



Rapport

Sikringstiltak i Glomma - Rena sentrum

OPPDRAAGSGIVER

Åmot kommune

EMNE

Utredning og prosjektering

DATO / REVISJON: 12.mai 2025 / 01

DOKUMENTKODE: 10259282-01-TVF-RAP-001



Rapport

OPPDRAAG	Sikringstiltak i Glomma - Rena sentrum	DOKUMENTKODE	10259282-01-TVF-RAP-001
EMNE	Utredning og prosjektering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Åmot kommune	OPPDRAAGSLEDER	Ingunn Weltzien
KONTAKTPERSON	Jens Martin Persson	UTARBEIDET AV	Ingunn Weltzien
KOORDINATER	Sone: / Øst: / Nord:	ANSVARLIG ENHET	10105070 Hydrologi
GNR./BNR./SNR.	/ /		

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

SAMMENDRAG

Gjennom historien har Rena vært utsatt for oversvømmelse fra Glomma flere ganger. Under flommen i 1995 lå hele sentrumsområdet under vann, og de seneste årene har det vært flere flommer, både snøsmelteflommer og regnflommer, som har ført til oversvømmelser og skader på bygninger og infrastruktur. Åmot kommune har derfor behov for utredning av flomsikringstiltak som kan forebygge flomskader, noe som er nødvendig for å kunne bygge og utvikle de lavereliggende områdene i sentrum. Multiconsult har blitt engasjert for å utrede mulige flomreduserende tiltak som skal danne grunnlag for videre vurdering av løsninger basert på samfunnsmessig nytte.

I 2001 utførte NVE en flomsonekartlegging for Rena. Ny flomsonekartlegging er utført i forbindelse med dette prosjektet. Kartleggingene viser at store deler av Rena er utsatt for flom ved en 200-års flomhendelse og de seneste årene har det vært utfordrende å utvikle sentrale områder rundt Prestsjøen og idrettsanleggene med viktige funksjoner, tjenester og tilbud for både innbyggere og næringsliv. Eksisterende brukerinteresser, samt miljø-, akvatisk og biologisk mangfold er kartlagt. Flomreduserende tiltak er overordnet beskrevet og kostnadsberegnet. Det er også vurdert hvilke konsekvenser tiltakene vil ha for miljø, samfunn og landskap.

Hovedformålet med denne studien er å utrede mulige tiltak for å sikre eksisterende boliger og infrastruktur i Rena mot flom, i samsvar med krav i Byggeteknisk forskrift (TEK17). Selv om disse kravene i utgangspunkt gjelder for nye byggverk, legges de til grunn for eksisterende byggverk i dette prosjektet, slik at det er mulig å utvikle Rena i framtiden.

Utredningen legger til grunn oppdatert beregning av 200-årsflom, kalibrert mot 1995-flommen, for vurdering av tiltak. Dimensjonerende flomstørrelse er derfor basert på mye nedbør og snøsmelting som varer i flere dager over hele nedbørfeltet, noe som gir høye flomtopper og store flomvolumer. For å redusere flomvolumet til en størrelsesorden som ikke fører til skader langs vassdraget er det nødvendig å vurdere tiltak med store dimensjoner. Aktuelle tiltak består av forbedring av avledningskapasitet eller flombarriere. Det er gjort et overslag av nåverdien for redusert skade ved flomsikring av vassdraget opp til en 200-årsflom. Med et gjentakintervall for begynnende skade på 20 år, blir den samlede nåverdien i form av redusert skade og kapitalisert trygghet ca. 35 MNOK. Det er også utført nytte- kostvurdering for tiltak et med flomvoll langs sentrumsområdet (Tiltak 1) som tilsier at kostnaden ved en flomvoll er i størrelsesorden rundt skadekostnadene ved en 200-årsflom, men det må bemerkes at det er store usikkerheter knyttet til kostnadsoverslaget for foreslåtte flomvoll. Tabellen under gir en oversikt over vurderte tiltak, og nytte/kostvurdering basert på prisgitte konsekvenser.

Tiltaks	Teknisk beskrivelse	Konsekvenser	Byggekostnad og nytte/kost (NK)*
1.Flombarriere langs Rena.	Lengde: 1700 meter. Høyde: 1,3 – 3,8 m.	<u>Biologisk mangfold</u> : små negative. <u>Jordbruk</u> : små negative. <u>Landskap</u> : små negative. Muligheter for utforming som gir merverdi til landskap. <u>Kulturminner</u> : moderate negative.	49,7 MNOK + 3,9 MNOK NK-forhold: 0,92 NK-vurdering: negativ.
2. Utvidelse av elveløpet og kapasiteten til bruer ved Rena.	Den flomreduserende effekten av tiltaket er liten. Det er ikke utarbeidet teknisk skisse.	Tiltaket er forkastet. Det er derfor ikke vurdert konsekvenser.	Kostnad ikke beregnet.

3. Utvidelse og senkning av elveløpet ved Åsta.	Senkning av Glomma ved Åsta med 0 – 8 m dybde i omtrent 800 m lengde og 50 m bredde.	<u>Biologisk mangfold</u> : store negative. <u>Kulturminner</u> : små negative i anleggsfasen. <u>Jordbruk</u> : trolig ingen konsekvens. <u>Landskap</u> : moderate/store negative.	Kostnad ikke beregnet. Reduksjon i flomvannstand er liten sammenlignet med størrelsen på tiltak. NK antas å være negativ.
4. Regulering av Åsta.	Middelttilsig 13,4 m ³ /s LRV: 445 moh. HRV: 534 moh. Magasinvolym: 136 Mm ³	<u>Biologisk mangfold</u> : store negative for akvatisk og fugleliv. <u>Landskap</u> : store negative. <u>Jordbruk</u> : ikke vurdert. Neddemming av magasin på 4,2 km ² ligger innenfor verna vassdrag.	5290 MNOK Inkluderer kraftverk, vannvei og dam. NK for flomdempingspotensialet isolert sett vil være negativ.

Av de fire tiltakene som er vurdert i dette prosjektet er det flomvoll ved Rena (tiltak 1) som vurdert som det mest realistiske og nødvendig for å beskytte Rena mot flom. Ingen av de andre tiltakene i seg selv vil redusere flomvannstanden tilstrekkelig for å beskytte Rena mot verken mindre flommer eller de store snøsmelteflommene.

Alle tiltakene virker på forskjellige områder som gjør det vanskelig å kombinere dem. Tiltak 2 er forkastet på grunn av liten flomreduserende effekt og tiltak 4 er svært dyrt i forhold til den flomdempende effekten.

Tiltak 1 og 3 er de mest realistiske tiltakskombinasjonene. Tiltak 3 gir en reduksjon i vannstand ved Rena sentrum ved en 200-årsflom på inntil 0,8 – 1,0 m, men konsekvensene for natur og miljø er store og sannsynligvis vil det ikke være mulig med så stor utgraving og reduksjon i flomvannstand som er vist i denne utredningen. Det er ikke gjort simuleringer av vannstand for dette tiltaket i kombinasjon med tiltak 1, men en kombinasjon av tiltakene kan redusere nødvendig høyde på flomvollen. Om det er økonomisk gunstig å kombinere tiltakene må vurderes nærmere i en senere fase der kostnader for tiltak 3 vurderes. Innledende vurderinger i dette prosjektet viser at det er lite sannsynlig at det er økonomisk gunstig.

01	12.05.2025	For bruk	Péter Borsányi, Sindre Holm, Ingunn Weltzien, Cornelis Evensen, Alicja Bielec, Kristin Pedersen, Rakel Bjørngaard, David Belalcázar	Graeme Carey	Ingunn Weltzien
00	04.04.2025	For gjennomgang hos Åmot kommune	Péter Borsányi, Sindre Holm, Ingunn Weltzien, Cornelis Evensen, Alicja Bielec, Kristin Pedersen, Rakel Bjørngaard, David Belalcázar	Graeme Carey	Ingunn Weltzien
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon	7
1.1	Bakgrunn for studien	7
1.2	Formål med studien	7
1.3	Aktuelle flomreduserende tiltak	8
2	Bakgrunn	9
2.1	Beskrivelse av vassdraget	9
2.2	Geologiske forhold	10
2.3	Landskapsbilde	12
2.3.1	Rena	12
2.3.2	Åsta	13
2.4	Historiske flommer i Rena	14
3	Eksisterende situasjon i Rena	17
3.1	Gjeldende regelverk	17
3.2	Brukerinteresser i vassdraget	17
3.2.1	Kommuneplan	17
3.2.2	Reguleringsplaner	19
3.2.3	EUs Vanndirektiv	20
3.2.4	Naturmangfold	21
3.2.5	Geologisk mangfold	27
3.2.6	Akvatisk naturmangfold	27
3.2.7	Friluftsliv	28
3.2.8	Naturressurser	31
3.2.9	Kulturminner	38
3.3	Sikringstiltak i vassdraget	40
4	Hydrologi og flomutsatt areal	40
4.1	Flomberegninger	41
4.2	Hydrauliske beregninger	42
4.2.1	Høydedata og modelloppsett	42
4.2.2	Kalibrering	44
4.2.3	Resultater	44
5	Mulige flomreduserende tiltak	45
5.1	Tiltak 1: Flombarriere som sikrer nordvestre del av sentrum mot flom fra Glomma	45
5.1.1	Skisser	45
5.1.2	Beskrivelse av tiltak	45
5.1.3	Flomskadereduksjon	47
5.1.4	Lekkasjeberegninger	49
5.1.5	Konsekvenser for biologisk mangfold	51
5.1.6	Konsekvenser for landskap	52
5.1.7	Konsekvenser for kulturminner og -miljøer	55
5.1.8	Konsekvenser for VA-anlegg og overvannshåndtering	57
5.1.9	Kostnadsoverslag	61
5.1.10	Nytte/kostanalyse	63
5.2	Tiltak 2: Utvidelse av elveløpet og kapasiteten til bruene i Glomma langs Rena	66
5.3	Tiltak 3: Utvidelse og senkning av elveløpet i Glomma ved Glomstadfoss (samløp Glomma og Åsta)	68
5.3.1	Beskrivelse av tiltak	68
5.3.2	Flomskadereduksjon	69
5.3.3	Konsekvenser for biologisk mangfold	70
5.3.4	Konsekvenser for landskap	71
5.3.5	Konsekvenser for naturressurser	72
5.3.6	Konsekvenser for kulturminner og -miljøer	72
5.3.7	Kostnadsoverslag	73
5.4	Tiltak 4: Regulering av Åsta	73
5.4.1	Om tiltaket	73
5.4.2	Flomdempingspotensial	75
5.4.3	Utbyggingskostnad og økonomi	76
5.4.4	Miljø- og planbegrensninger	77
6	Sammenstilling av mulige flomskadereduserende tiltak	79
7	Vurdering av tiltak og tiltakskombinasjoner	80
8	Referanser	80



9	Vedlegg	82
9.1	Rødlistede arter registrert i influensområdet	82
9.2	Flomsonekart for 200-årsflom (separat vedlegg i pdf)	84
9.3	Flomsonekart for 200-årsflom (separat vedlegg i pdf)	84
9.4	Tekniske skisser av flomvoll (separate vedlegg i pdf)	84

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn for studien

Gjennom historien har Rena sentrum vært utsatt for oversvømmelse fra Glomma flere ganger. Under flommen i 1995 lå hele sentrumsområdet under vann, og de seneste årene har det vært flere flommer, både snøsmelteflommer og regnflommer, som har ført til oversvømmelser og skader på bygninger og infrastruktur.

I 2001 utførte NVE en flomsonekartlegging fra Kåsa, som ligger ca. 4,5 km nord for Rena sentrum, til Glomstadfoss. Ny flomsonekartlegging er utført i forbindelse med dette prosjektet. Kartleggingene viser at store deler av Rena er utsatt for flom ved en 200-års flomhendelse og de seneste årene har det vært utfordrende å utvikle sentrale, lavereliggende områder rundt Prestsjøen og idrettsanleggene med viktige funksjoner, tjenester og tilbud for både innbyggere og næringsliv på grunn av den kartlagte flomfaren i området.

Åmot kommune sendte søknad om bistand til sikring av Rena til NVE, og februar 2024 fikk de innvilget støtte fra NVE. Multiconsult ble i juni 2023 engasjert til å gjennomføre forprosjektet for flomsikring av Rena.

