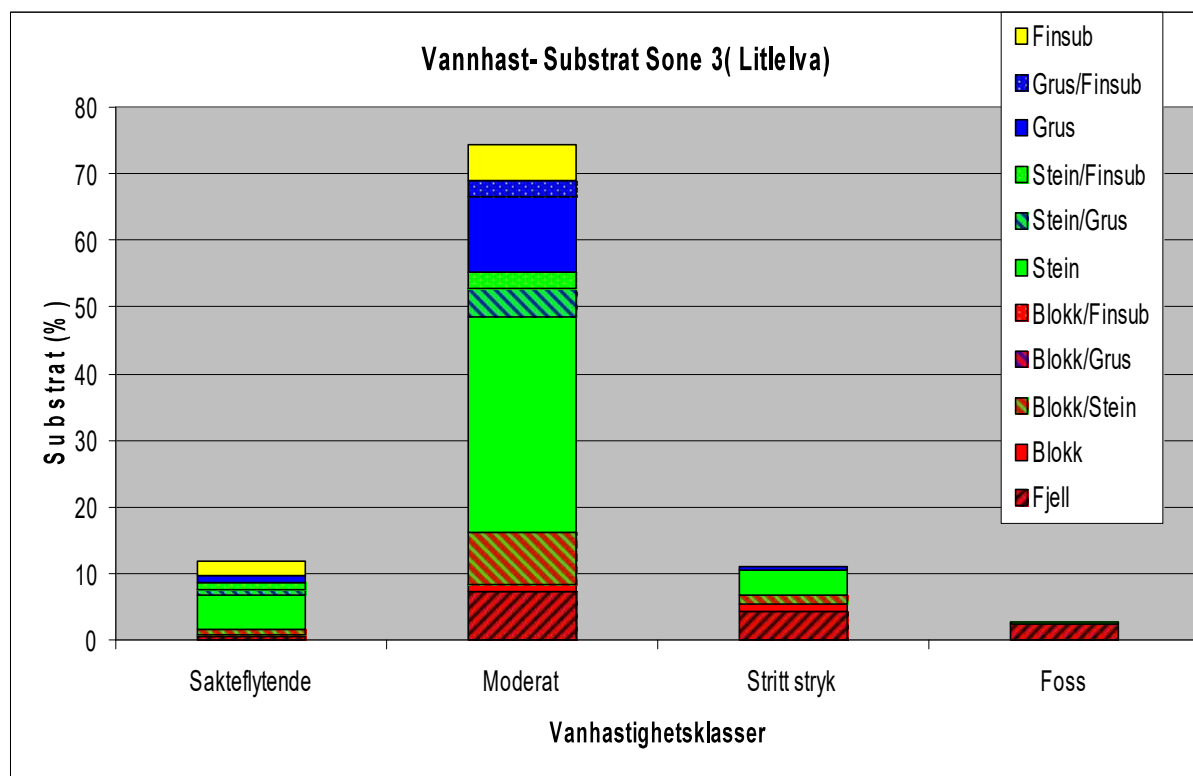
Grønn farge = Optimale områder for produksjon av laks- og/eller ørretunger. **Lysegrønt** = mindre gunstige områder for produksjon av laksunger, lavproduktive for ørret. **Blått** = Lavproduktive områder for laks, mer egnet for ørret. **Lysegule** områder er svært lavproduktive både for ørret og laks. Hvite områder er uegnet som produksjonsområder.

Vannhastighet i overflata	Sakeflytende		Moderat		Stritt stryk		Foss	
Dominerende/ Subdominerende substrat	Areal		Areal		Areal		Areal	
	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%
Finsub	16152	7,82	19087	9,25	590	0,29	0	0,00
Grus/Finsub	4479	2,17	15811	7,66	157	0,08	0	0,00
Stein/Finsub	2208	1,07	5439	2,63	38	0,02	0	0,00
Blokk/Finsub	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Grus	5905	2,86	41910	20,30	2020	0,98	0	0,00
Stein/Grus	2117	1,03	25718	12,46	370	0,18	0	0,00
Blokk/Grus	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Stein	6251	3,03	45601	22,09	2689	1,30	35	0,02
Blokk/Stein	61	0,03	741	0,36	138	0,07	0	0,00
Blokk	25	0,01	119	0,06	86	0,04	11	0,01
Fjell	1136	0,55	4904	2,38	1830	0,89	785	0,38
<i>Blokk tot</i>	86	0,04	860,08	15,00	2913	1,41	0,11	0,00
<i>Stein tot</i>	10576	5,12	76758	37,19	3098	1,50	35	0,02
<i>Grus tot</i>	10384	5,03	57721	27,96	2178	1,05	0	0,00

Områder med stein (16 - 35 cm) kombinert med moderat vannhastighet (0,2 - 1 m/s), er regnet som de beste oppvekstområdene for ungfisk av laks og ørret. I Stjørdalselva er disse arealene beregnet til 45600 m², dvs. om lag 22,1 % av totalt vanndekt areal (**tabell 4**). Områder med stein blanda med blokk i kombinasjon med moderat vannhastighet utgjør bare 740 m², dvs 0,4 % av vanndekt areal. I tillegg utgjør blokk(storstein) i kombinasjon med moderat vannhastighet 120 m², 0,06 % av totalt vanndekt areal. Dette betyr at det totalt er optimale oppvekstområder for eldre ungfisk (presmolt og smolt) av laks i Levangerelva innen om lag 22,5 % av totalt vanndekt areal. Det er i tillegg om lag 1,4 % av total vanndekt areal som er karakterisert som stritt med substrat av stein, blokk og storstein som kan regnes som mindre produktive presmolt og smoltområder. Kombinasjonen sakteflytende vannhastighet og substrat av stein og blokk/storstein utgjør 3,1 % i Levangerelva, og disse områdene har større betydning for ungfisk av ørret enn for laksunger.

Vår kartlegging viser at Levangerelva har et potensiale som oppvekstområde for årsyngel og ungfisk av laks innenfor 60-70 % av totalt vanndekt areal, dette får en ved å se på kombinasjonen av moderat vannhastighet og alle substratkombinasjoner unntatt fjell og finsubstrat). Optimalt habitat for ungfiskproduksjon (grønt område i **tabell 4**), dvs





Figur 8a, b, c. Kombinasjon av substrat og vannhastighetsklasser innen de ulike sonene i Levangerelva 2006. a) Sone 1, lakseberget Floan, b) Sone 2 Floan – Hansfossen og c) Sone 3 (Litjelva).

3.5 Gyteområder (Se vedlagte cd).

Gyteområdene for laks og sjørøtt, som graver eggene ned i grus, utgjør ofte noen få prosent av elvas totale areal. Disse områdene blir benyttet gjennom generasjoner, har forbausende stabil topografi over år og er ofte lokalisert til øvre deler av vassdragene (Sættem 1995). Slike områder er spesielt sårbare mot ulike typer inngrep. På grunn av hydrologiske forhold vil partikler (finsubstrat, grus, stein, storstein) sortere seg etter vannhastigheten i en elv. Det er ikke klarlagt om laksefisk velger sted for reirgraving alene etter grustype eller i kombinasjon med strømhastighet. I tillegg har vanndybde betydning for valg av gyteplass. Gytingen hos laks og sjørøtt skjer hovedsakelig på grus med partikkelstørrelse fra 2 -16 cm og på moderat vannhastighet 0,2 – 0,8 m/s målt i en fiskehøyde (15 cm) over bunnen (Crisp & Carling 1989, Fleming 1996, Chapman 1988). I tillegg er det slik at små fisk velger finere substrat enn stor fisk, dvs jo større fisk desto grovere substrat innenfor dette intervallet. Økende innslag av finsubstrat og økende ustabilitet i grusen i en gytegrøp fører til høyere dødelighet fra egglegging til klekking (Montgomery et al 1996, Lamberg & Fleming in prep).

Det er kartlagt betydelige arealer grus i Levangerelva og i alle soner av elva (**figur 4, vedleggstabell 2**). Gyting forekommer imidlertid også på relativt grovt substrat, spesielt i elver med begrensede grusforekomster og/eller med storlaks. Ser vi bare på de arealene som defineres som ren grus utgjør disse 26,2 % av totalt kartlagt elveareal i Levangerelva. I tillegg kommer steinblanda grus 12,9 %. Dette innebærer at potensielle gytearealer utgjør nær 40 %

av elvesenga. Grus med innblanda finsubstrat utgjør i tillegg 11 %, og benyttes i visse tilfeller av ørret til gyting. Det er imidlertid ikke alle grusarealene som ligger under vanndekke og som ligger i områder med egnet vannhastighet. Ved å kombinere datamaterialet for potensielt egnet gytesubstrat med vanndekt areal med moderat vannhastighet (0,2-1m/s) har vi beregnet at 41910 m² (20,3 %) av Levangerelva tilfredsstiller kravene som potensielle gyteområder der substratet består av utelukkende grus. I tillegg kommer områder med blanding av grus og stein 25720 m² (12,5 %). I tillegg til grussubstrat og moderat vannhastighet velger laks og sjørret gyteområde ut fra dybde. Dette betyr at ikke alle grusområder vil bli benyttet til gyting. Dessuten vil det være variasjon mellom år i hvilke gyteområder som benyttes. Slike variasjoner henger sammen med variasjoner i vannføringen under gytingen de ulike år og variasjoner i bestanden av gytefisk.

Ved kartleggingen i Levangerelva ble gytegroper og gytefelter fra gytingen høsten 2006 forsøkt registrert. De var imidlertid ikke lette å påvise på grunn av storflommen vinteren forut for boniteringen. Grusarealene med gytegroper etter laks og sjørret lå hovedsakelig på 0,3 - 0,7 m dyp ved registreringen, og hovedsakelig på strekninger med moderat vannhastighet. Dette overenstemmer med hva som er vanlig i andre elver. Det ble imidlertid også påvist noen groper på dyp ned mot 1-1,2 m.

3.6 Egnethet for fiske (se vedlagt cd).

På de enkelte sonene har det vært gitt poeng (0-6) for hvor gode de fysiske mulighetene for fangst av laks er i ulike elveavsnitt (jf. metoder kap. 2.6). Resultatene presenteres fullt ut kun for rettighetshaverne, men figur 9 viser hvordan vurderingene vil framstå på kart.

Flere forhold har vært avgjørende for poengsettingen i denne vurderingen. De viktigste hovedkriterier har vært:

1. Elvestrekningens utforming / hølens fysiske oppbygging.

Avgjørende forhold som er vektlagt har vært a) strømsetting, b) dybde og c) bunnsubstrat.

Disse faktorene vil igjen bestemme strekningens fiskbarhet på varierende vannføring.

2. Forekomst av større eller mindre oppgangsbegrensninger /vandringshindre (fossefall, strie stryk osv) i, ovenfor eller nedenfor fiskestrekningen.

Vurderingen tar utgangspunkt i sportsfiske fra land med alle typer lovlig redskap i gjeldende vassdrag, og i første rekke mark, flue (med/uten dupp), sluk, wobblers og spinner. Disse redskapstypene setter gjerne ulike krav til fiskestrekningen med tanke på optimal egnethet for redskapet. Med bakgrunn i like fiskeregler for hele elva er det derfor foretatt en flat vurdering, der det mest egnede redskapet forutsettes å bli benyttet på enhver fiskestrekning.