Hovedformålet med denne studien er å utrede mulige tiltak for å sikre eksisterende boliger og infrastruktur langs i Rena mot flom, i samsvar med krav i Byggeteknisk forskrift (TEK17). Selv om disse kravene i utgangspunkt gjelder for nye byggverk, legges de til grunn for eksisterende byggverk i dette prosjektet, slik at det er mulig å utvikle Rena i framtiden. I kapittel 7 av forskriften angis sikkerhetsnivåer som skal legges til grunn ved regulering og bygging i fareområder, inkludert flom. Det er definert tre sikkerhetsklasser med tilhørende flomstørrelser (20-, 200- og 1000-årsflom) som skal benyttes for byggverk i slike områder. Hvilken sikkerhetsklasse et byggverk tilhører avhenger av konsekvensene ved oversvømmelse. I Rena finnes det byggverk innenfor alle de tre sikkerhetsklassene. I henhold til TEK17 kan sikkerhetskravene oppnås enten ved å plassere byggverket utenfor områder der sannsynligheten for flom er mindre enn minstekravet i forskriften, eller ved å sikre det mot oversvømmelse, eller ved å dimensjonere og konstruere bygget slik at det tåler belastningene og skader unngås. Utredningen av mulige flomreduserende tiltak danner grunnlag for videre vurdering av løsninger basert på samfunnsmessig nytte

1.2 Formål med studien

Oppdraget består i sin helhet av å vurdere aktuelle sikringstiltak langs Glomma som sikrer nordvestre del av sentrumsområdet. Flomreduserende tiltak kan være av ulik art, avhengig av hva som forårsaker flomskadene og flomforløpet i vassdraget. Tiltak kan deles inn i tre hovedkategorier etter hvilken hovedfunksjon (NVE, 2022b):

Tiltak som demper og reduserer flomtoppen

- Etablering av fordrøyningsmagasin/flomdempingsmagasin
- Utnyttelse av eksisterende reguleringsmagasin
- Utnyttelse/ ombygging av eksisterende innsjøer/vann
- Naturbaserte sikringsløsninger som vedlikehold eller reetablering av flomdempende naturtyper

Tiltak som forbedrer flomavledningen og øker kapasiteten i flomutsatte områder

- Tiltak som avlaster vassdraget enten kun i flomsituasjoner eller permanent, som sideløp og kanaler.
- Kapasitetsøkende tiltak, som øker avledingskapasiteten til eksisterende magasiner eller breddeutvidelse i begrensede snitt.
- Fjerne/overføre vann fra vassdraget ved flomtunnel.

Konstruksjoner som sikrer mot oversvømmelse og/eller erosjon

- Flomvoller og ledekonstruksjoner for å styre flomvann
- Erosjonssikring og terrengtilpassinger
- Nye flomveier f.eks. sidekanaler
- Bunnterskler eller kontrolldammer

Tiltak som reduserer flomstørrelsen vil redusere flomskader nedover i vassdraget. Tiltak som forbedrer flomavledningskapasitet vil redusere flomskader lokalt, og kan redusere eller øke flomskader andre steder i vassdraget, avhengig av tiltakets utforming. Lokale konstruksjoner sikrer kun et begrenset område iht. konstruksjon og dimensjonering. Studien fokuserer på muligheter for sikring av bebyggelse og infrastruktur. Enkelte tiltak vil også være gunstige for å sikre jordbruksareal, men dette er ikke hovedformålet til de foreslåtte tiltakene.

Denne studien fokuserer på flomreduserende tiltak i Åmot kommune, og det er derfor ikke vurdert flomdempende tiltak og regulering av Glomma eller Rena elv oppstrøms Rena. Regulering av Åsta er vurdert som et mulig alternativ i tilknytning til tiltak, og er overordnet presentert basert på en ny utredning av flomdempingseffekten i vannkraftprosjekter i Innlandet (Multiconsult, Flomdemping i Innlandet, 2025). Kraftverk (inkl. dimensjonering, drift og tappeplaner) er ikke omtalt i detalj.

Rapporten gir en gjennomgang av mulige tiltak som grunnlag for å beslutte hva som er aktuelt og realistisk å arbeide videre med basert på samfunnsmessig nytte.

Videre er det i studien prioritert å vurdere permanente tiltak i samsvar med TEK17. Alternative tiltak, som for eksempel organisatoriske tiltak eller midlertidige flomvern, skal kun vurderes dersom permanente tiltak ikke er gjennomførbare. Organisatoriske sikringstiltak er de som krever enten en beslutning eller en handling for å iverksettes i forkant av en flomhendelse (NVE, Sikringshåndboka, 2023). Regjeringen har nedsatt en direktoratgruppe som i løpet av 2024 skal fremme en innstilling med forslag til mulige endringer i naturfaredelene av Byggeteknisk forskrift. Blant temaene som vil bli vurdert, er planmyndighetens mulighet til å kreve organisatoriske sikringstiltak som vilkår for utbygging. Siden konklusjonene fra denne vurderingen først vil gjelde fra 2025, tar denne mulighetsstudien utgangspunkt i gjeldende regelverk.

1.3 Aktuelle flomreduserende tiltak

Innledningsvis i dette forprosjektet ble det identifisert tre aktuelle tiltak i samarbeid mellom Multiconsult og Åmot kommune, som er videre utredet i denne rapporten:

1. flombarriere langs Glomma ved Rena
2. utvidelse av elveløpet og kapasitetsøkning til bruene i Glomma langs Rena
3. utvidelse og senkning av elveløpet i Glomma ved Glomstadfoss (samløp Glomma og Åsta)



I tillegg er det presentert et fjerde tiltak, regulering av Åsta, fra en ny utredning av flomdempingseffekten i vannkraftprosjekter i Innlandet (Multiconsult, Flomdemping i Innlandet, 2025).

For å redusere flomvolumet til en størrelsesorden som ikke fører til skader langs vassdraget er det i hovedsak behov for tiltak med store dimensjoner som kontrollerer større deler av nedbørfeltet, som reguleringsmagasin, men dette ikke er en del av denne studien.

2 Bakgrunn

2.1 Beskrivelse av vassdraget

Glomma er landets største vassdrag og har ved Rena tettsted et nedbørfeltareal på 14 409 km² (Figur 2-1). Nedbørfeltet har sine kilder i Rondane i nordvest og høyereliggende områder øverst i Østerdalen i nordøst. Glomma renner videre nedover Østerdalen forbi Rena tettsted der den har samløp med Rena elv. Renavassdraget har et feltareal på 4183 km² som tilsvarer ca. 1/3 av Glommas feltareal ved tettstedet. Andre større sideelver er Folla, Atna, Imsa, og Åsta. Samløpet mellom Glomma og Åsta ligger ca. 7 km sør for Rena. Flere av sidevassdragene er vernet, deriblant Åsta og deler av Renavassdraget.

Det er flere reguleringsmagasiner i Glomma og Rena. Øverst i Glommavassdraget ligger Aursunden som ble regulert rundt 1920 og videre nedstrøms er det flere mindre reguleringer i sidevassdragene som har små eller ingen betydning for flomstørrelsene.

I Renavassdraget er det to større innsjøer som er demmet opp og reguleres; Osensjøen og Storsjøen. I tillegg er Løpsjøen et mindre magasin nær Rena som er inntaksmagasin til Løpet kraftverk. Reguleringene i Renavassdraget har gitt en reduksjon i flomstørrelsene for de mindre flommene (gjentaksintervall inntil ca. 50 år) i Renavassdraget og Glomma nedstrøms samløpet med Rena, dvs. også for Rena sentrum. For flommer med gjentaksintervall høyere enn 50 år er det ikke tilstrekkelig datagrunnlag til å konkludere med at flommene er redusert som følge av reguleringene.

Flommer i vassdraget har generelt vært dominert av snøsmelteflommer mellom slutten av april og starten av juli, med noen regnflommer august-november. Snøsmelteflommen i 1995 er den største flommen som er målt, mens flommen under ekstremværet Hans er den største regnflommen og hadde et gjentaksintervall på rundt 20 år.



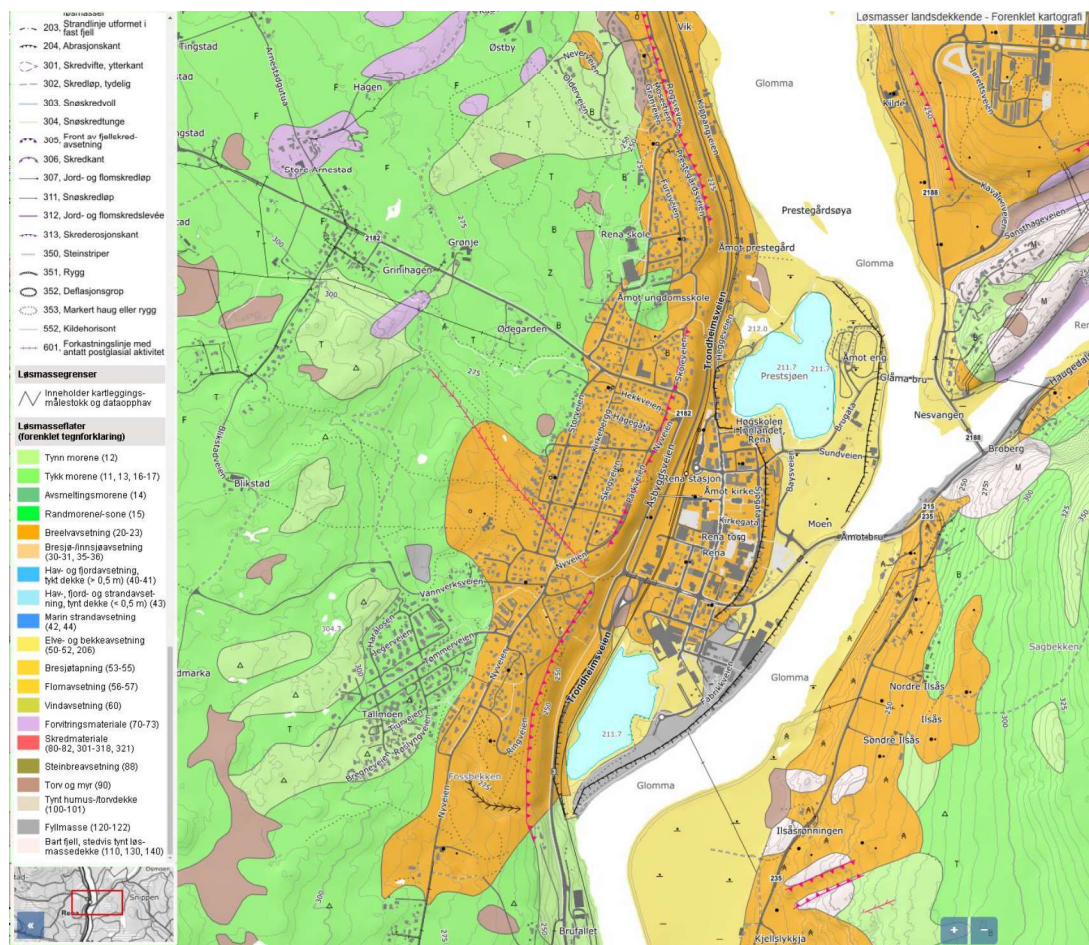
Figur 2-1 Oversiktskart som viser nedbørfeltet til Glomma og Rena.

2.2 Geologiske forhold

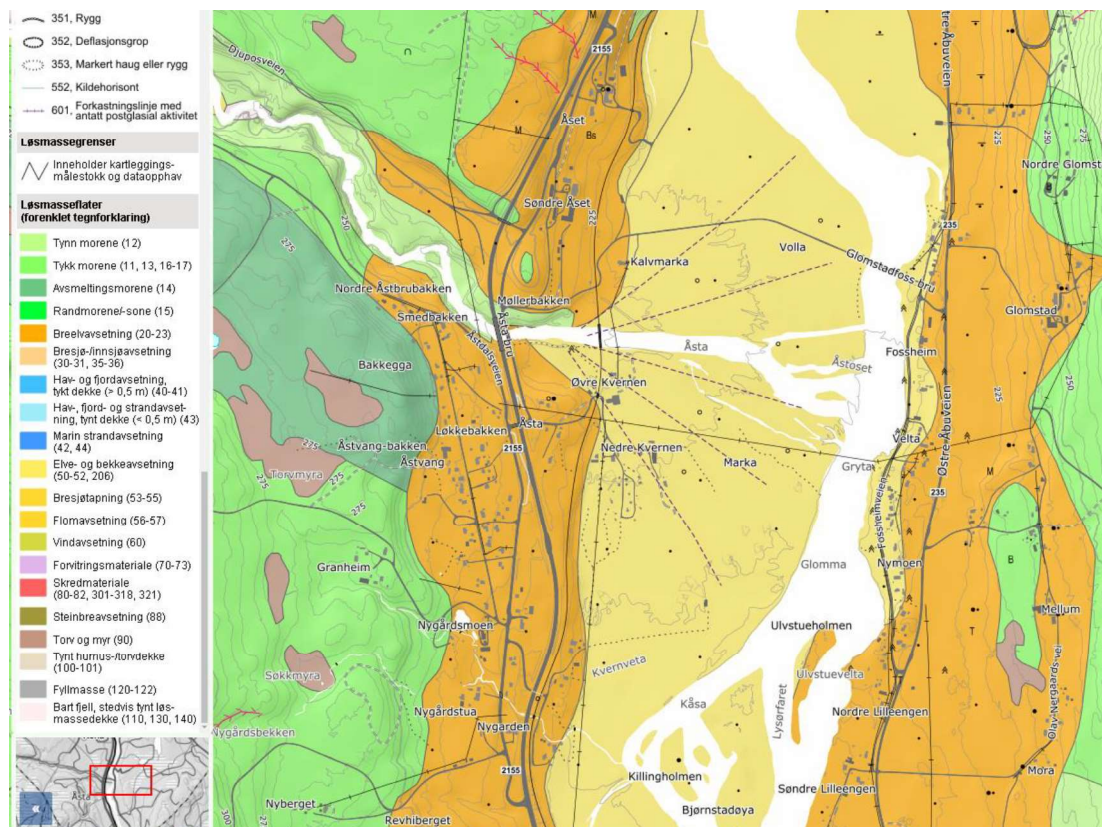
NGUs løsmassekart viser at grunnen nær elveløpet består av elveavsetninger (se Figur 2-2 og Figur 2-3) (NGU, 2025). Dette inkluderer de lavereliggende områdene rundt Prestsjøen, campingplassen og idrettsområdene. Der terrenget stiger mot vest opp mot jernbanen består grunnen av breelvavsener. Ved Rena er det lagt inn fyllmasser ned mot elvekanten langs deler av strekningen til Glomma. For Åsta viser løsmassekart elveavsetninger på begge sider av Glomma. Dette stemmer sannsynligvis for vestsiden. Fra befaring 05.09.24 er det derimot observert eksponert berg på østsiden ved Glomstadfoss bru. Her kan det være mer berg i eller nært overflaten enn det som fremstår fra løsmassekartet.