Vurderingen av sportsfiskemulighetene i Levangerelva gjelder i første rekke fiske etter laks. Målrettet sportsfiske etter sjørret er ikke spesielt vektlagt i vurderingen. Selv om det fanges en del sjørret som bifangst under laksefiske, vil et målrettet sjørretfiske fortone seg annerledes, både med tanke på utøvelse, valg av redskap og fiskestrekning.

Tabell 5. Fordeling av arealer (i m² og prosent av total) på de enkelte sonene med egnethetsklassene god til svært god (4, 5 og 6) i Levangerelva.

Areal (m ²)	Sone	Sone	Totalt
Sone(score)	4+5+6	5+6	Areal (m ²)
1	48936	22527	90847
2	37324	13867	103278
3	2197	1000	9584
Totalt	88457	37395	203709
Prosent	Sone	Sone	Totalt
Sone/score	4+5+6	5+6	Areal (%)
1	24,0	11,1	44,6
2	18,3	6,8	50,7
3	1,1	0,5	4,7
Totalt	43,4	18,4	100,0

Ved klassifisering av egnethet for fiske basert på fysiske forhold finnes det gode fiskemuligheter i alle soner i Levangerelva (**Vedlegg 3**). Bare 1,6 % av totalarealet i elva er klassifisert til høyeste egnethetsklasse (klasse 6), mens 16,8 % er klassifisert til egnethetsklasse 5. Flest strekninger er klassifisert til egnethetsklasse 4 og 3 med hhv. 25,1 % og 22,5 %. Egnethetsklasse 4 til 6 utgjør 43,4 %, som betyr at litt under halvparten av Levangerelva er velegnet til fiske etter laks fra land (**Tabell 5**). Strekningen med størst arealer høy egnethet for fiske (4, 5 og 6) av totalt kartlagt strekning er Sone 1, Lakseberget(flomål) – Floan (24,0 %). Samme strekning har størst arealer med toppscore 6, men disse arealene er relativt små og utgjør 1,1 % av totalarealet i lakseførende del av elva.



Figur 9. Utsnitt av temakart "egnet for fiske" etter laks på en strekning i Levangerelva med poenggivning (skala 0-6) for ulike delområder i elva.

4.6.1 Kriterievurdering og kommentarer

Vannføring er et viktig kriterium for sportsfiske etter laks. Fiskestrekninger kan endre fullstendig karakter som følge av ekstremt høy eller ekstremt lav vannføring. Gode fiskestrekninger på høy vannstand kan være meget dårlige under lav sommervannføring, og omvendt. Dette er et forhold som bidrar til å vanskeliggjøre en vurdering av fiskestrekninger. Varierende vannføring kan man bare ta høyde for i begrenset omfang dersom man besiktiger elvestrekningen ved bare en gitt vannføring, som i dette tilfellet.

Poengtallet som er gitt på de forskjellige elvestrekningene angir fiskbarheten og sjansene for fangst i det aktuelle, avgrensede området, uavhengig av på hvilken side det fiskes fra. Selv om det i enkelte tilfeller kan være variasjon i fiskbarhet beroende på hvilken side av elva det fiskes fra (for eksempel som følge av terrengmessige årsaker, som kan sette begrensninger til utøvelsen av fisket), er ikke dette tatt spesielt hensyn til.

Lang erfaring og kjennskap til ei elv eller et vald kan gi en annen poengsetting enn når en vurderer ei ukjent elv. Det kreves mange års lokalkunnskap og befatning med strekningen for å kunne gi helt sikker poengscore. Vurdering av elvestrengens egnethet er gjort ut fra fysiske faktorer og vil uansett gi en grov oversikt over forskjeller mellom de ulike strekninger og vald m.h.t. fiskbarhet.

Det er ikke tatt hensyn til fangststatistikk ved vurderingen. Da måtte en i tillegg vite fiskeinnsatsen som ligger til grunn på hver strekning. Allikevel kan fangststatistikken kombinert med denne vurderingen gi et godt totalbilde av elvestrekningens egnethet for sportsfiske etter laks. Fangststatistikken sier ingenting om fiskepresset på den aktuelle strekninger.

Det er ikke tatt hensyn til fangststatistikk ved vurderingen. Da måtte en i tillegg vite fiskeinnsatsen som ligger til grunn på hver strekning. Allikevel kan fangststatistikken kombinert med denne vurderingen gi et godt totalbilde av elvestrekningens egnethet for sportsfiske etter laks. Fangststatistikken sier ingenting om fiskepresset på den aktuelle strekningen, hvem som fisker der og hvor effektive disse er til å fange laks. Dersom en god fiskestrekning kun fiskes sjeldent og av få personer gjennom sesongen, vil oppfisket kvantum også være deretter. Samtidig kan en middels strekning ha høyt fiskepress gjennom hele sesongen, og tilsynelatende være et mye bedre vald en førstnevnte dersom man kun ser på fangststatistikken.

Framkommelighet og tilrettelegging er ikke tatt hensyn til i denne vurderingen. Dette er forhold som kan ha innvirkning på strekningens tilgjengelighet, popularitet og dermed fiskepress, men vurderes å ha mindre betydningen for fiskbarhet og mulighet for fangst.

Tiltak for å lette tilgjengelighet (stier, gangbaner, bilvei), øke bekvemmelighet (benker, gapahuker, fiskehytter) og bedre utøvelsen av fisket (vegetasjonsrydding, bearbeiding av elvebredd), er forhold som kan modifiseres ved enkle grep av grunneier. Elvas fysiske utforming er mer stabil og kan vanskeligere modifiseres, dersom man ser bort fra naturlig erosjon og endringer fra naturens side. Dersom man mener at framkommelighet og tilrettelegging er forhold som bør vurderes og taes med i betraktningen, foreslås det en separat vurdering av dette.

Langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levested for planter og dyr. Denne regelen gjelder likevel ikke for byggverk som står i nødvendig sammenheng med vassdraget, eller hvor det trengs åpning for å sikre tilgang til vassdraget.

Grunneieren, tiltakshavere og berørte fagmyndigheter, kan kreve at kommunen fastsetter bredden på beltet. Bredden kan også fastsettes i rettslig bindende planer etter plan- og bygningsloven. Vassdragsmyndigheten kan i særlige tilfelle fritas for kravet mot å opprettholde dette vegetasjonsbeltet (Anon 2000).

Slik Levangerelva fremstår i dag er den en naturperle i kulturlandskapet, og det er viktig å opprettholde det naturlige villniset en har langs elva. Fiskerne bør tilpasse fiskemetoden til elva slik den er. Det er få vassdrag der en kan være så nær atkomstmulighetene og samtidig føle seg i "ødemarka".

4 REFERANSER

- Anon 2005. Miljøstatus Bjoreio/Eio, oppdatert oktober 2005. Tiltak i vassdraget, 2s. www.statkraft.no.
- Anon1 2003. Biologisk mangfold i Levanger kommune; naturtype, vilt. Levangerelva et viktig område. Faktaark 46. lokalitet 252.
- Anon2 2003. Biologisk mangfold i Levanger kommune; vilt. Røstadlandet – et svært viktig beiteområde for fugl. Faktaark 37.
- Anon 2000. LOV 2000-11-24 nr 82: Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven). § 11 (kantvegetasjon). OED (Olje- og energidepartementet).
- Arnekleiv, J.V., Rønning, L., Koksvik, J., Kjærstad, G., Alfredsen, K., Berg, O.K. & Finstad, A.G. 2007. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-2006. Faglig oppsummering: kraftverksregulering, bunndyr, drivfauna, ungfisk og smolt. NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2007, 1: 1-141.
- Berger, H.M., Lehn, L.O., Bergan, M.A., Skjøstad, M.B. & Julien, K. 2007. Bonitering og egnethet for fiske i Verdalselva i Nord-Trøndelag 2006. Berger feltBIO Rapport Nr. 8 - 2007, 52 s + CD (med vedleggskart)
- Berger, H.M., Rikstad, A. & Julien, K. 2005. Bonitering av Eida og Saksa i Fosnes kommune i Nord-Trøndelag. Berger FeltBIO rapport nr. 7-2005. 19s + vedleggskart.
- Berger, H.M. & Julien, K. 2005. Bonitering av lakseførende del av Oksdøla i Namdalseid kommune 2005. – Berger FeltBIO Rapport nr. 6.-2005, 19s. + vedleggskart.
- Berger, H.M., Hesthagen, T. & Rikstad, A. 1999. Utbredelse og status for ferskvannsfisk i innsjøer i Nord-Trøndelag. –NINA oppdragsmelding 601: 1-22.
- Berger, H.M., Lamberg, A., Fleming, I.A., Hindar, K. & Fjeldstad, H.-P. 2001. Etablering av gyteområder for sjøaure og laks i Gråelva i Stjørdal i Nord-Trøndelag 1999-2000. - NINA Oppdragsmelding 678: 1-27.
- Berger, H.M., Johnsen, B.O., Jensen, A.J. & Lamberg, A. 2002. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 2001-2002. - NINA Oppdragsmelding 743: 1-42.
- Berger, H.M., Brørs, S., Thuv, M. & Bernhardsen, T. 2003. Vurdering av konkurranseforhold mellom laks og stasjonære bestander av ørret og røye i Vestre Jakobselva, Finnmark. NINA-Fylkesmannen i Finnmark, Rapport 12-2003: 1-52.
- Berger, H.M., Lund, R.A. & Skagen, S. 2003. Bonitering av Mandalsvassdraget fra Kavfossen til Mandal. Notat.
- Berger, H.M., Bongard, T., Bergan, M. & Paulsen, L.I. 2005. Vannkvalitet, bunndyr, fisk, naturtype og fugleliv i bekker i Stjørdal kommune i Nord-Trøndelag. Berger FeltBIO Rapport 3 – 2005, 45s.
- Chapman, D.W. 1988. Criticl review of variables used to define fines in redds of large salmonids. – Transactions of the American Fisheries Society 117: 1-21.
- Crisp, D.T. & Carling, P.A. 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonids redds. – Journal of Fish Biology 34: 119-134.
- Dolmen, D. 1976. Biologi og utbredelse hos *Triturus vulgaris* (L), liten salamander, og *T. cristatus* (Laurenti) stor salamander, i Norge, med hovedvekt på trøndelagsområdet. Døgnaktivitet og vandringer, vekst, habitat og zoogeografi. – Hovedfagsoppgave i zoologi ved Universitetet i Trondheim. Rapp. Zool. Ser. Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Mus. 1976-6.
- Einum, S., Berger, H.M. & Kvingedal, E. 2005. Etablering av gyteområder for sjørret og laks i Gråelva i Stjørdal, Nord-Trøndelag - Effekter på fisketetthet seks år etter. NINA Minirapport 139: 1-17.
- Einum, S., Berger, H.M. & Fjelstad, H-P. 2006. Effekter av ekstremflom på kunstig etablerte gyteområder og fisketetthet I Gråelva, Nord-Trøndelag. NINA Rapport 220: 1-30.
- Fleming, I.A. 1996. Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. – Rev. Fish. Biol. Fisheries 6: 379-416.
- Heggenes, J. & Saltveit, S.J. 1990. Seasonal and spatial microhabitat selection and segregation in young Atlantic salmon, *Salmo salar* L. and brown trout, *S. trutta* L. in a Norwegian stream. Journal of Fish Biology 3: 707-720.