Løsmassekart gir bare et overfladisk bilde av området siden kartene hovedsakelig er basert på overflatekartlegging, og gir lite konkrete informasjon om selve massene (lagfordeling, kornstørrelse, styrke) eller dybde til berg. For mer detaljert informasjon er man avhengig av grunnundersøkelser.

Det eksisterer informasjon om tidligere utførte undersøkelser i Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG). For Rena er det utført en del undersøkelser fra Statens vegvesen i forbindelse med utbygging av Rv. 3 og Fv. 215. Dette gir en indikasjon på løsmassenes egenskaper, men er nødvendigvis ikke helt representativt for løsmassene langs sikringstiltak 1. Det er også undersøkelser ved Åsta bru, men de ligger et stykke fra samløpet med Glomma og en del høyere enn elveløpene. Disse undersøkelsene er derfor sannsynligvis ikke representative for massene langs Glomma.



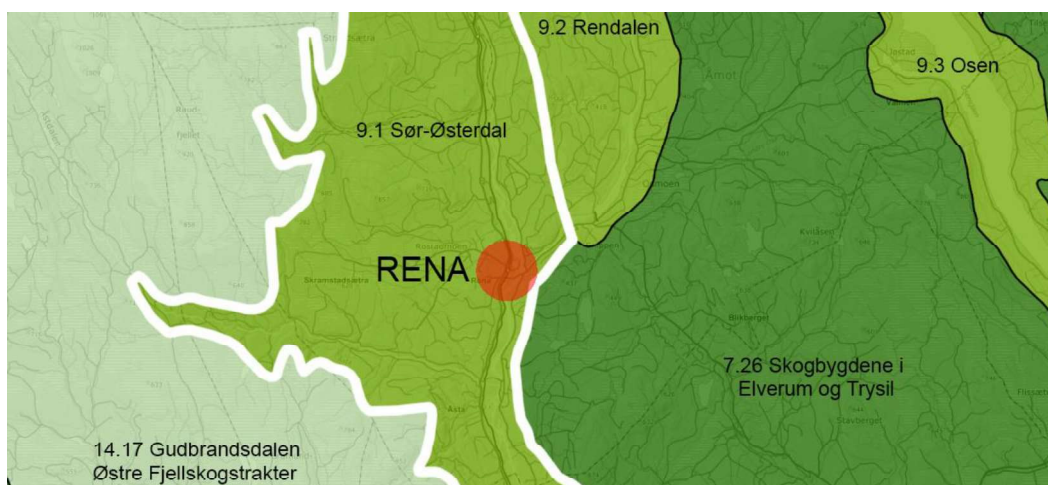
Figur 2-2. Løsmassekart over Rena. Kilde: www.ngu.no



Figur 2-3. Løsmassekart over samtløpet mellom Åsta og Glomma. Kilde: www.ngu.no

2.3 Landskapsbilde

I det nasjonale referansesystemet for landskap er Norge delt inn i 45 landskapsregioner, der hver region har særegen karakter. Rena ligger i landskapsregion 9 *Østerdalene*, underregion 9.1 *Sør-Østerdal* (NIBIO, 2025) (se Figur 2-4). Østerdalene er gravd ut langs nord-sør gående linjestruktur i berggrunnen med åpen og rolig svingende dal med markerte grusmoer og elvesletter i dalbunnen. Regionen består av lange moer med lavfuruskog og granskog i åssider og baklier, og med mer variasjon i vegetasjon i bebygde områder. Glomma renner gjennom denne regionen langs Rena. Elva renner for det meste i bredt løp og med lite fall. Landskapet har generelt få vann og småtjern, men i Rena ligger Prestsjøen, og Rødtjernet på sørsiden av elvesletta.



Figur 2-4. Lokalisering av Rena i landskapsregion 9. Kilde: NIBIO, 2025.

Rena er administrasjonssenteret i Åmot kommune med en befolkning på 4 218 innbyggere (SSB, 2025). Regionen er preget av mange tun med tradisjonell bebyggelse og man finner flere eldre bygninger her. Hovedveien Rv. 3 og jernbanen danner betydelig linjedrag og fysisk barriere langs dalbunnen. Hovedbebyggelsen i Rena ligger i høyere terreng over elvesletta med stor variasjon i arkitektonisk stil fra den historiske Åmot kirke og Åmot prestegård til moderne blokker sør for Prestsjøen og Høgskolen i Innlandet. Et industrielt område ligger sør for Fv. 215.

2.3.1 Rena

Det flomutsatt området i Rena består hovedsakelig av Rena camping, Prestsjøen, og et idrettsområde med tilhørende parkeringsplass nord for Fv. 215. Området er naturskjønt med tilrettelagte arealer for camping med bil og telt, samt med innslag av hytter og et servicebygg. Engvoll idrettsplass er en stor arena med fotballbaner og ballbinge, og betydelig opparbeidede parkeringsareal.



Figur 2-5. Rena camping og Glommastien langs Glomma (høyre). Foto: Multiconsult

En betydelig del av det flomutsatte området i Rena ligger innenfor friluftslivsområdet «Det grønne Rena» (ID FK00015850) (Miljødirektoratet, 2025). Området inkluderer Prestsjøen og Rødtjernet med sine mye brukte badeplasser, og Glommastien. Glommastien følger Glommas vestsida med varierende aktivitetsformål som bading, trening, og hvilepauser langs traseen (Åmot Kommune, 2024). Deler av Glommastien har blitt hevet de senere årene. Elvesletta domineres av stillesigende vann ved normale vannføringer og store åpne sletter kranset inn med kantvegetasjon. De åpne områdene gir god utsikt og lange siktlinjer i dalbunnen. Området er en viktig blå-grønn korridor i landskapet med sin frodige kantvegetasjon og varierende opplevelser langs stien.



Figur 2-6. Glommastien under Fv. 215 (Åmot Kommune, 2024). Foto: Multiconsult

2.3.2 Åsta

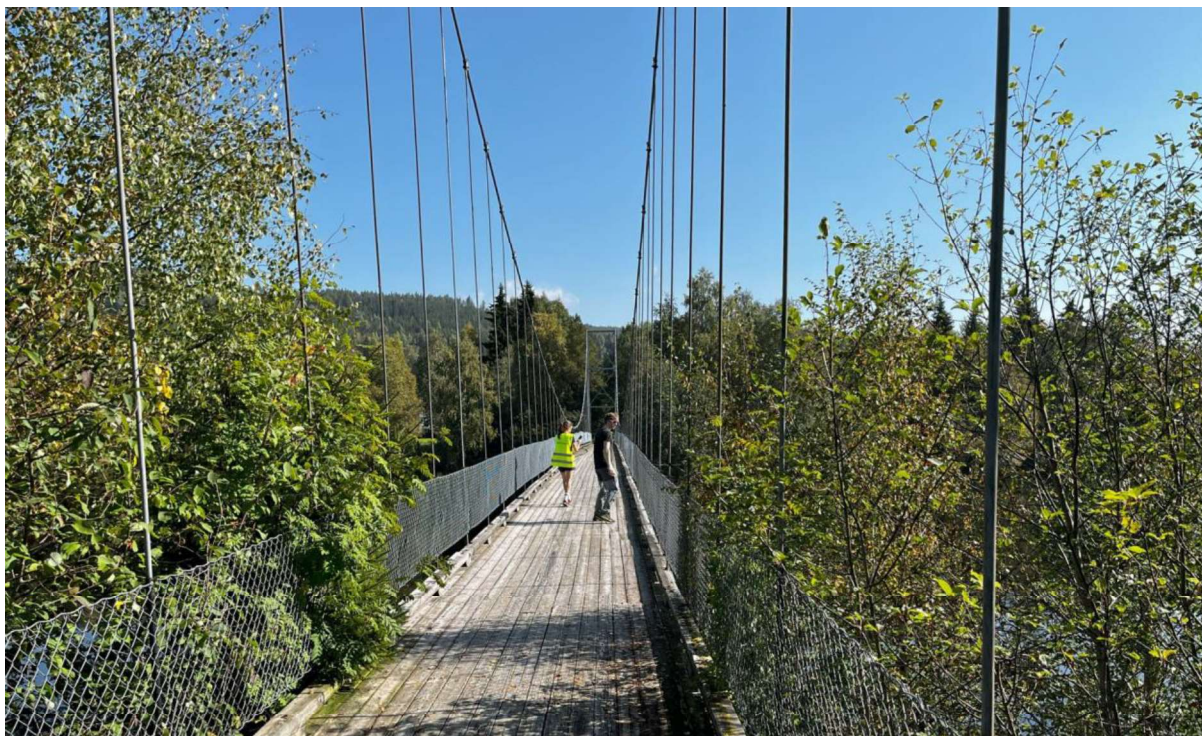
Åsta har sin opprinnelse på Øyerfjellet og drenerer den østlige delen av Hedmarksvidda og Lillehammerfjellet. Den renner ut i Glomma ca. 7 km sør for Rena. Vassdraget er vernet.

Åsta sitt nedbørfelt består av et landskap med rolige former med fjellvidder, myrer og slake granskoglier. Ved utløpet, har elva bygd opp ei elvevifte som er delvis dekket av skog og jordbruksmark, med spredte gårdstun og bygda Bakkegrenda langs vestsiden av jernbanen.

På østsiden av Glomma er det spredt bolig langs Fv. 235. Omtrent 600 m øst for Fv. 235 ligger det verdifulle kulturlandskapet «Bergslia» (ID: KF00000663) (Miljødirektoratet, 2025). Det er ei lita

jordbruksgrend som ligger høyt og fritt i den vestvendte lia øst for Glomma. Kulturlandskapet er omringet av skog og det er relativt lite utsyn i dalen vestover mot Glomma.

Glomstadfoss bru nord for utløpet til Åsta, kobler sammen den østlige- og vestlige bredden av Glomma. Det er ei smal hengebru til gang- og sykkelferdsel. Den kommunale brua ble bygget på 50-tallet, men står ikke opplistet som et kulturminne. Den har likevel stor lokal verdi for tettstedet og er yndet til bruk i friluftsammenheng.



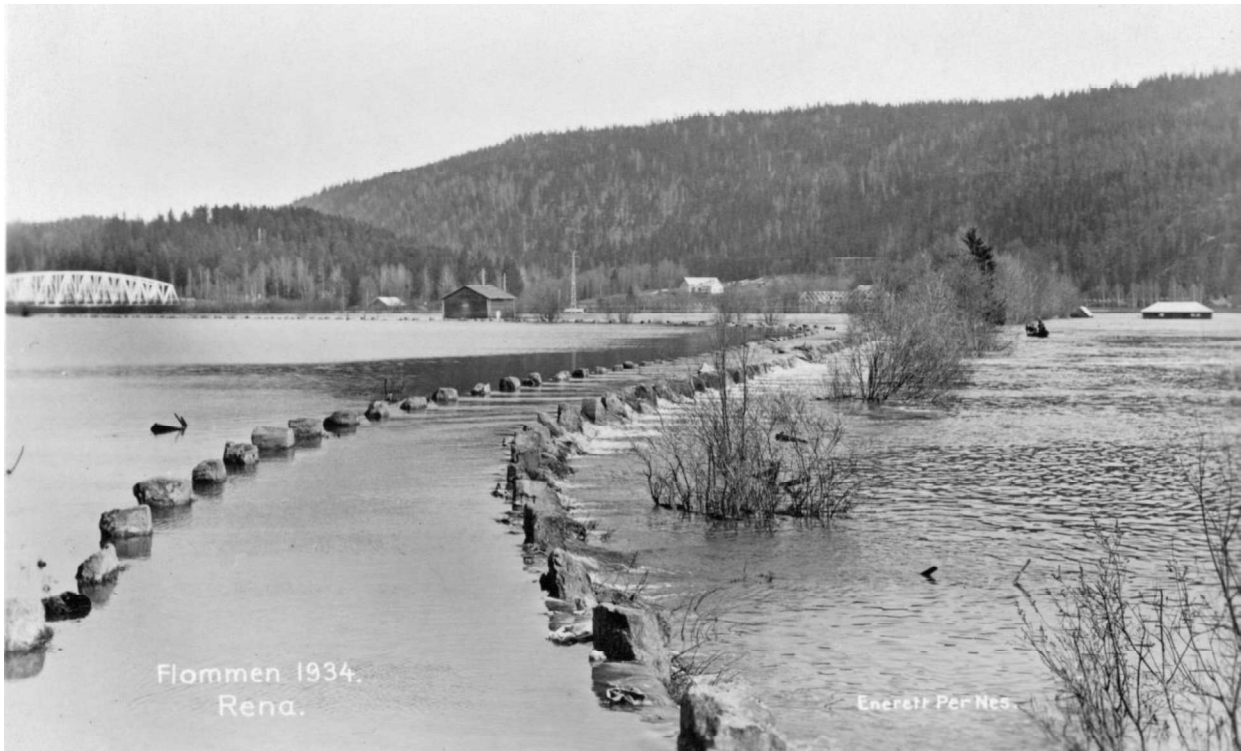
Figur 2-6. Glomstadfoss bru. Foto: Multiconsult

2.4 Historiske flommer i Rena

Rena har opplevd flere skadeflommer der sentrumsområdet har blitt oversvømt (se Figur 2-7, Figur 2-8 og Figur 2-9). De største flommene i Glomma har forekommet mellom slutten av april og starten av juli, forårsaket av stor snøsmelting over mange dager og ofte i kombinasjon med mye nedbør. Noen regnflommer med lavere gjentakintervall har forekommet august-november.