- Heggenes, J. 1995. Habitatvalg og vandringer hos ørret og laks i rennende vann. S. 17-28 i Borgstrøm, R., Jonsson, B., & L'Abée-Lund, J.H. 1995 (red.). Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. Norges Forskningsråd. 268 s.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Berger, H.M. & Lamberg, A. 2004. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 2003. - NINA Oppdragsmelding 810: 1-34.
- Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 1998. Spredning av laksyngel fra gyteområder. Undersøkelser i Ingdalselva, et vassdrag uten egen laksebestand. Fiskesymposiet 1998. EnFO Publikasjon nr. 281-1998: 99-109.
- Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2005. [9. Ingdalselva - et vassdrag med nyeetablert laksebestand](#). - p. 71-77 in Jonsson, B. & Yoccoz, N.G. (eds.) [Økosystemdynamikk: menneskelig påvirkning på biologisk mangfold](#). NINAs strategiske instituttprogrammer 2001-2005. NINA Temahefte 33.
- Lamberg, A. & Fleming, I.A. (In prep). Experimental study of nest site selection and nest construction with comparisons from the wild in Atlantic salmon (*Salmo salar*).
- Larsen, B.M., Berger, H.M., Forseth, T. & Johnsen, B.O. 2005. [Yngel- og ungfiskundersøkelser i nedre del av Kvina \(Vest-Agder\) i 2004](#). - NINA Rapport 5. 28 pp.
- Lund, R.A. 2006. [Status for ungfiskbestanden i et regulert laksevassdrag \(Levangerelva\) relatert til vannføringsregimet](#). - NINA Rapport 134. 40 pp..
- Lund, R.A., Berger, H.M., Hoem, S.A. og Ugedal, O. 2005a. Kartlegging av gyteområder og fysiske forhold i Tovdalselva. NINA Minirapport 112.
- Lund, R.A., Johnsen, B.O., Kvellestad, A. & Bongard, T. 2005b. Fiskebiologiske undersøkelser i Daleelva i Høyanger 2003-2005. - NINA Rapport 75: 1-100.
- Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2003. Verdifull kulturmark i Levanger kommune, Nord-Trøndelag. NTNU Vitensk.mus. Bot. Notat 2003-1: 1-37.
- Løvhøiden, F. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag – Elveserien 1988-90. NINA Oppdragsmelding 156: 1-58.
- Montgomery, D.R., Buffington, J.M., Peterson, N.P., Schuett-Hames, D. & Quinn, T.P. 1996. Stream-bed scour, egg burial depths, and the influence of salmonids bed surface mobility and emryo survival. – Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53, 1061-1070.
- Nøst, T., Heggberget, T.H., & Lamberg, A. 1998. Fiskeribiologiske undersøkelser i Skjoma 1997-98. Narvik kommune, Nordland fylke – NINA Oppdragsmelding 567: 1-37.
- Paulsen, L.I. 1987
- Rikstad, A. 2007. Nye fiskearter i ferskvatn. Kanadarøye påvist i Langfylltjønnå i Levanger. <http://www.namdalsavisa.no/Magasin/Friluftsliv/article2579762.ece>
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge. M. 1:1 million. Norges geologiske undersøkelse (NGU).
- Sollid, J.L & Sørbel, L. 1983. Nord-Trøndelag Fylke kvartærgeologisk kart 1:250 000. Geografisk institutt Universitetet i Oslo, med beskrivelse til, s 1-42.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane 1960-94. Utredning for DN nr. 1995-7: 1-107.
- Thoresen, M.K. 1990. Kvartærgeologisk kart over Norge. Tema jordarter: M 1:1 mill. Norges geologiske undersøkelse.
- Ugedal, O., Berger, H.M., Larsen, B.M. & Hoem, S.A. 2004. En vurdering av produksjonspotensialet for anadrom fisk i Kvina. - NINA Oppdragsmelding 822: 1-33.
- Ugedal, O., Berger, H.M. & Hoem, S.A. 2005a. Kartlegging av Mandalsvassdraget fra Laudal til Krossen. NINA-Minirapport 111. 7s + vedleggskart.
- Ugedal, O., Larsen, B.M., Forseth, T. & Johnsen, B.O. 2006. Produksjonspotensial for laks i Mandalselva og vurdering av tap som følge av kraftutbygginga. - NINA Rapport 146. 46 pp.
- Økland, F., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Berger, H.M. & Lamberg, A. 2003. Forflytninger og habitatbruk hos laksunger i Altaelva. - NINA Oppdragsmelding 786: 1-24.

5 VEDLEGG

Vedlegg 1. Vannhastighetsklasser på soner.

Beregnete arealer (m², øverste tabell) for ulike vannhastighetsklasser i Levangerelva fra Hansfoss til Lakseberget, inklusive Litjåa. Tallene for de ulike vannhastighetsklassene for hver sone og totalt er angitt. Fordeling av arealene i prosent er vist i nederste tabell

	Sone			
Vannhastighetsklasse	1. Flomål - Floan bru	2. Floan bru - Hansfossen	3. Litlelva	Sum
Foss	135	445	251	831
Stritt	1172	5666	1061	7918
Moderat	69613	82580	7138	159322
Sakte	20047	17158	1134	38338
Sum	90966	105849	9584	206419
%	44,1	51,3	4,6	100
	Sone			
Vannhastighetsklasse	1. Flomål - Floan bru	2. Floan bru - Hansfossen	3. Litlelva	Sum
Foss	0,1	0,2	0,1	0,4
Stritt	0,6	2,7	0,5	3,8
Moderat	33,7	40,0	3,5	77,2
Sakte	9,7	8,3	0,5	18,6
Sum	44,1	51,3	4,6	100

Vedlegg 2. Dominerende/subdominerende substrat.

Beregnet areal (m^2) av dominerende og subdominerende bunnssubstrat i Levangerelva fordelt på ulike elvestrekninger (soner). Sonene følger inndelingen i fiskesoner. Arealene er beregnet ut fra angitt vanddekt areal på økonomisk kartverk, med fratrekk av områder som var tørrlagte (tørrfall) ved kartleggingen.

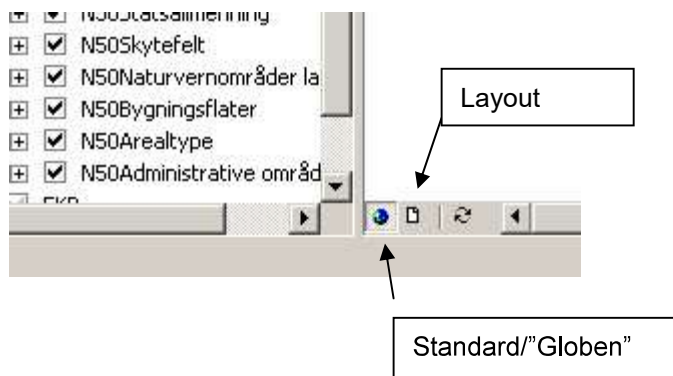
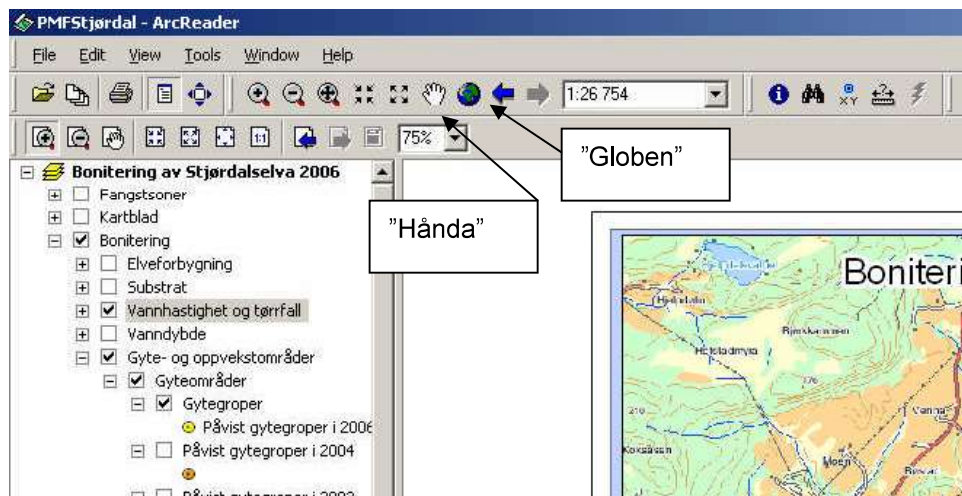
SUBSTRATFORDELING								
SONE Navn	1. Flomål - Floan		2. Floan - Hansfoss		3. Litjelva		Totalt	
Substrat type	Areal (m^2)	%	Areal (m^2)	%	Areal (m^2)	%	Areal (m^2)	%
Fjell	2238	0,9	8692	3,5	1476	0,6	12406	4,9
Blokk		0,0		0,0	291	0,1	291	0,1
Stein/blokk		0,0		0,0	1000	0,4	1000	0,4
Stein	22523	9,0	33951	13,5	4055	1,6	60529	24,1
Grus/stein	13143	5,2	18735	7,5	486	0,2	32364	12,9
Grus	21490	8,5	43190	17,2	1214	0,5	65895	26,2
Finsub/stein	5808	2,3	2108	0,8	333	0,1	8249	3,3
Finsub/grus	13572	5,4	13766	5,5	258	0,1	27596	11,0
Finsubstrat	21415	8,5	20959	8,3	743	0,3	43117	17,1
Sum	100190	39,8	141400	56,3	9857	3,9	251447	100

Vedlegg 3. Egnethet fiske. Beregnet areal (m^2) av forskjellige kategorier av egnethet for fiske fordelt på ulike soner i levangerelva. I nedre del av tabellen fremgår prosentfordelingen av de ulike egnethetsklasser på hver sone.

Egnethet fiske							
Areal (m^2)							
Sone	0	1	2	3	4	5	6
1	0	4260	19650	18001	26409	20345	2183
2	179	10237	30252	25286	23456	12848	1019
3	0	759	4017	2610	1197	1000	0
Totalt	179	15256	53920	45897	51062	34193	3202

Egnethet fiske							
Prosent							
Sone	0	1	2	3	4	5	6
1	0,00	2,1	9,6	8,8	13,0	10,0	1,1
2	0,09	5,0	14,9	12,4	11,5	6,3	0,5
3	0,00	0,4	2,0	1,3	0,6	0,5	0,0
Totalt	0,09	7,5	26,5	22,5	25,1	16,8	1,6

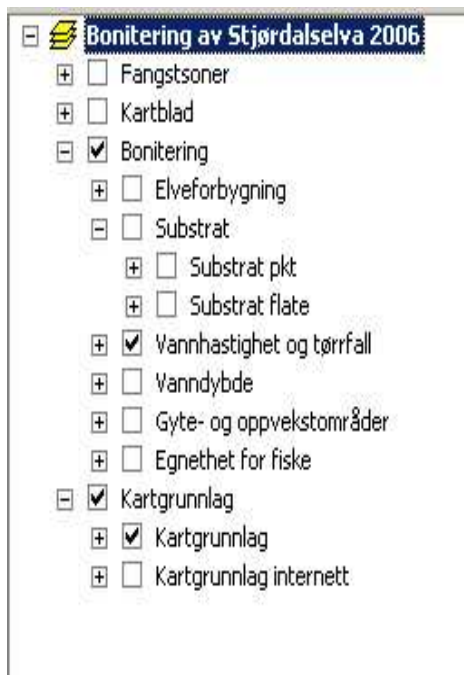
Prosjektet åpnes først i layout vinduet. **Start** ved å trykke på "Globen" for å få full utstrekning på kartet (standardvisning). Velg tema i kartreet til venstre og bruk zoomverktøyet for å zoome deg inn og ut av kartet. For å panorere/flytte kartutsnitt velg "hånda".



Kartbildet har en standardvisning og en layoutvisning. For å bytte "view" trykk på ikonet.

Når man er i layout view blir layoutmenyen aktiv. Denne menyen gir deg mulighet til å zoome inne i layouten (med låst målestokk). Layoutmenyen kan sammenlignes med forhåndsvisning av print med muligheter for å se nærmere på resultatet. Eks. se størrelsen på kartobjektene i 1:1 som de blir på utprintingen. PS! For å endre målestokk eller utsnitt må man bruke den vanlige kartmenyen.

Til venstre i kartprogrammet ligger tegnforklaringene på de forskjellige temaene. Her kan man slå av og på kartene. Kryss først av de karttema du ønsker å se i kartreet. Ved de fleste tema er det et plusstegn. Klikk på plusstegnet på et tema og man får opp flere undertema.

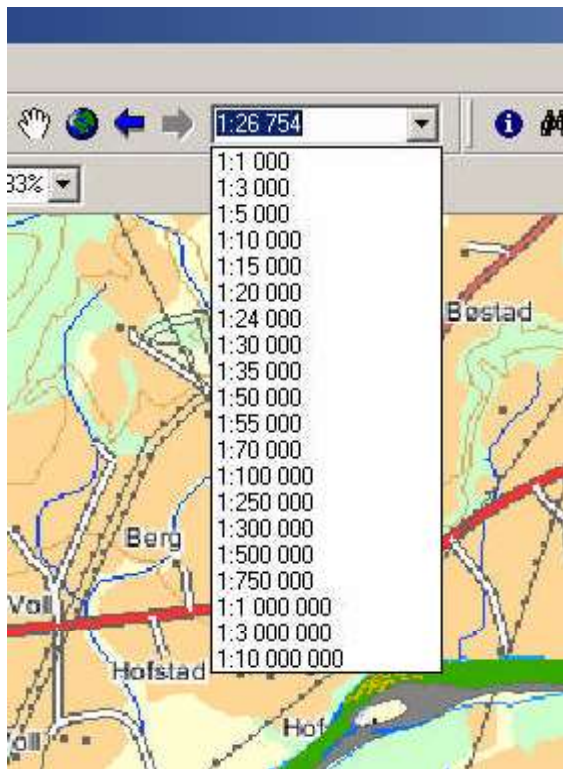


Eks Substrat med undertema som substrat pkt og substrat flate.

Hvis et kartema er påslått og haken er diffus betyr det at kartet er utenfor målestokkterskelen til karttemaet.



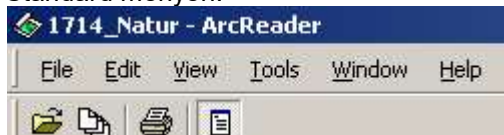
I karttreet så vil de valgte tema som er valgt øverst dominere de tema som er slått på lengre nede. Det er derfor ikke alle tema som lar seg kombinere. F.eks vannhastighet og gytegroper er to tema som vanskelig lar seg kombinere.



I stedet for å bruke zoomverktøyet kan man velge ønsket målestokk ved bruk av zoomkontrollen.

Menyene i ArcReader:

Standard menyen.



Kart menyen.



Layout menyen.



Zoom inn



Zoom ut



Panorer. Flytt kartutsnitt



"Find" gir deg mulighet til å søke i egenskapene i kartet man får opp. Søk på f.eks et stedsnavn, høyreklikk og Zoom to feature(s).



Mål avstander



Ved å trykke på "Globen" får man full utstrekning på kartet.

Dersom du trykker på Infoknappen bak et karttema åpnes et vindu som inneholder mer informasjon om det aktuelle datasettet.



Identify: Med dette verktøyet kan man klikke på et kartobjekt og få opp egenskapene til kartobjektet.



Dette er et måleverktøy som viser avstanden i kartet med meter.



"Find" gir deg mulighet til å søke i egenskapene i kartet man får opp et søke vindu hvor man må legge inn hvilket karttema men ønsker å søke i, søke ord og ev. hvilket felt i tabellen det skal søkes.

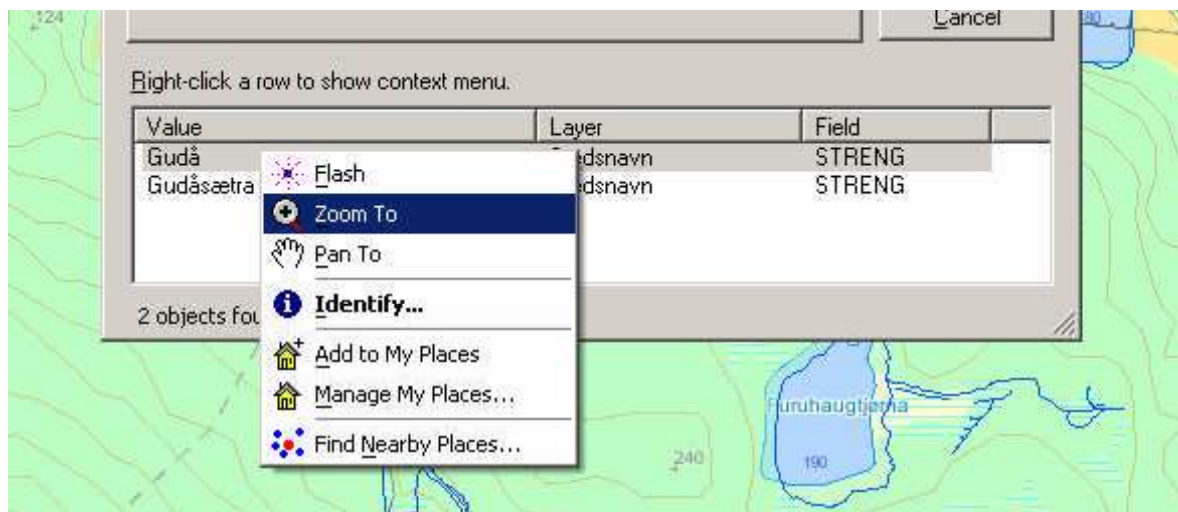
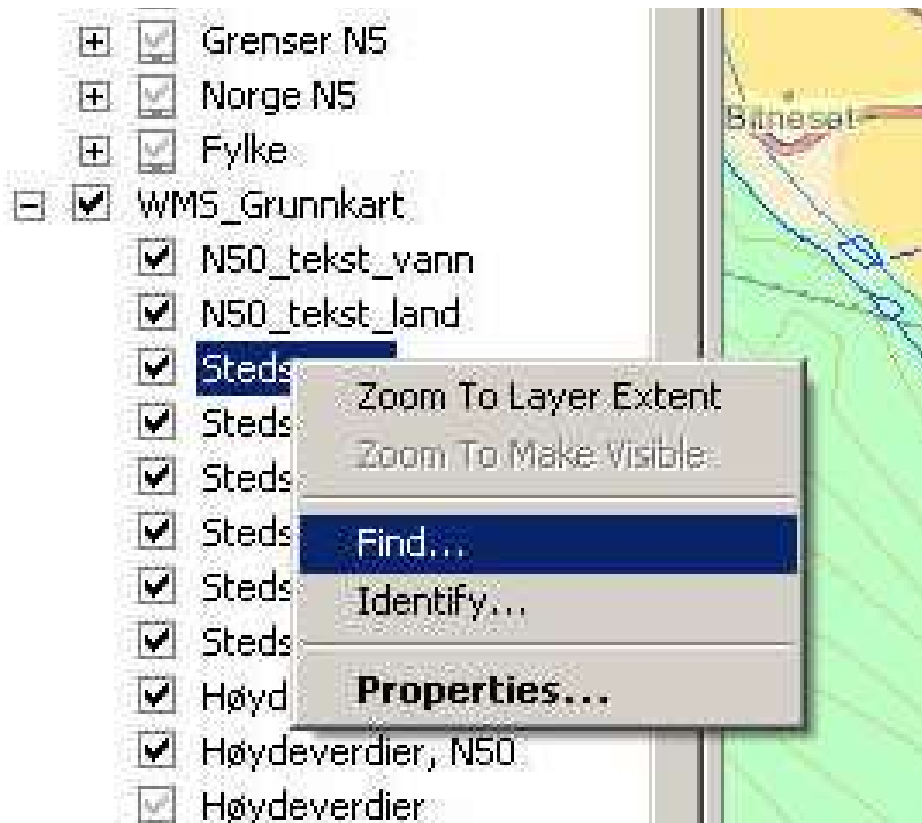


Fig 9

Ved å "høyreklikke" på et av resultatet på søkene kan man velge en av funksjonene ovenfor.

Tips: For å søke etter noe i et karttema kan det være en fordel å finne karttemaet i temalisten til venstre.



Steinkjer 29.08.2007
Lars Ove Lehn

Vedlegg 5. Temakart, Tørfall, vannhastighet og –dybde, s 40 – 46.

Klassifisering av fallgradient og vannhastighet i overflata i Levangerelva på strekningen Hansfossen og ned til Lakseberget. Kartleggingen ble foretatt i 2006 på lav vannføring. Elvestrekningen er inndelt i fire kategorier:

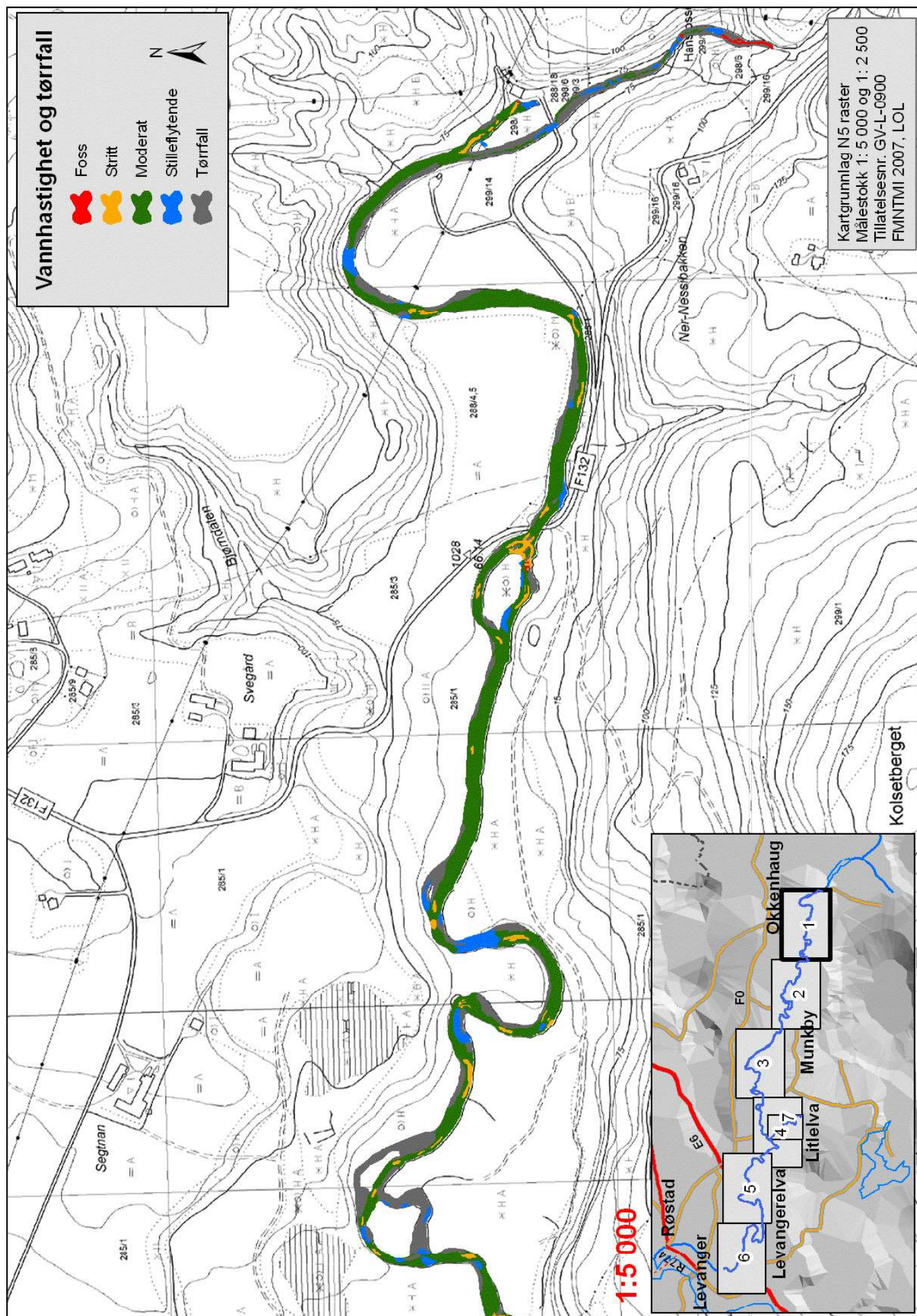
- 1) **Foss** - markert fallgradient og svært høy vannhastighet.
- 2) **Stritt stryk** - høy fallgradient og vannhastighet (> 1 m/s), ikke så markert som i foss.
- 3) **Moderat stryk** - liten fallgradient med variert moderat vannhastighet (0,2 - 1 m/s).
- 4) **Stilleflytende** - områder med relativt stillestående vann med liten eller moderat vanngjennomstrømning og lav vannhastighet (0 - 0,2 m/s).

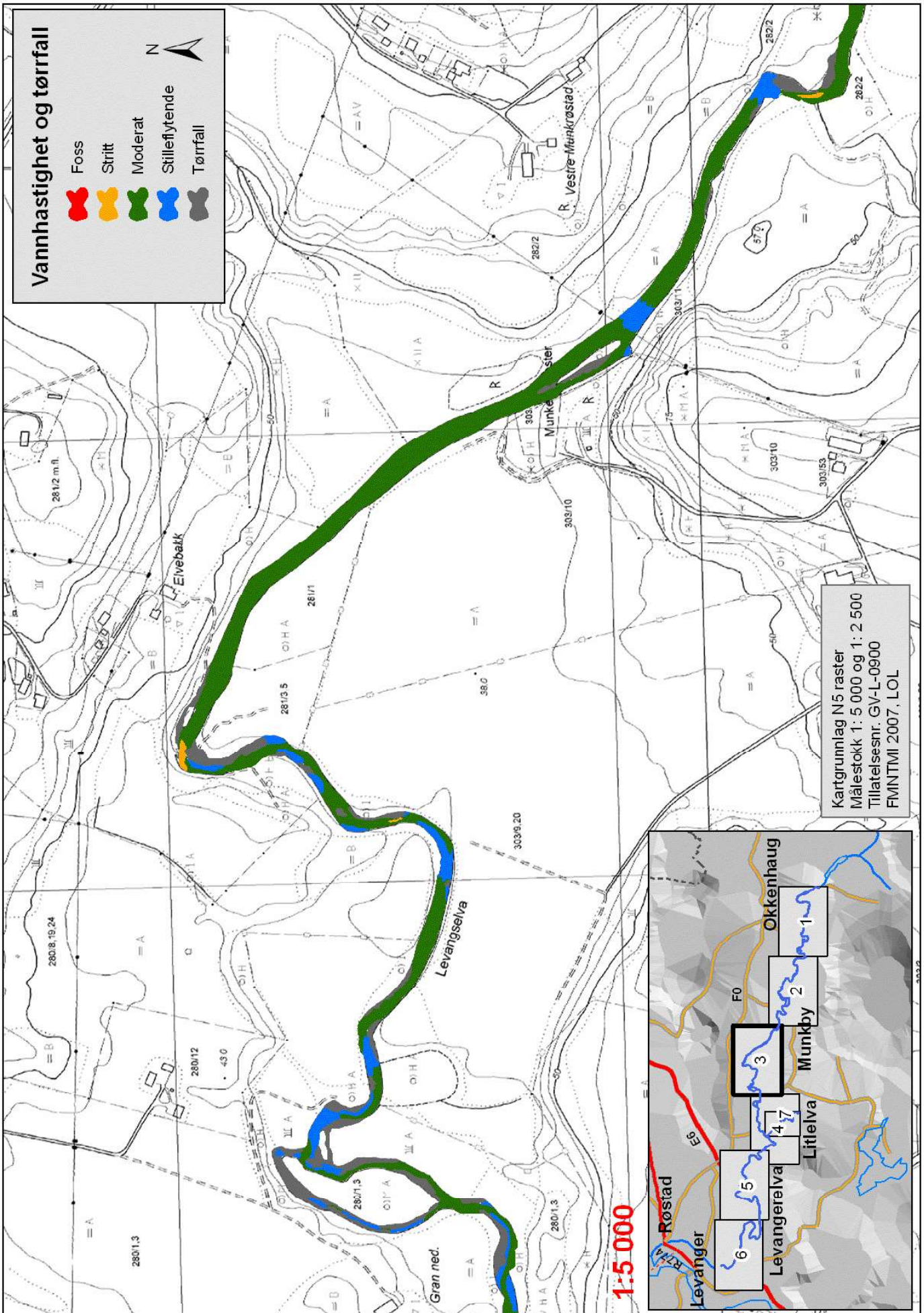
Vedlegg 6. Temakart Substrat, s 47– 53.

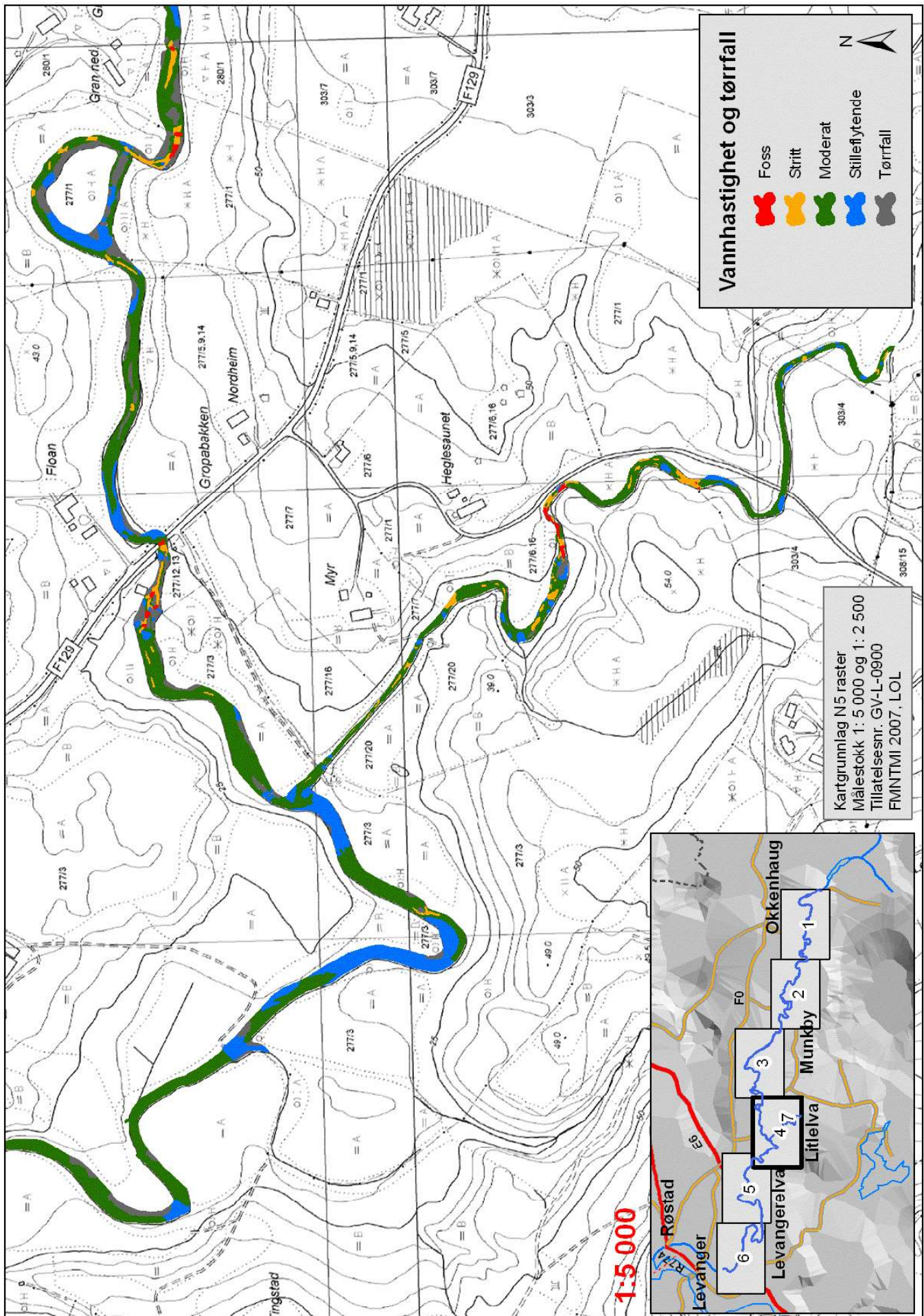
Kartlegging av dominerende bunnssubstrat i Stjørdalselva på strekningen fra Hansfossen og ned til Lakseberget, inklusive Litjåa. Kartleggingen ble foretatt i november 2006 på lav vannføring (14-16)m³/s. Bunnssubstrat ble klassifisert etter partikkelstørrelser i følgende kategorier:

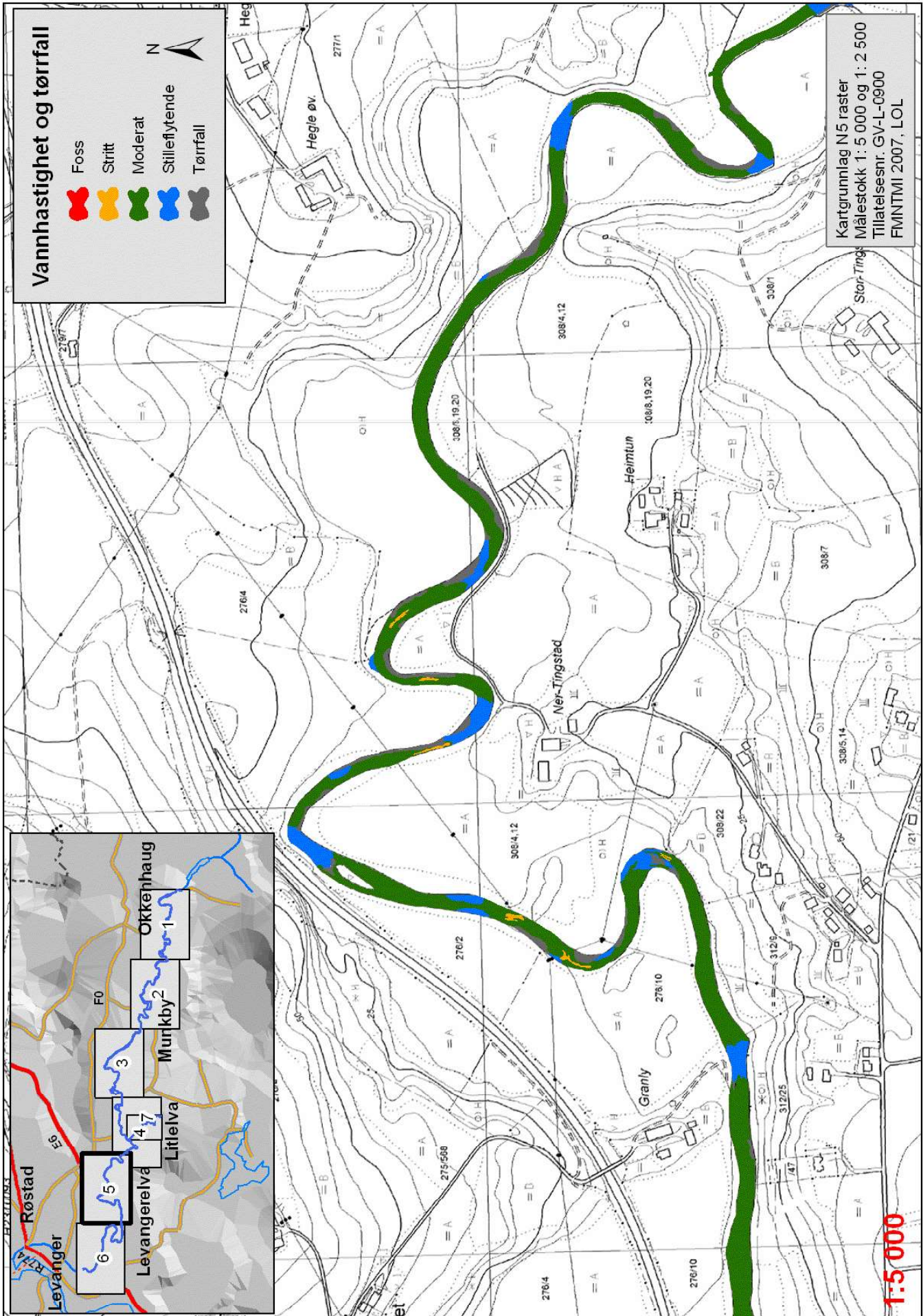
- 1) **Finsubstrat (svært fin grus, sand, silt eller leire)** - partikkelstørrelse < 2 cm
- 2) **Grus** - partikkelstørrelse 2 - 16 cm.
- 3) **Stein** - partikkelstørrelse 16 - 35 cm.
- 4) **Storstein og blokk** - partikkelstørrelse > 35 cm
- 5) **Fjell** – fast fjellgrunn på bunnen

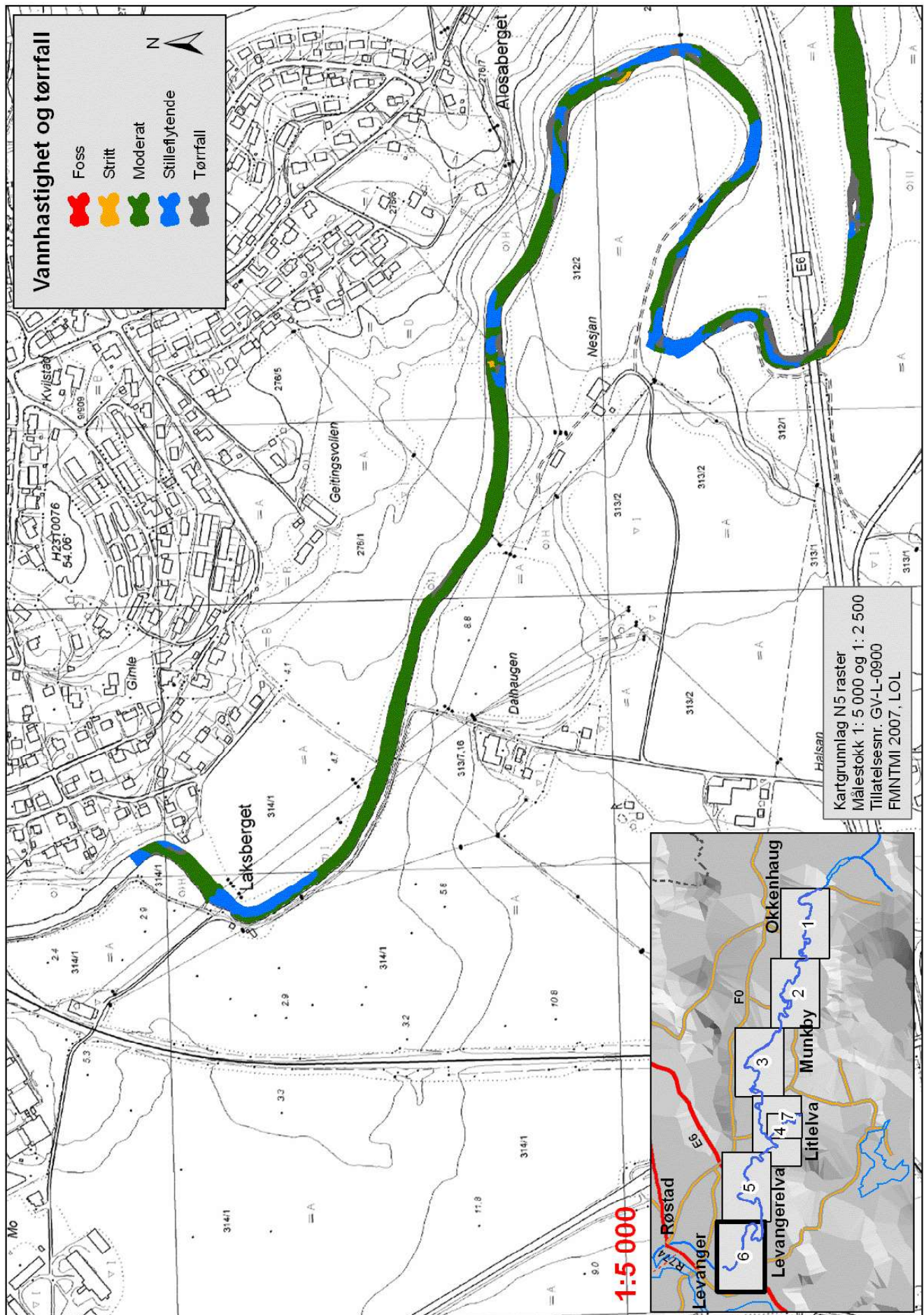
Spredte steiner og store steinblokker er spesielt avmerket med svarte prikker av varierende størrelse på kartet. I dypområder og kulper er substrat klassifisert på bakgrunn av det substratet som ble observert før det ble for dypt til å se bunnen.