I Glomma er det etablert en rekke målestasjoner fra slutten av 1800-tallet som har registrert vannføring og vannstand de siste 150 årene. Det finnes derfor godt grunnlag til å estimere gjentakintervall på de historiske flommene og beregne flomstørrelser med relativt liten usikkerhet etter dagens veiledere og regelverk.

Storflommen i 1995 er den største flommen som er målt i Glommavassdraget med et estimert gjentakintervall på 150-200 år ved Nye Stai og Elverum (se Tabell 2-1). Flommen under ekstremværet Hans er den største regnflommen og hadde et gjentakintervall på rundt 20 år. Som bildene nedenfor og flomsonekartene viser er campingplassen og idrettsområdet oversvømt allerede ved en 20-årsflom, mens bygningene ved prestegården, høydepartiet med Rena Motell og Fv 215 ligger rett over vannivå. Begynnende skadeflom er ved ca. $1500 \text{ m}^3/\text{s}$ og tilsvarer ca. 10-års gjentakintervall. Da blir de campinghyttene som ligger lavest i terrenget, rundt kote 214,10, oversvømt.



Figur 2-7 Flommen 1934 ved samløpet mellom Rena og Glomma. Gangbrua er synlig i bakgrunnen til venstre.



Figur 2-8 Rena sentrum under 1995-flommen.



Figur 2-9 Flommen under uværet «Hans» i august 2023.

Tabell 2-1 Oversikt over de 15 største observerte flommer (døgnverdier) ved Nye Stai og Elverum.

2.112 Nye Stai			2.604 Elverum	
	Dato	Vannføring m^3/s	Dato	Vannføring m^3/s
1	02.06.1995	1948	02.06.1995	3239
2	08.05.1934	1830	08.05.1934	2963
3	20.05.1966	1725	11.05.1916	2892
4	31.05.1967	1713	20.05.1966	2600
5	11.05.1916	1592	31.05.1967	2533
6	02.06.1973	1551	16.05.1890	2361
7	23.05.2013	1510	24.05.1887	2353
8	09.08.2023	1381	27.05.1879	2296
9	04.05.1913	1359	12.05.2018	2275
10	11.06.1944	1341	30.05.1897	2208
11	11.05.2018	1314	23.05.2013	2189
12	01.06.1908	1311	17.05.1910	2076
13	17.05.1910	1251	10.08.2023	2063
14	18.06.1935	1242	02.05.1895	2052
15	25.05.1978	1235	19.05.1931	2014

3 Eksisterende situasjon i Rena

3.1 Gjeldende regelverk

Tiltak i og ved vassdrag krever nøye planlegging og må avklares gjennom flere lover for å sikre en bærekraftig og forsvarlig forvaltning av vannressursene. Plan- og bygningsloven er en sektorovergripende lov og regulerer alle tiltak som omfattes i lovens § 20-1. Tiltak i lovparagrafen som kan påvirke miljøet, inkludert vassdrag, skal behandles etter plan- og bygningsloven.

Vannressursloven har til hensikt å sikre en samfunnsmessig forsvarlig bruk og forvaltning av vassdrag og grunnvann, og krever konsesjon for tiltak som kan påvirke vannføringen, vannstanden eller vassdragets miljø.

Plan- og bygningsloven og vannressursloven sikrer at tiltak i og ved vassdrag gjennomføres på en måte som ivaretar både miljøhensyn og samfunnets behov. Andre sektorlover vil også være aktuelle dersom tiltakene vil berøre andre interesser som naturmangfold, forurensning i vassdrag, eller kulturminner og -miljøer. Naturmangfoldloven skal for eksempel sikre at tiltak tar hensyn til biologisk mangfold og økosystemer. Forurensningsloven kommer til anvendelse dersom tiltak kan føre til forurensning av vassdraget. Kulturminneloven vil være aktuell dersom flomsikringstiltak innebærer at eksisterende kulturminner, eller kulturmiljøer blir berørt av tiltakene, inkludert også i anleggsfasen.

3.2 Brukerinteresser i vassdraget

3.2.1 Kommuneplan

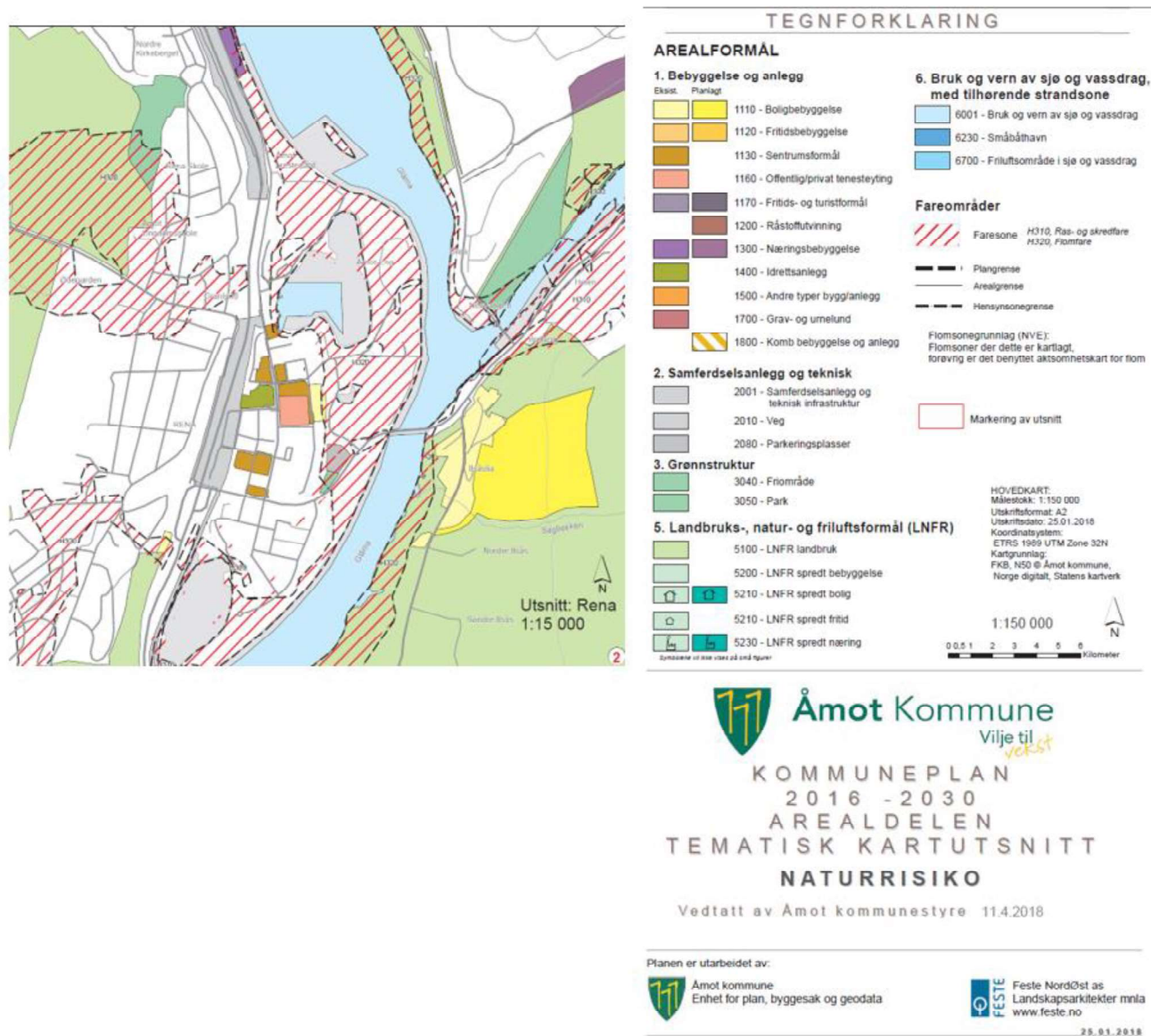
Kommuneplanens arealdel 2016-2030 (PlanID 0429-20150300) for Åmot ble vedtatt i Kommunestyret 11.4.2018 i sak PS 18/9. Gjeldende kommuneplan viderefører i stor grad gjeldende reguleringer som allerede finnes i Rena sentrum. Av disse kan det nevnes gjeldende detaljregulering for Rena Camping og idrettsområde, Rena Syd og for Åmot Prestegård. Gjeldende reguleringsplaner vises som hensynssoner (H910) i kommuneplanen. Arealdelen supplerer gjeldende reguleringsplaner der det ikke er motstrid eller på tema hvor reguleringsplanen er taus jf. kommuneplanens bestemmelse § 1.1. Det gjelder blant annet hensynssone for flom (H320) og hensynssone for særlig hensyn til friluftsliv i Rena sentrum, Prestsjøen, Glommastien og Rødstjernet (H530_1).

Kommuneplanen til Åmot kommune inneholder bestemmelser angående hvilke tiltak som kan utføres innenfor et 100-meters belte fra vassdrag, og er nærmere beskrevet i § 6.1 i arealdelen. Det settes restriksjoner for alle tiltak i pbl. § 20-1 innenfor en 100-meterssone fra Glomma. Bestemmelsen må imidlertid sees i sammenheng med gjeldende reguleringsplaner i Rena sentrum, da reguleringsplanen(e) i prinsippet kan åpne for tiltak nærmere vassdraget og samtidig gjelde foran kommuneplanens bestemmelser. Forbudssonen gjelder m.a.o. dersom ikke annet er fastsatt i reguleringsplan.

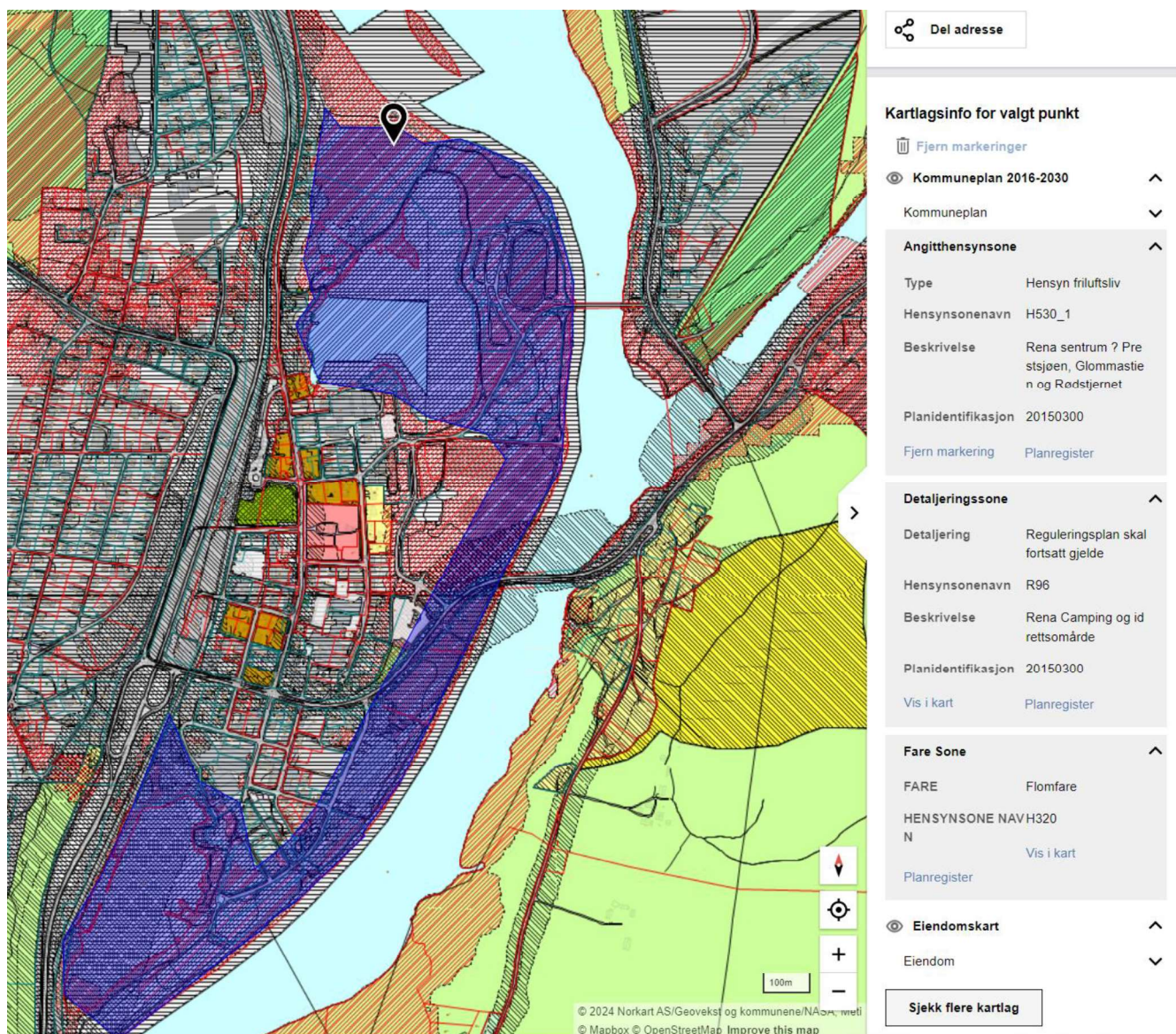
Kommuneplanen inneholder samtidig bestemmelser om overvann og vannveier. Her stilles det krav om at overvannshåndtering og vannveier skal være dimensjonert for forventede økte nedbørsmengder og 200-årsflom. Framtidige flomdempende tiltak bør sees i sammenheng med overvannshåndtering og trygge flomveier fram til resipient.

Hensynssone for flom (H320) i kommuneplanen tilsvarer allerede kartlagt 200-årsflom i flomsonekartleggingen fra 2001 for Rena tettsted (NVE, Flomsonekart. Delprosjekt Rena, 2001). Det stilles dokumentasjonskrav i byggesaken til alle bygge- og anleggstiltak innenfor hensynssonen. Flomfare skal utredes, herunder også sikringstiltak. Tiltak skal kun tillates dersom det kan dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet mot flom.

Hensynssone for særlig hensyn til friluftsliv i Rena sentrum, Prestsjøen, Glommastien og Rødstjernet (H530_1) inneholder retningslinjer angående arealbruk. Innenfor sonen skal, så langt det er mulig, inngrep som hindrer fri ferdsel, eller som reduserer områdets kvaliteter som turområde unngås. Flomsikringstiltak innenfor sonen bør ha en utforming som ivaretar hensynet til friluftslivet.



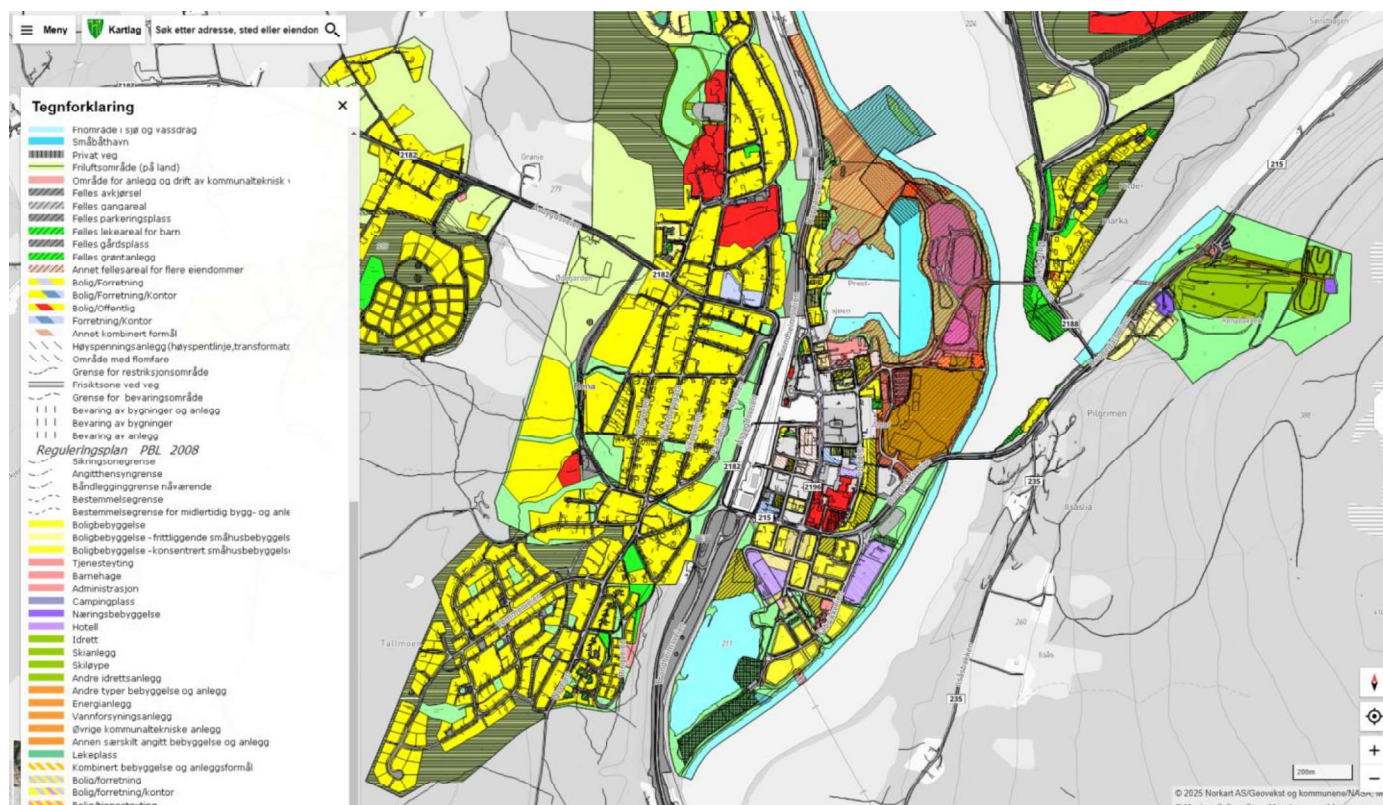
Figur 3-1 Temakart som viser utstrekning av gjeldende faresone for flom i kommuneplanens arealdel for Åmot kommune.



Figur 3-2 Kartutsnitt som viser hensynssone (blåskravert område) for særlig hensyn til friluftsliv i Rena sentrum (H530_1).

3.2.2 Reguleringsplaner

Det er flere reguleringsplaner for Rena sentrum og flomsikringstiltakene må vurderes nærmere med tanke på hva den enkelte reguleringsplanen åpner for. Tiltak etter plan- og bygningsloven skal godkjennes av kommunen, men tiltak som kan påvirke vassdraget må også avklares med Statsforvalteren. Detaljregulering for Rena Camping og idrettsområde (vedtatt i 2011), detaljregulering for Åmot Prestegård (vedtatt i 2011) og detaljregulering for Rena Syd (vedtatt i 2010) er noen eksempler på gjeldende reguleringsplaner i Rena sentrum som grenser til, eller omfatter deler av vassdraget Glomma. Arealdelen supplerer gjeldende reguleringsplaner der det ikke er motstrid eller på tema hvor reguleringsplanen er taus jf. KPL bestemmelse § 1.1. Det gjelder blant annet hensynssone for flom (H320) og hensynssone for særlig hensyn til friluftsliv Rena sentrum, Prestsjøen, Glommastien og Rødstjernet (H530_1).



Figur 3-3 Kartutsnitt som viser gjeldende reguleringsplaner i Rena sentrum. Flomsikringstiltak bør vurderes nærmere med tanke på hva den enkelte reguleringsplanen åpner for.

3.2.3 EUs Vanndirektiv

EUs Vanndirektiv sier at vassdragene skal forvaltes som helhetlige systemer, og i Norge er Vanndirektivet gjeldende via vannforskriften. Forskriften setter miljømål om god økologisk og kjemisk tilstand. Informasjonen under om Glomma og Rena er hentet fra databasen Vann-Nett (Miljødirektoratet, 2024).

Berørte vannforekomster i dette prosjekter ligger inne i *Glomma vannregion*, nærmere bestemt *Glomma – Sør-Østerdalen vannområde*. Det er Innlandet fylkeskommune som er vannregionkoordinator.

Tabell 3-1 nedenfor gir en oversikt over vannforekomster som ligger innenfor tiltaksområdet for mulighetsstudiet. Tabellen gir også en oversikt over hva slags tiltak som allerede er planlagt iverksatt for å oppnå ønskede miljømål iht. vanndirektivet. Som det kommer frem av tabellene er den økologiske tilstanden i elvestrekningene registrert som både moderat og god. Kjemisk tilstand varierer fra dårlig til god.

Videre er det ifølge Vann-Nett (Miljødirektoratet, 2024) gjennomført forbedring av kunnskapsgrunnlag og vedlikehold/fjerning av vandringshinder for fisk i strekningen Rena Løpsjøen – Rena. I strekningen Glåma Hovda – Rena pågår det tiltak for å redusere diffus avrenning fra fulldyrket mark. For tilløpssvassdraget Åsta pågår det tre tiltak for å redusere diffus avrenning fra fulldyrket mark. Strekningen forbi Rena sentrum, Glåma Rena – Øksna, har kun foreslåtte tiltak. Utover dette er tiltakene som er foreslått i hovedsak tiltak som skal hindre avrenning til vassdraget og forbedre fiskepassasje.

Tabell 3-1. Oversikt over vannforekomster i vassdraget og tiltak iht. vanndirektivet. Oversikten gjelder innenfor tiltaksområdet.

Vannforekomst	Tilstand/potensial		Miljømål 2022-2027	Tiltak
	Økologisk	Kjemisk		
Rena Løpsjøen – Rena 002-2375-R	Moderat	God	SMVF, god økologisk tilstand ikke realistisk pga. påvirkning fra dammer, barrierer og sluser for vannkraft-produksjon. Nedlegging og opprydding av anlegg nødvendig for å oppnå GØT	Det står oppført seks tiltak i Vann-Nett
Glåma Hovda – Rena 002-165-R	Moderat	God	Nye tiltak nødvendig for å nå god miljøtilstand i 2022-2027	Det står oppført seks tiltak i Vann-Nett
Glåma Rena – Øksna 002-128-R	God	Dårlig	Nye tiltak nødvendig for å nå god miljøtilstand i 2022-2027	Det står oppført ett tiltak i Vann-Nett
Tilløpsvassdrag Glomma Hovda – Åsta 002-4998-R	God	Udefinert	Forventes å nå miljømålene	Det står oppført fem tiltak i Vann-Nett
Åsta nedre del med tilløpsvassdrag 002-631-R	God	God	Forventes å nå miljømålene	Det står ikke oppført noen tiltak i Vann-Nett.

3.2.4 Naturmangfold

Naturmangfold er definert som «biologisk mangfold, landskapsmessig mangfold og geologisk mangfold, som ikke i det alt vesentlige er et resultat av menneskers påvirkning» jf. naturmangfoldloven § 3 bokstav i.

Terrestrisk naturmangfold

Terrestrisk naturmangfold omhandler naturmangfold på land, deriblant fugl knyttet til vann, som for eksempel ande- og vadefugl.

Influensområde

Både direkte arealinngrep fra flomsikringstiltak og anleggsarbeid i forbindelse med dette, samt endret flomregime kan ha konsekvenser for det terrestriske naturmangfoldet i området. Influensområdet omfatter områder som kan bli direkte berørt av arealinngrep og flompåvirkede områder langs Glomma ca. 1 km oppstrøms Rena og ca. 1 km nedstrøms utløpet til Åsta.

Kunnskapsgrunnlag

Det er ikke utført befarings av influensområdet i forbindelse med denne utredningen. Informasjon om naturmangfoldet er innhentet fra offentlig tilgjengelige databaser, deriblant Naturbase (Miljødirektoratet, 2025), Artskart (Artsdatabanken, 2025), Geologiske kart (NGU, 2025) med flere. Området er ikke kartlagt etter NiN, men det er kartlagt naturtyper etter eldre kartleggingsmetode (DN-håndbok 13) mellom år 2000 og 2017. Utredningen legger mest vekt på arter av forvaltningsinteresse,

det er i hovedsak rødlistede arter, ansvarsarter, fredede arter, prioriterte arter og særlig hensynskrevende arter. Vanlige livskraftige arter tillegges lite vekt.

Usikkerhet

Området er ikke kartlagt etter anerkjent metode for naturtypekartlegging, NiN, hvilket gir noe usikkerhet rundt forekomst og status for naturtyper. Det foreligger en usikkerhet til arter og deres økologiske funksjonsområder siden dette ikke har blitt systematisk kartlagt. Særlig kunnskapen om insekter og fugl, og deres habitater trenger å oppdateres med en kartlegging i felt for å redusere usikkerheten.