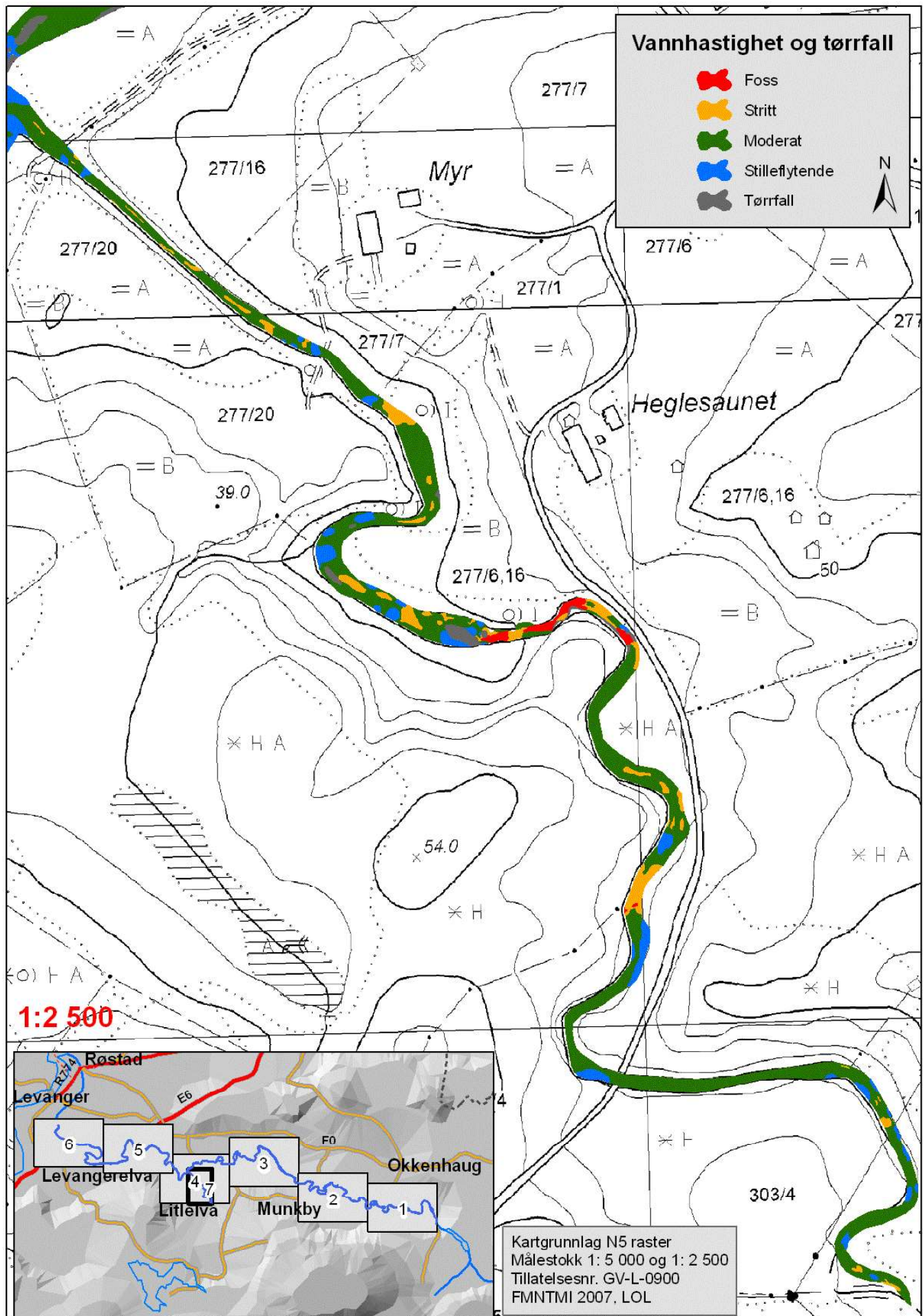


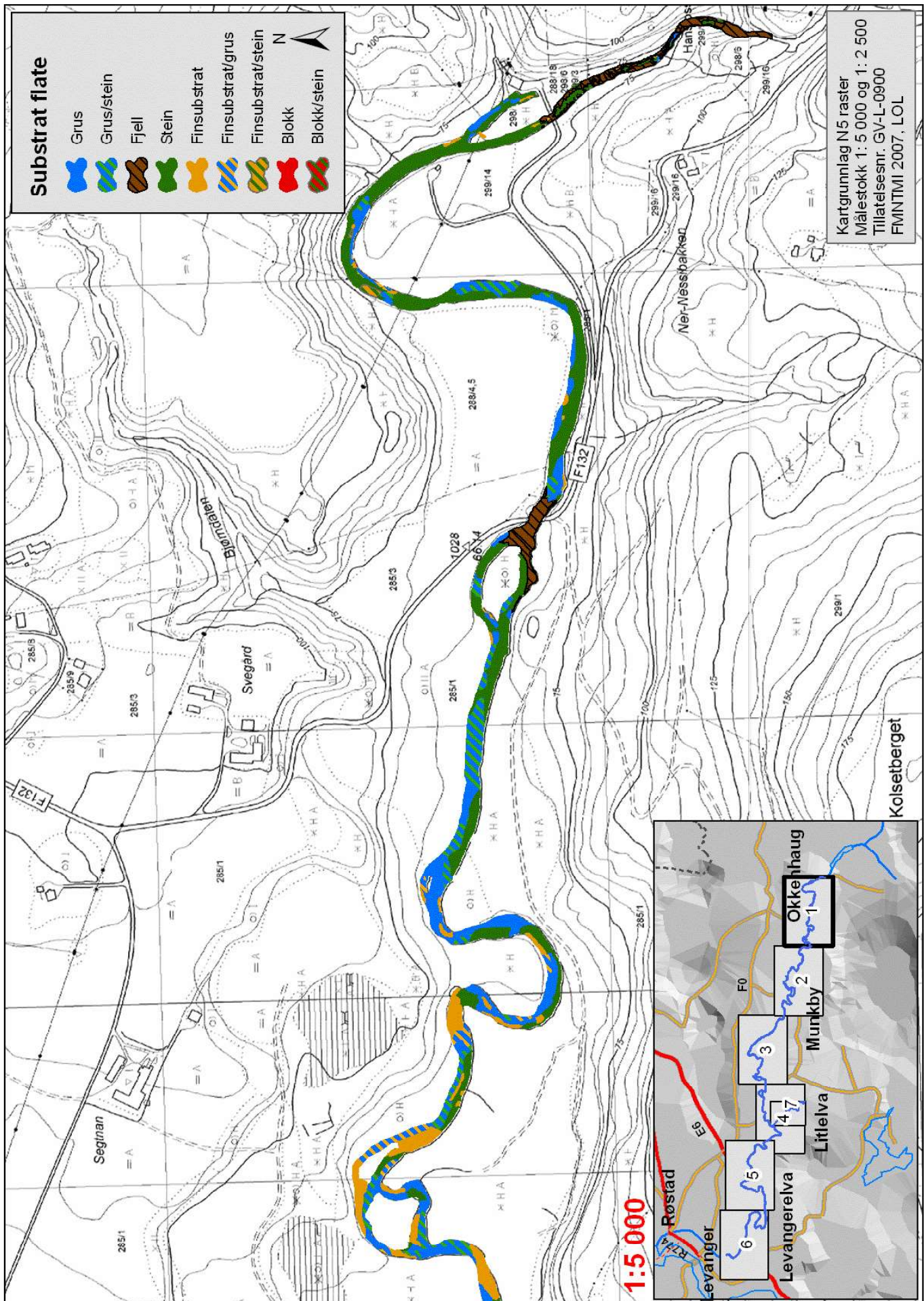


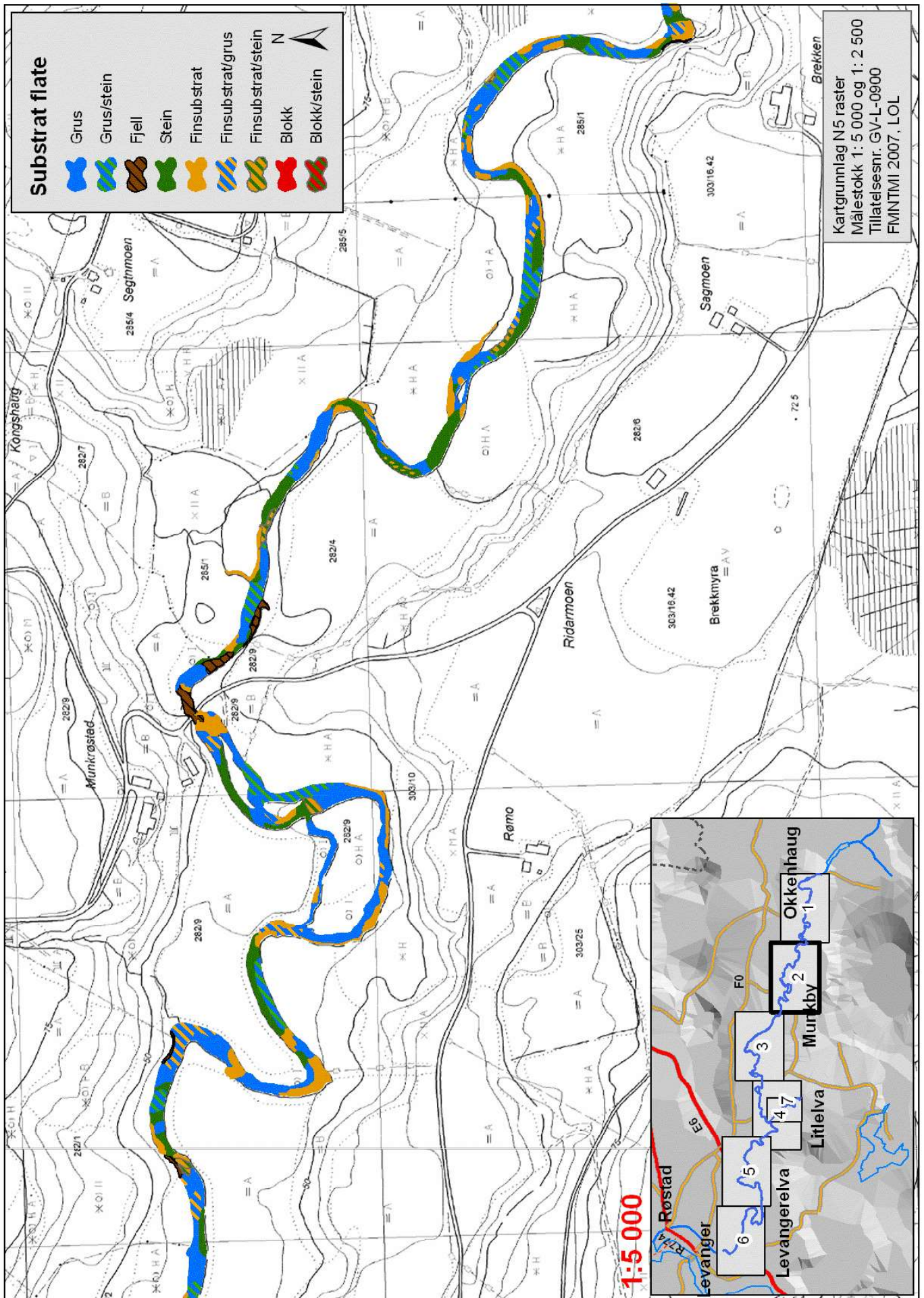


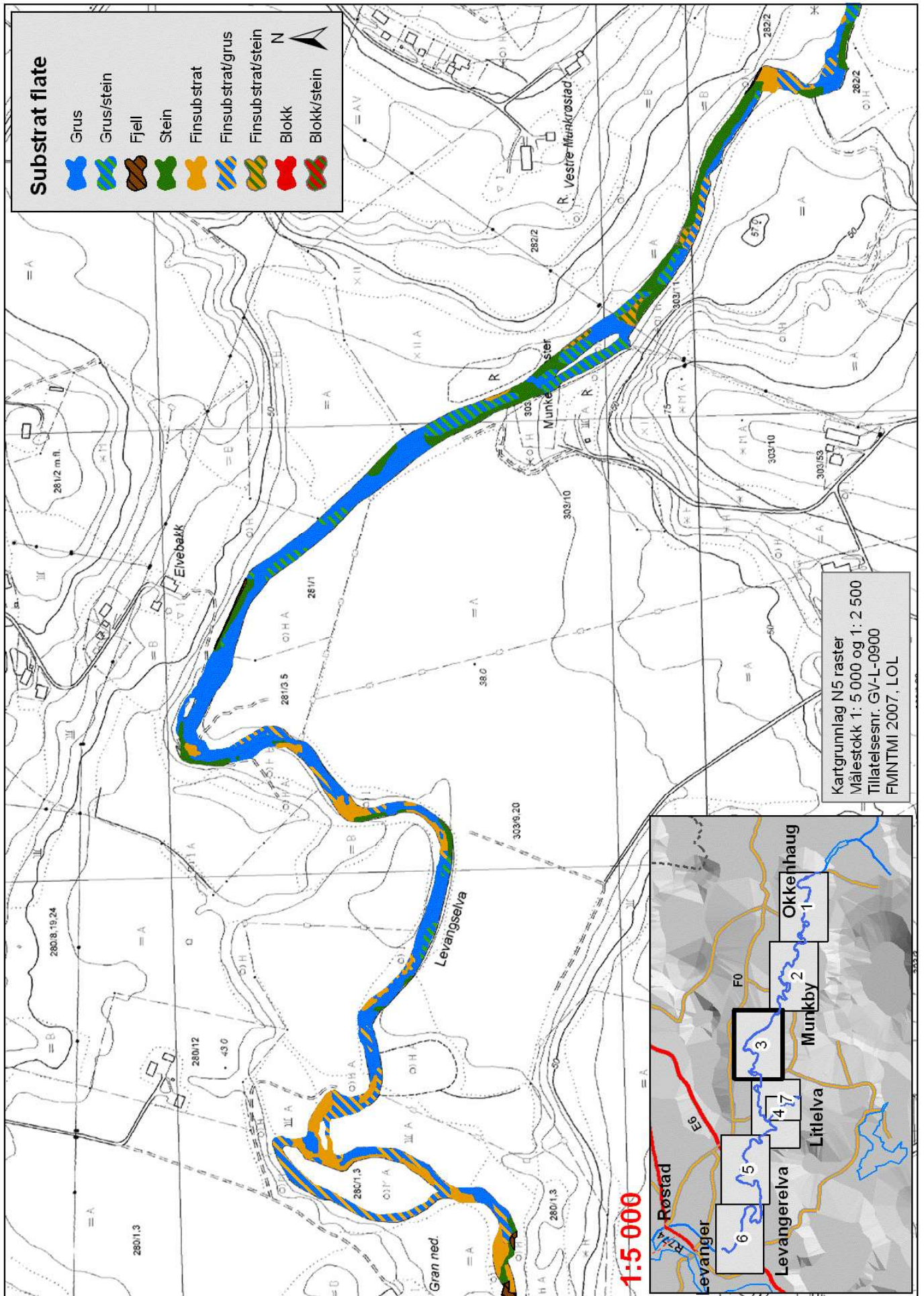