Områdebeskrivelse

Influensområdet ligger i mellomboreal bioklimatisk sone i overgangen mellom kontinental og oseanisk seksjon (Bakkestuen, Erikstad, & Halvorsen, 2008; Moen, 1998). Sonen karakteriseres av granskog og myr, og mange planter fra sørligere områder mangler grunnet kaldere klima. Berggrunnen er i hovedsak kalkfattig, men det finnes områder med både intermediært og rikt kalkinnhold, som gir potensiale for kalkrevende arter og naturtyper. Løsmassene består av elveavsetninger og breelvavsetninger. Influensområdet utgjøres i hovedsak av dyrket mark og skog samt bebyggelse og infrastruktur. Områdene langs med Glomma og Åsta er utsatt for flom og huser mange naturtyper og arter som er betinget av flom. Kantsonene mellom Rena og utløpet til Åsta er i stor grad påvirket av ulike tiltak, som erosjonssikring og flomdemping, og har derfor et mindre potensiale for interessante arter enn områder nord for Rena og rundt utløpet til Åsta som har mer intakte kantsoner. Kantsoner til vassdrag har særlige verdier knyttet til natur, og er underlagt eget vern i vannressursloven (2001): «Langs bredden av vassdrag med årssikker vannføring skal det opprettholdes et begrenset naturlig vegetasjonsbelte som motvirker avrenning og gir levested for planter og dyr». Inngrep i kantsonene er søknadspliktig.

Verneområder

Litt nord for Rena ligger *Kildeøyene naturreservat* (VV00003495). Reservatet ligger på noen øyer i Glomma som er dannet ved sedimentasjon. Øyene endrer fasong ut ifra endrede strømmer og sedimentasjonsmønster i Glomma. Naturtypen på øyene er kartlagt som flomskogsmark, en naturtype som er betinget av flom. Treslaget på øyene er i hovedsak granskog med innslag av løvskog og furutrær. Området har et høyt arts mangfold, hvor mange er knyttet til flompåvirket skog. Det er registrert flere habitatspesifikke og rødlistede arter i området, som huldregras (NT), skogsøtgras (VU), skvulpmose (NT) og mandelpil (NT).

Naturtyper

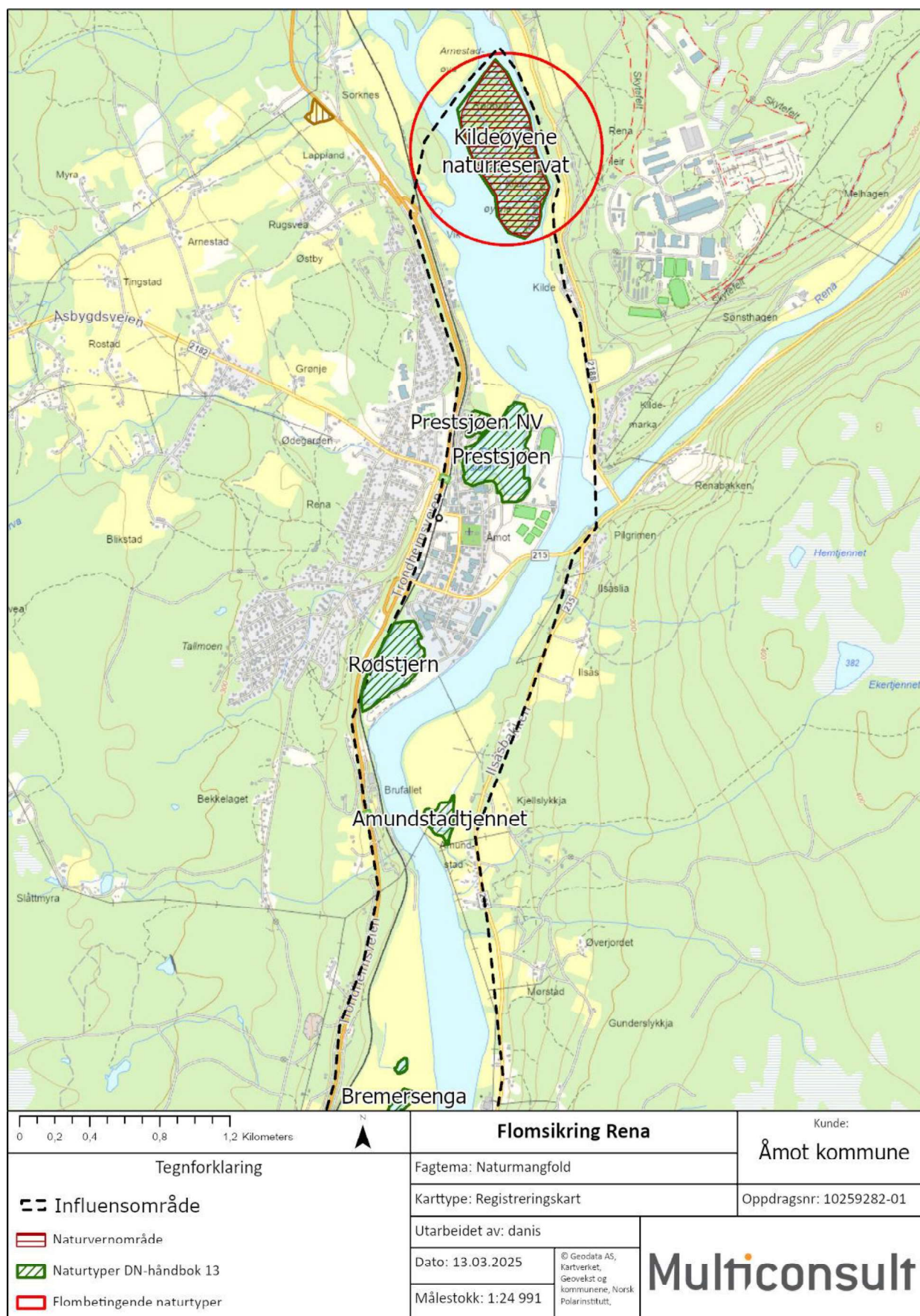
Det er flere flombetingende naturtyper i og langs med Glomma (Tabell 3-2, Figur 3-4 og Figur 3-5). Disse er registrert etter DN-håndbok 13 som blant annet flomskogsmark, gammel barskog, gråor-heggeskog og naturbeitemark. Alle ligger i flomsonene, og er avhengig av flomforstyrrelser. Det finnes ingen direkte nøkkel som oversetter disse typene til dagens metodikk, men hadde mest sannsynlig blitt kartlagt som flomskogsmark (tresatt) eller åpen flomfastmark (åpne områder uten trær) etter NiN. Flomskogsmark er rødlistet som sårbar (VU) og åpen flomfastmark som nær truet (NT). Begge typene er avhengig av et flomregime som opprettholdes av vannets tidvise påvirkning. Flere av lokalitetene ligger på øyer i Glomma og er generelt mindre påvirket av ulike flomforebyggende tiltak enn kantsonene til fastlandet. De fleste flompåvirkede naturtypene ligger ved utløpet til Åsta og straks sør for dette, i tillegg til nord for Rena.

Det ligger også flere tjern i influensområdet. Tjern som naturtype er ikke en del av terrestrisk naturmangfold, men tas med da de kan være leveområde for fugl og amfibier som vurderes under

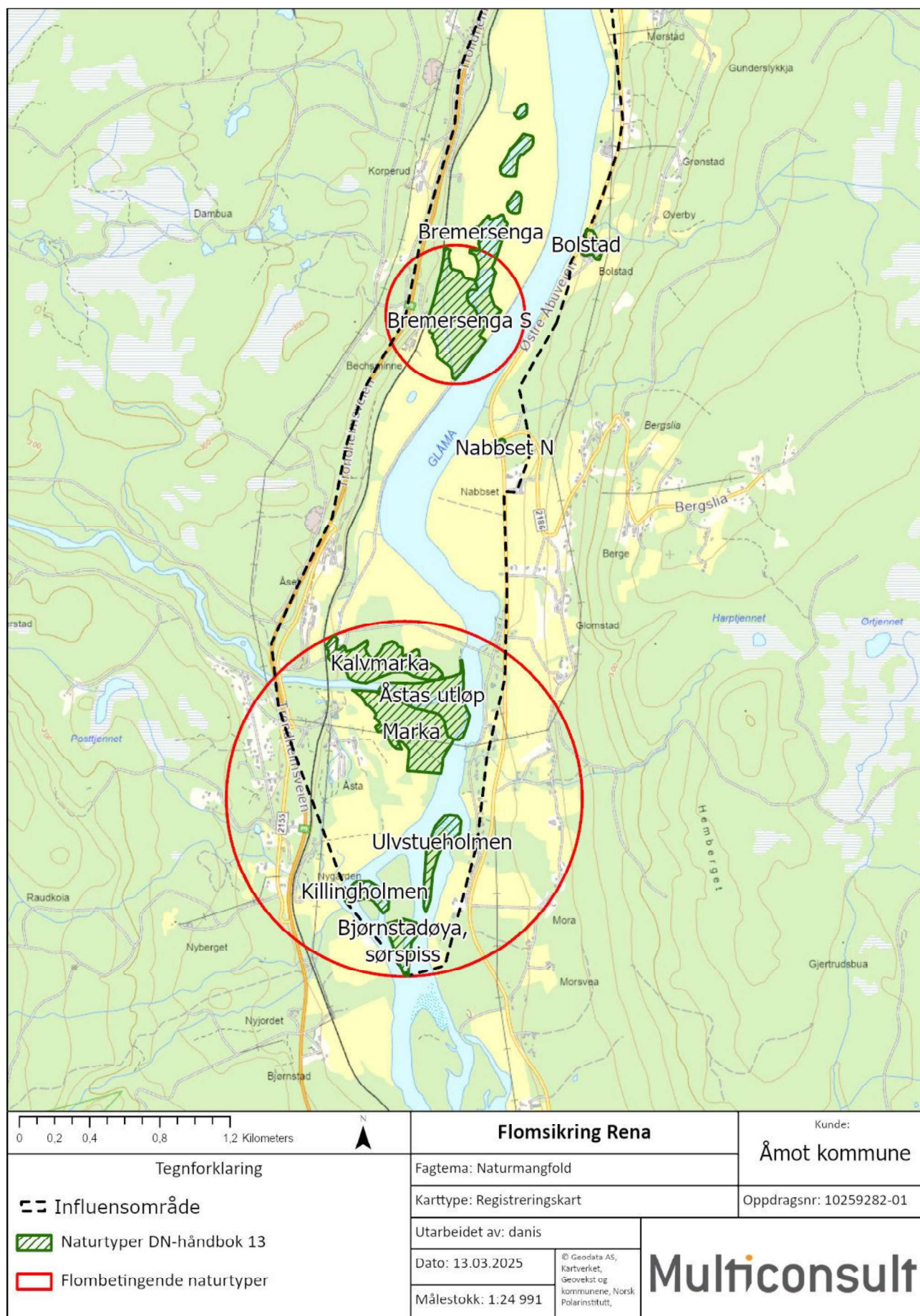
terrestrisk naturmangfold. Dammer er ikke sårbare for endringer i flomregime, og ingen av dammene i influensområdet blir berørt av direkte arealbeslag. De er derfor ikke vurdert videre.

Tabell 3-2-. Registrerte naturtyper i influensområdet.

Områdenavn	Naturtype	Kommentar	Naturbase-ID	Verdi
Kalvmarka	Naturbeitemark	Flombetinget, rolig flomskogsmark i tidlig suksesjon	BN00073929	C
Bremersenga S	Rik sump- og kildegskog	Flombetinget	BN00086065	B
Killingholmen	Åpen flomfastmark	Flombetinget	BN00086070	B
Bremersenga		Dam	BN00086074	B
Prestsjøen	Rik kulturlandskapssjø	Nei	BN00086106	B
Bjørnstadøya, sørspiss	Gammel barskog	Flombetinget	BN00086108	B
Rødstjern	Rik kulturlandskapssjø	Nei	BN00086158	B
Marka	Naturbeitemark	Flombetinget, trolig flomskogsmark i tidlig suksesjon	BN00086164	B
Nabbset N	Dam	Nei	BN00086172	C
Prestsjøen NV	Dam	Nei	BN00086181	C
Ulvstueholmen	Gammel barskog	Flombetinget	BN00086186	A
Åstas utløp	Gråor-heggeskog	Flombetinget	BN00086187	B
Kildeøyene	Flommarksskog	Flombetinget. inngår i Kildeøyene naturreservat	BN00086204	A
Amundstادتjennet	Rik kulturlandskapssjø	Nei	BN00086214	B



Figur 3-4. Verneområder og registrerte naturtyper influensområdet.



Figur 3-5. Registrerte naturtyper influensområdet. Flombetingete naturtyper er ringet rundt med rød sirkel.

Arter

Det er registrert over 100 rødlistede arter i influensområdet. Det aller fleste er fugl (48 arter), etterfulgt av karplanter (24 arter), insekter (19 arter), sopp (4 arter), pattedyr (3 arter), moser, og amfibier med 1 art hver, se vedlegg 9.1 og Tabell 9-1.

Fugl

Hele influensområdet anses viktig for fugl, særlig arter med en viss tilknytning til vann, som måker, vadere, dykkere, ender og fiskeørn med flere. Noe av de mest hyppige registrerte rødlistede artene er fiskemåke (VU), storskarv (NT), hettemåke (CR) og makrellterne (EN). Disse næringssøker i vannmassene og hekker gjerne i kantsonene. Dyrket mark og annen kulturmark har verdi for arter som vipe (CR) og vaktel (VU) med flere. Generelt anses områder med registrerte naturtyper og kantsoner til vassdrag til å være de viktigste områdene for fugl i dette området. Det bør også nevnes at områder med sand er viktige for sandsvale (VU), som forekommer i området. Sandsvale bygger reir i bratte sandskrånninger som for eksempel elvebanker.

Insekter

Det er mange registreringer av rødlistede insekter i influensområdet. De fleste observasjonene er registrert før 1936 og med dårlig nøyaktighet (2000 –10000 meter) i Rena sentrum. Disse registreringene kan være resultatet av digitalisering av eldre funn, og gir lite informasjon om faktiske forekomster. De vurderes derfor ikke videre.

Hvis man ser bort ifra registreringer fra før 1936, er det få registreringer av insekter i influensområdet. Viktige habitat for insekter kan være blomsterrike områder (pollinerende insekter), død ved (biller), små vann og dammer (øyenstikkere) sandholdig jord (solitære bier) med mer. For å få oversikt over denne typen arealer og vurdere potensialet som viktige insekthabitat må området befares i felt.

Fastsittende arter (karplanter, moser, sopp, og lav)

Fastsittende arter av forvaltningsinteresse er hovedsakelig tilknyttet de registrerte naturtypene i området, og er nesten utelukkende registret innenfor disse. Mandelpil (VU) og skandinavisk doggpil (VU, ansvarsart for Norge) som er spesialister i flommark-kratt og skog langs elver forekommer hyppig i området. Andre flommarksarter i området er skvulpmose (NT), skogsøtgras (VU) og huldregras (NT). Det er generelt få registreringer av rødlistede fastsittende arter.

Amfibier

Det er registrert spissnutefrosk (VU) i noen av dammene ved Bremersenga. Arten er delvis knyttet til flommark og foretrekker områder som har et nettverk av dammer med korte avstander imellom. Spissnutefrosken gyter mest sannsynlig i disse dammene i perioden mellom april og juni. Andre dammer i området er trolig leveområde for arten.

Resterende arter

To rødlistede pattedyr, gaupe (CR) og hare (NT) er registrert i influensområdet. Begge disse har store leveområder og svært generelle habitatkrav og anses ikke være sterkt knyttet til influensområdet.

Landskapsøkologiske sammenhenger

Glomma med sideelver utgjør den desidert sterkeste landskapsøkologiske sammenhengen i området, også for terrestrisk naturmangfold. Dette gjelder både fugl som forflytter seg i og langs elven, og vilt og andre ikke-flyvende arter, der kantsonene er svært viktige forflyttingskorridorer.

Fremmede arter

Det er registrert 20 fremmede arter i influensområdet. Alle unntatt mink (SE), kanadagås (SE) og hagestanksopp (HI) er karplanter. De vanligste karplantene er hagelupin (SE), og rynkeros (SE) som har henholdsvis 50 og 13 registreringer, mens de øvrige bare har et fåtall registreringer hver.

Ifølge forskrift om fremmede organismer (2015) skal den som iverksetter tiltak som kan medføre utilsiktet spredning av fremmede organismer i miljøet, opptre aktsomt for å hindre at aktiviteten medfører uheldige følger for det biologiske mangfold. Dette innebærer blant annet å redusere risikoen for spredning av fremmede organismer i forbindelse med anleggsarbeid, særlig massehåndtering. Det bør derfor utarbeides en tiltaksplan for håndtering av fremmede organismer i forkant av anleggsstart, og i den forbindelse bør fremmede arter, særlig fremmede karplanter, kartlegges.

3.2.5 Geologisk mangfold

Det er ikke registrert geologiske forekomster av interesse (rødlistede landformer, geologisk arv) i influensområdet.

3.2.6 Akvatisk naturmangfold

Verneområder

Det er registrert ett verneområde i nærheten av tiltaksområdet. Dette er Åsta (002/18) (NVE, 2023), som er vernet etter Verneplan I (1973). Verneområdet beskrives som viktig for friluftslivet og det var friluftsinteressene som lå til grunn for vernet. Åsta-området er et sidevassdrag til Glomma i med forekomst av bekkørret og harr. De nedre delene av Åsta og samløpet med Glomma benyttes av flere arter.

Naturtyper

Det er registrert limniske naturtyper for området i Naturbase (Miljødirektoratet, 2025), og til sammen tre naturtyper nord og sør for Åmot kirke. I sør ligger tjernet Rødstjern (naturtypeid BN00086158) og i nord Prestsjøen (BN00086106), begge rik kulturlandskapssjø. Nordvest for Prestsjøen er det registrert en eldre fisketom dam (BN00086181).

Ved utløpet av Åsta er det registrert tre naturtyper, se kapittel terrestrisk naturmangfold for detaljer.

Fisk og næringsdyr

Det er registrert flere fiskearter i Glomma. Ifølge Åmot kommune (2025) er det registrert 12 fiskearter, der ørret, harr, sik og gjedde regnes som de viktigste med hensyn til sports- og fritidsfiske i området. Andre arter er abbor, mort, lake, bekkeniøye, steinsmett, hork og ørekyte (Åmot kommune, 2025). I sidevassdraget Åsta finnes det både ørret og harr, og i de nedre delene finnes de samme artene som i Glomma.

Det er ingen registrerte rødlistearter i denne delen av Glomma (Artsdatabanken, 2025). Det er ikke utført egne registreringer i forbindelse med vurderingen.

Vannmiljø

Området for prosjektet og vurderte flomsikringer ligger i kontakt med Åsta og Glomma (Glåma). Fra samløpet mellom Rena og Glomma, er Glomma karakterisert som svært stor, kalkfattig og klar elv. Elva er, som nevnt tidligere, registrert med god økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand (Miljødirektoratet, 2024). Økologisk status er basert på biologiske klassifiseringsdata, men med kommentar om at det bør gjennomføres fiskeundersøkelser på strekningen. Det er ikke utført nye undersøkelser i forbindelse med dette i utredningen.

Det henvises til EUs vanndirektiv for ytterligere informasjon.

Usikkerhet knyttet til vurdering av konsekvens

Det er ikke utført egne kartlegginger av funksjonsområder eller fiske- og bunndyrsmann i forbindelse med vurdering av konsekvenser. Endrede flomforhold kan påvirke både sedimentering og erosjon i hovedløp og i sideløpet. Dette kan redusere elvas dynamiske systemer, og det er utfordrende å vite med sikkerhet hvordan de ulike tiltakene vil påvirke elvesystemet og eksisterende funksjonsområder.

3.2.7 Friluftsliv

Statlig sikrede friluftsområder

På østsiden av Glomma ligger fire statlig sikret friluftsområder – Nesvangen (1), Hammersborg (2), Heiene (3), og Heien Eng (4), se Figur 3-6. Områdene er ligger også innenfor svært viktige friluftslivsområder. Nesvangen er 1000-års stedet i Åmot. Navnet henspiller seg på det gamle ordet «å-møtet» (to elver som møtes) og har trolig stor symbolverdi for lokalbefolkningen (Miljødirektoratet, 2025).

Nr	Navn	ID	Brukergrupper	Områdeverdi	Brukerfrekvens
1	Nesvangen	FS00001726	Lokalt	Ikke verdisatt friluftslivsområde	Ikke registrert
2	Hammersborg	FS00001723	Lokalt	Ikke verdisatt friluftslivsområde	Lite
3	Heiene	FS00001724	Lokalt	Ikke verdisatt friluftslivsområde	Ikke registrert
4	Heien Eng	FS00001725	Lokalt	Ikke verdisatt friluftslivsområde	Mye

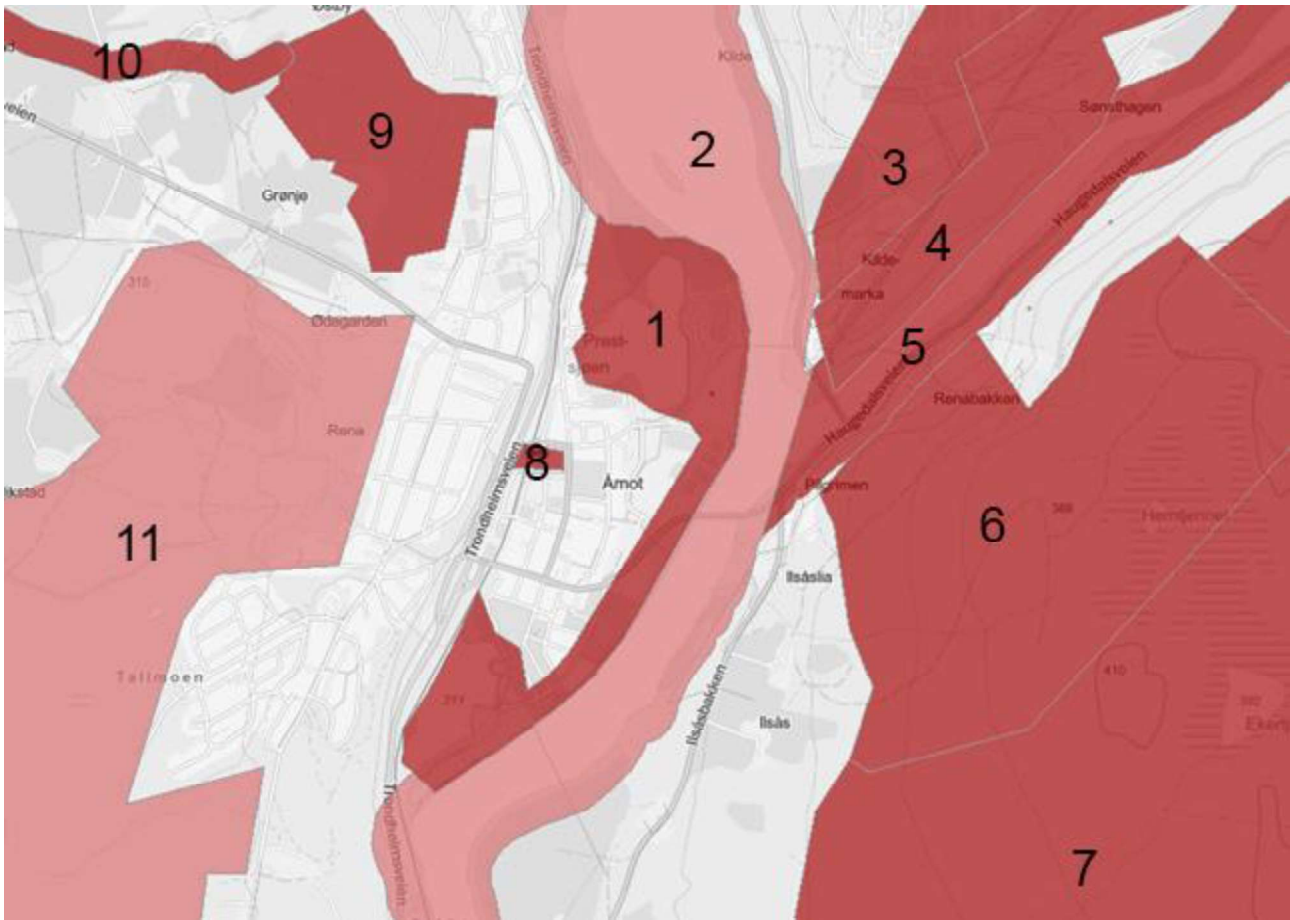


Figur 3-6. Statlig sikret friluftslivsområder (Miljødirektoratet, 2025).

Viktige friluftsområder

Miljødirektoratets karttjeneste viser områder som er kartlagt etter metodikk i Miljødirektoratets veileder M98-2013 Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. Se Figur 3-7 for lokalisering og Tabell 3-3 for videre informasjon. Opplysningen under er basert på registreringer fra Miljødirektoratet,

informasjon om turstier og lignende hos UT.no (Den norske turistforeningen, 2025), og informasjon fra Åmot kommune sin nettside (Åmot Kommune, 2025).



Figur 3-7. Kartlagte og verdsatte friluftslivsområder. Se tabell og tekst under for informasjon om de ulike områdene (Miljødirektoratet, 2025).

Tabell 3-3. Kartlagt nærliggende friluftslivsområder til Rena sentrum (Miljødirektoratet, 2025).