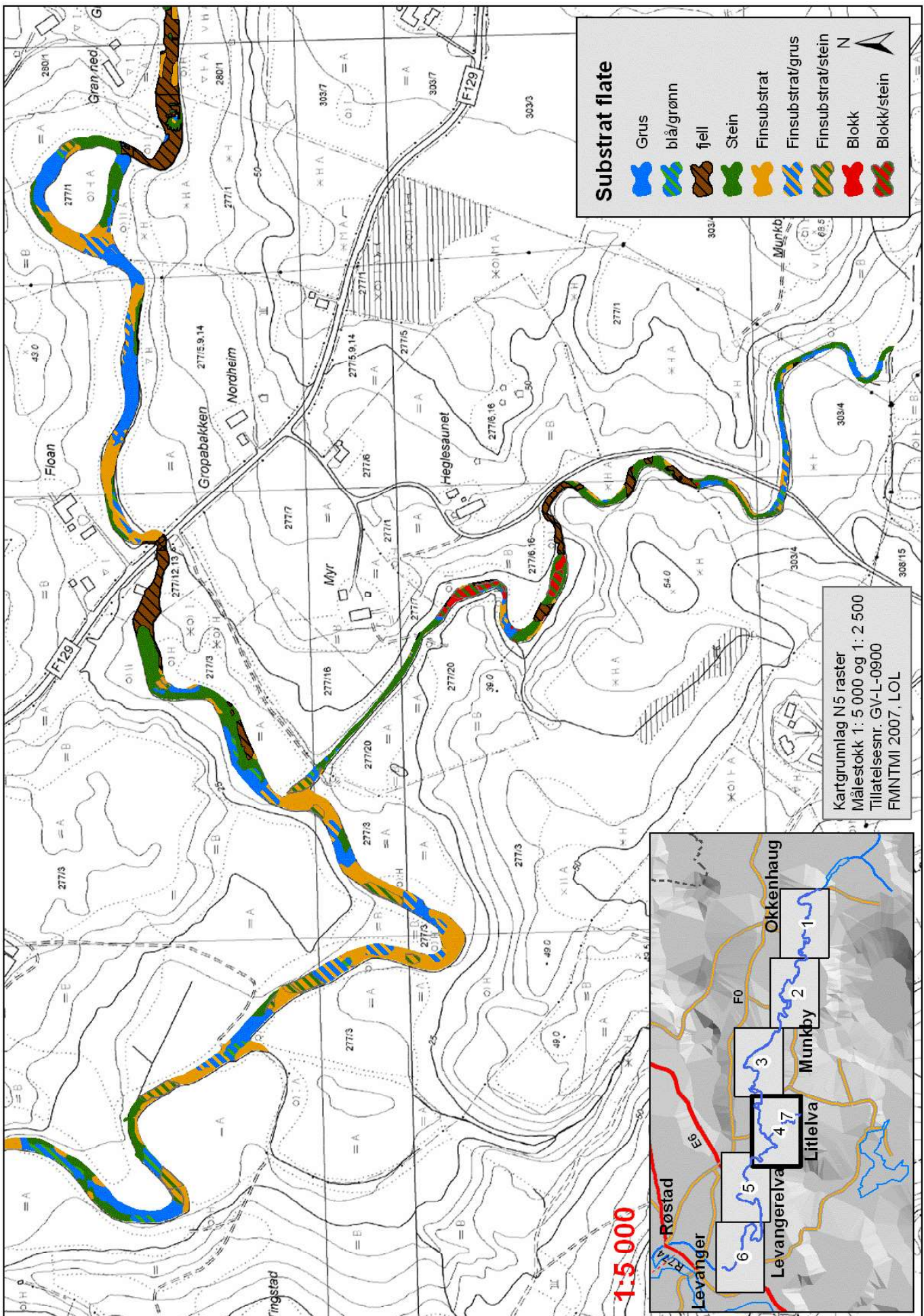


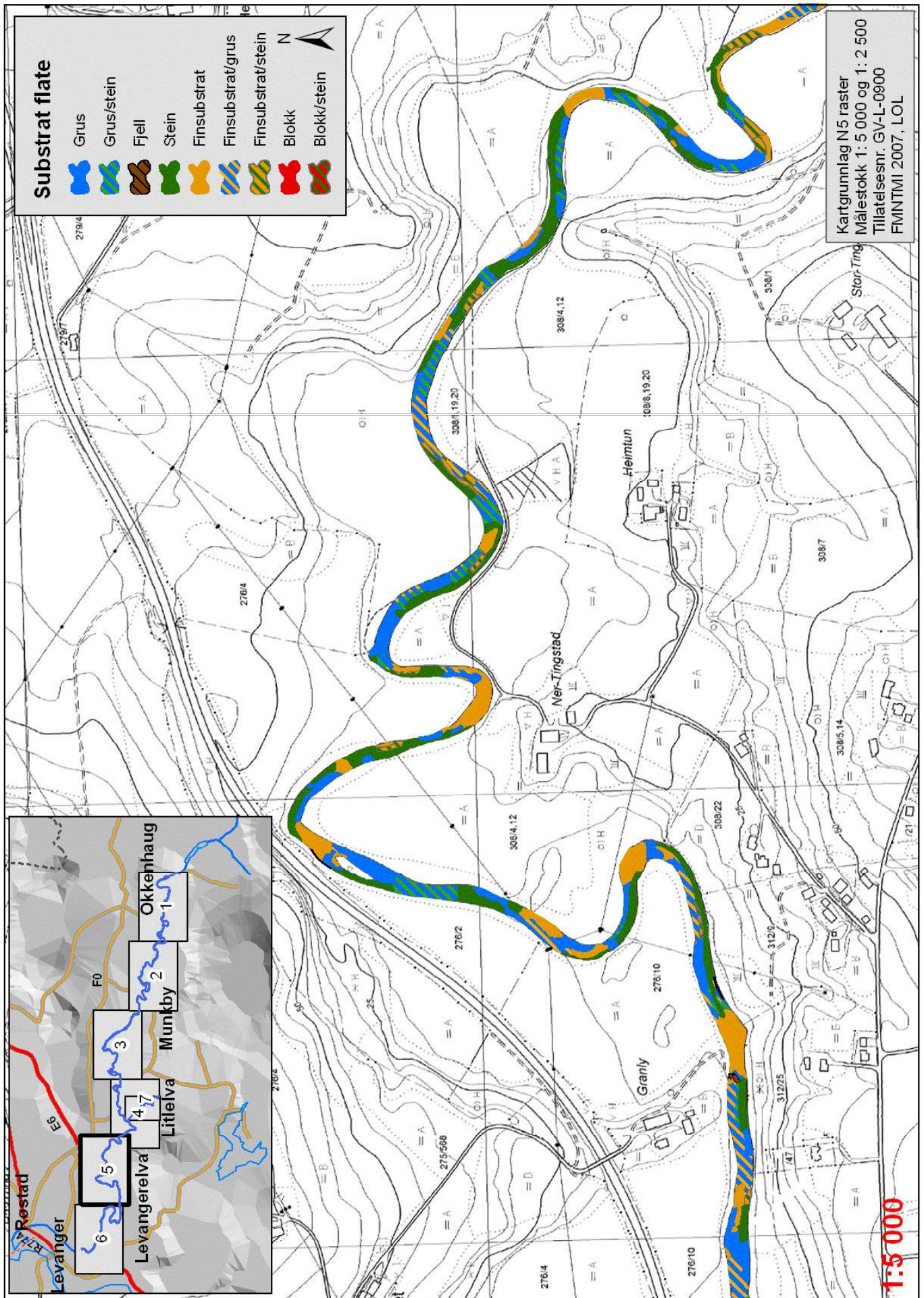


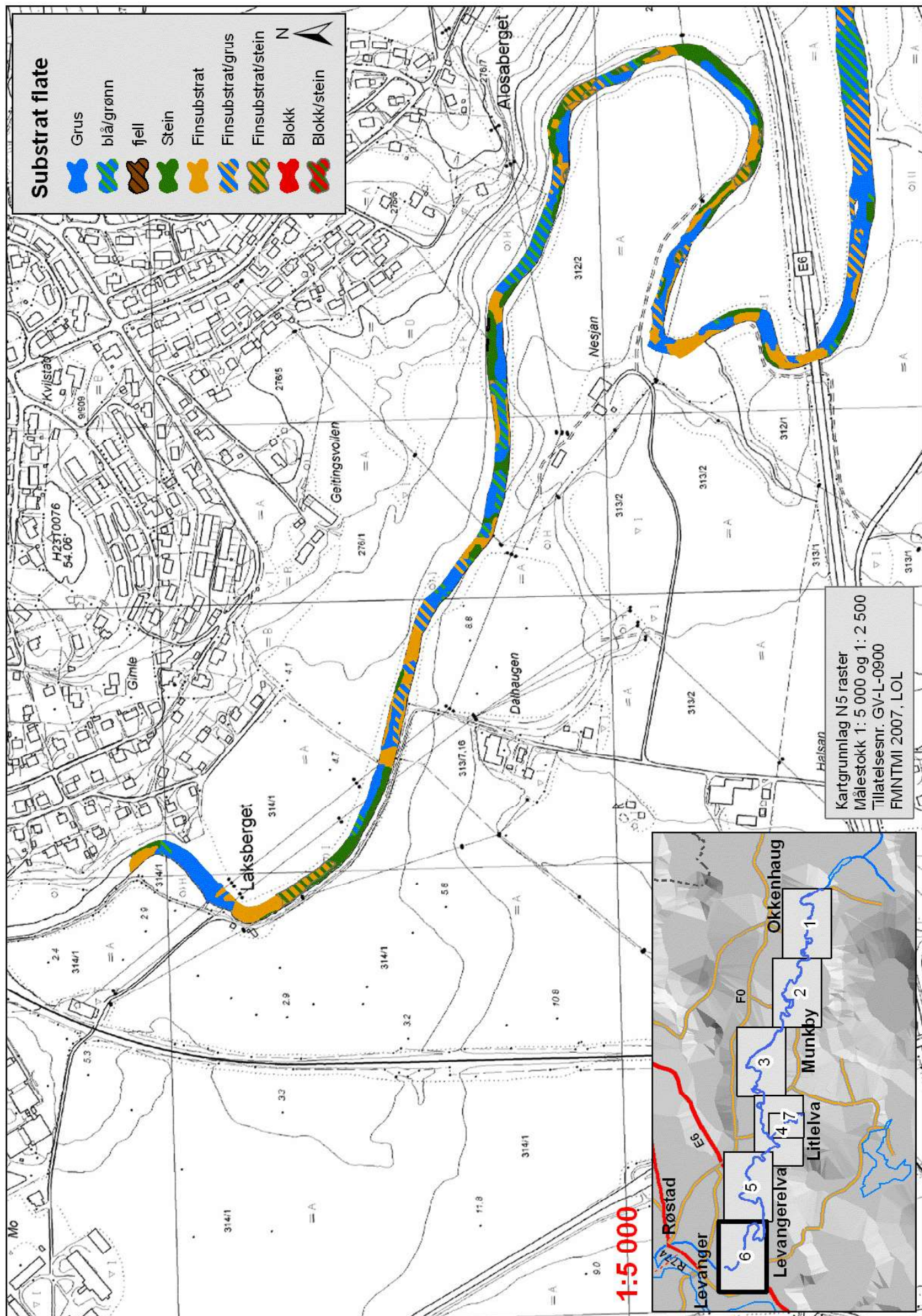












Berger feltBIO Rapport nr 10 -2007

ISBN: 978-82-92939-10-9 (pdf)