Nr	Navn	ID	Områdetype	Områdeverdi
1	Det grønne Rena	FK00015850	Leke- og rekreasjonsområde	Svært viktig friluftslivsområde
2	Glommavassdraget	FK00015874	Strandsone med tilhørende sjø og vassdrag	Viktig friluftslivsområde
3	Nærturområde Rena leir	FK00015871	Nærturterreng	Svært viktig friluftslivsområde
4	Pilegrimsleden	FK00015859	Særlig kvalitetsområde	Svært viktig friluftslivsområde
5	Rena elva	FK00015880	Strandsone med tilhørende sjø og vassdrag	Svært viktig friluftslivsområde
6	Renabakke-området	FK00015870	Leke- og rekreasjonsområde	Svært viktig friluftslivsområde
7	Hemsjøområdet	FK00015862	Utfartsområde	Svært viktig friluftslivsområde
8	Rena park	FK00015882	Leke- og rekreasjonsområde	Svært viktig friluftslivsområde
9	Området ved Rena skole	FK00015868	Nærturterreng	Svært viktig friluftslivsområde
10	Birkebeinerløypa	FK00015865	Leke- og rekreasjonsområde	Svært viktig friluftslivsområde
11	Tallmoen/Blikstadmarka	FK00015860	Nærturterreng	Viktig friluftslivsområde

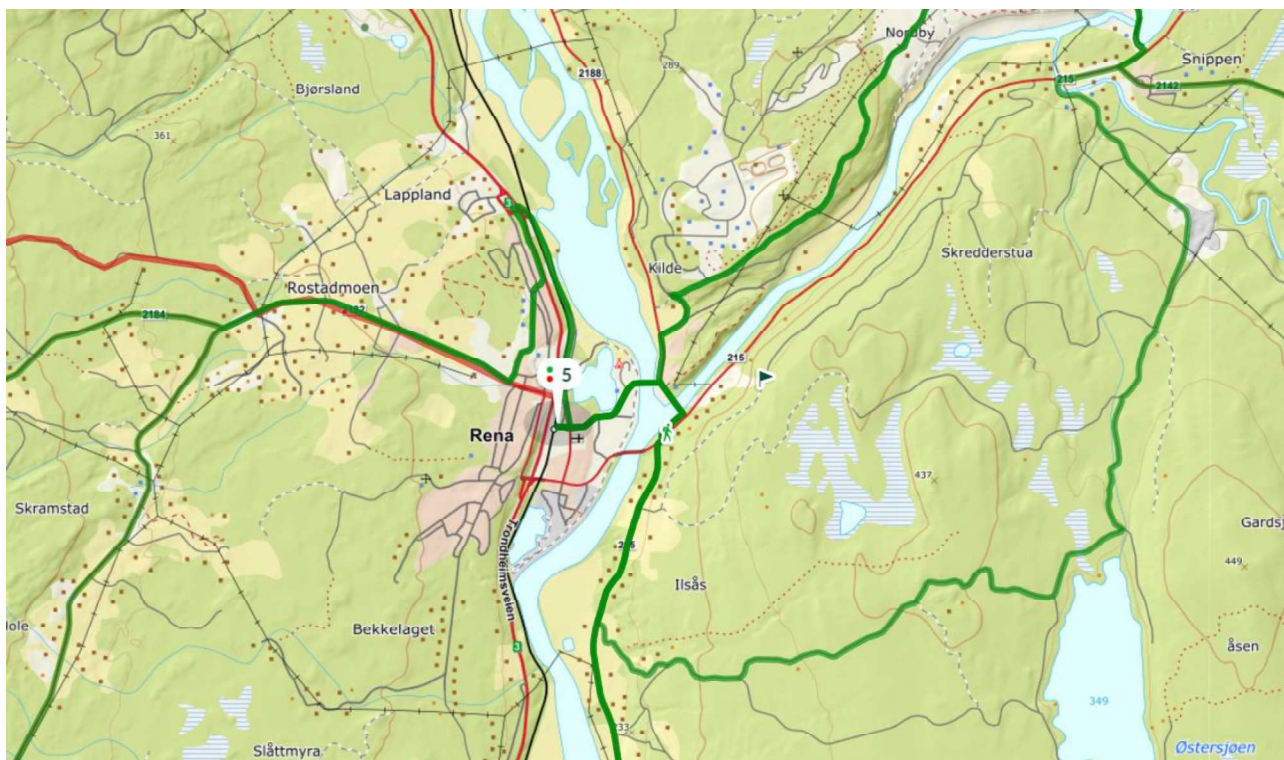
«Det grønne Rena» er en svært viktig komponent for friluftsliv i Rena sentrum. Grøntområdene omkranser Rena i sør, nord og øst. Innenfor området ligger Prestsjøområdet og Rødtjernet, mye brukte badeplasser. Rena Camping og Glommastien ligger innenfor området. Området inkluderer også idrettsplassen med ballbinge og skatepark (fortrinnsvis sommerbruk). Det har en ganske stor brukerfrekvens med hovedsakelig lokale brukere. Mange turismetilbud på Åmot kommune sin nettside er tilknyttet dette området.

«Glommavassdraget» er lagt inn med en sone på 100 m på hver side. Det har en svært stor verdi for fiske på sommer, isfiske, bading og båtliv.

Glommavassdraget er mye brukt til sportsfiske, og det er en stor andel tilreisende fiskere. Områdene som er mest benyttet til fiske er mellom gangbrua og bru Fv. 215 over Glomma, inkludert Søndre Rena opp til brua over Renaelva, og områdene nord for gangbrua, spesielt ved Kildeøyene og Hovda sitt utløp. Områdene rundt utløpet av Åsta er også et populært fiskeområde. Årlig selges det ca. 4500 fiskekort for søndre Rena og for Glomma i Åmot. Det er også noe isfiske i området, spesielt i mars er det populært å fiske på isen. Områdene sør for bru Fv. 215 ned til Glomstadfoss gang-/sykkelbru er relativt lite brukt til fiske.

Glomma har flere badeplass, inkludert områder ved Rena sentrum og Åsta. Sandbankene i Glomma er særlig populært som badeplass når det er lav vannføring og det er lett å forflytte seg på tvers av elva. Glomma er også en fin elv å padle i, og det er mange som padler nedover langs vassdraget sommerstid. Nord for Rena sentrum er det øyer i Glomma som er et spesielt natur- og landskapsområde.

De andre friluftslivsområdene er mye brukt som turområder, orientering, og rekreasjon gjennom hele året. Det årlige og berømte langrennet *Birkebeinerrennet* arrangeres i starten av mars med startpunkt i Rena sentrum, og strekningen østover til mål ved Lillehammer er svært populært for ski-, sykkel-, og fottur.



Figur 3-8. Turforslag i og rundt Rena sentrum (Den Norske Turistforening, 2025)

3.2.8 Naturressurser

Innledning

Naturressurser kan beskrives som produksjonsareal som er av interesse for mennesker og som et viktige ressursgrunnlag. Det er i denne mulighetsstudien gjort rede for skogs-, jordbruks- og utmarksareal innenfor influensområdet. Ferskvannsfiske i Glomma, som er betydelig i Renaområdet, er inkludert under friluftsliv og er ikke videre vurdert under dette fagtemaet.

Influensområdet

Influensområdet er avgrenset til å være områder som kan bli berørt av en 200-årsflom med en buffer på 100 meter. Påslaget på 100 meter på områdene som er antatt berørt av en 200-årsflom sikrer at man inkluderer arealer som kan ha en indirekte påvirkning av en storflom. Det er brukt følgende kilder til informasjon for vurderingene:

- Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) kartportal, Kilden (NIBIO, u.å.).
- Arealressurskart AR5 (Tenge, I. , 2016):
 - Dyrkbar jord
 - Jordbruksareal
 - Jordsmonn
 - Jordkvalitet
 - Beitebruk
 - Treslag
 - Skogsbonitet

Registreringer:

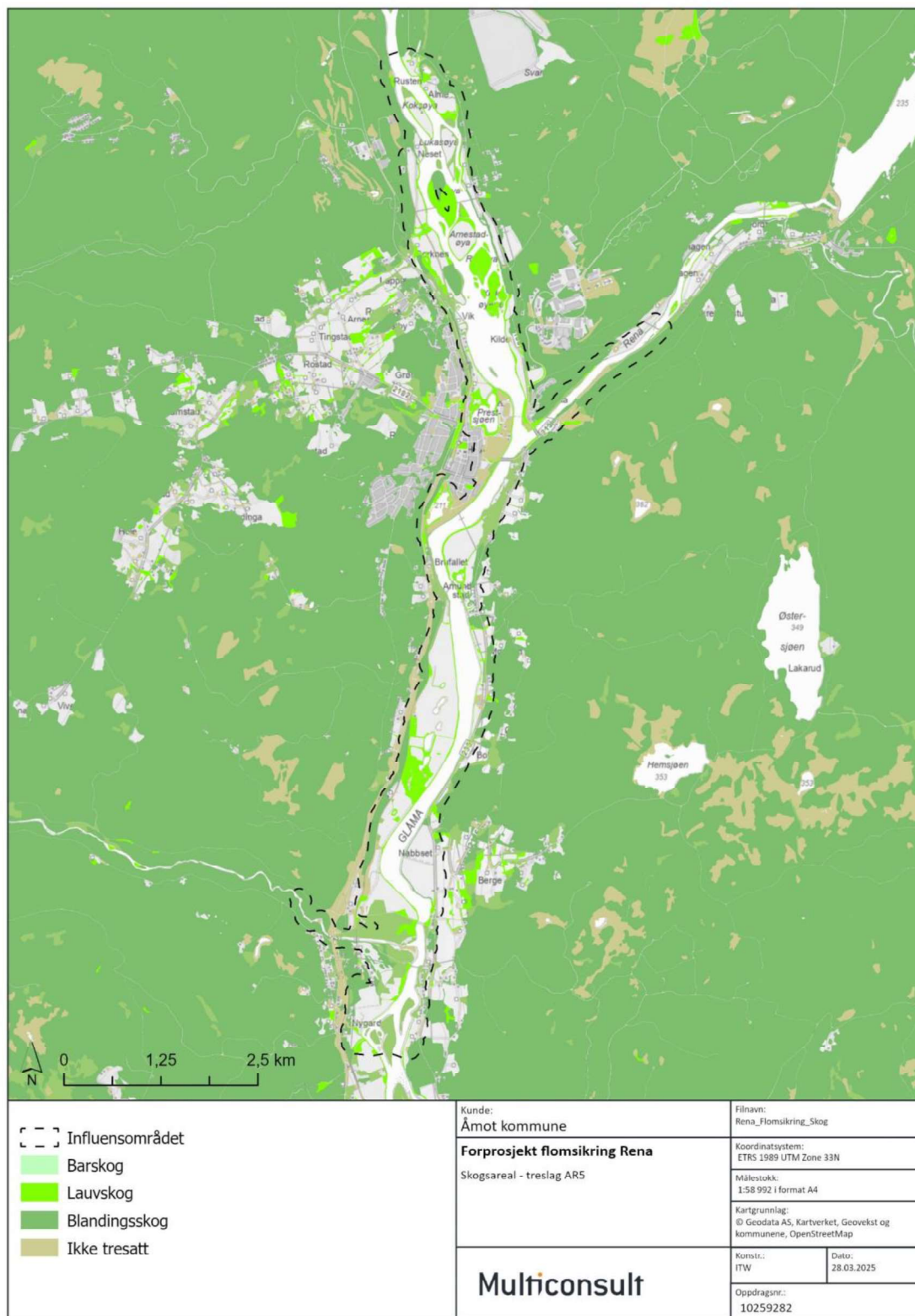
Åmot kommunes areal består av 75 % skog (Åmot kommune, 2023), og dette er hovedsakelig barskog. Området innenfor influensområdet og langs elven er i hovedsak lauvskog og blandingsskog (Figur 3-9). Dette er arealer med middels og høg bonitet (Figur 3-10). Disse skogsarealene, slik det er beskrevet i terrestrisk naturmangfold, er skog som er betinget av flom. Flomskogsmark er ikke produksjonsskog og vil ikke ha verdier knyttet til skogsbruk.

Jordsmonnkartlagt areal i Åmot kommune er 1350 daa. Dette utgjør 7 % av kommunens fulldyrka og overflatedyrka jord. Det er i hovedsak fulldyrka jord innenfor influensområdet (Figur 3-11). Verdivurderingene for jordbruksareal er basert på AR5 (Arealressurskart, målestokk 1:5000) og DMK (Digitalt markslagskart). Det er registrert dyrkbar jord med noe og middels verdi basert på AR5 og DMK. Øvrig jordbruksareal er det registrert arealer med noe, middels og stor verdi (Figur 3-12). Jordbruksareal som blir berørt av flom med og uten tiltak ved 20, 50, 100 og 200-års flom er vist i Tabell 3-4. Reduksjon i areal som blir påvirket av flomtiltak er beregnet til å være i underkant av 12 000 m².

Langs hele vestsiden av influensområdet er det et beiteområde for sau og storfe (Figur 3-13). I 2023 var det i underkant av 1000 sau og 300 storfe som benyttet seg av disse beitearealene, lam kommer i tillegg (NIBIO, u.å.).

Tabell 3-4: Oversikt over jordbruksareal som blir dekket av ulike flomscenario med og uten flomtiltak.

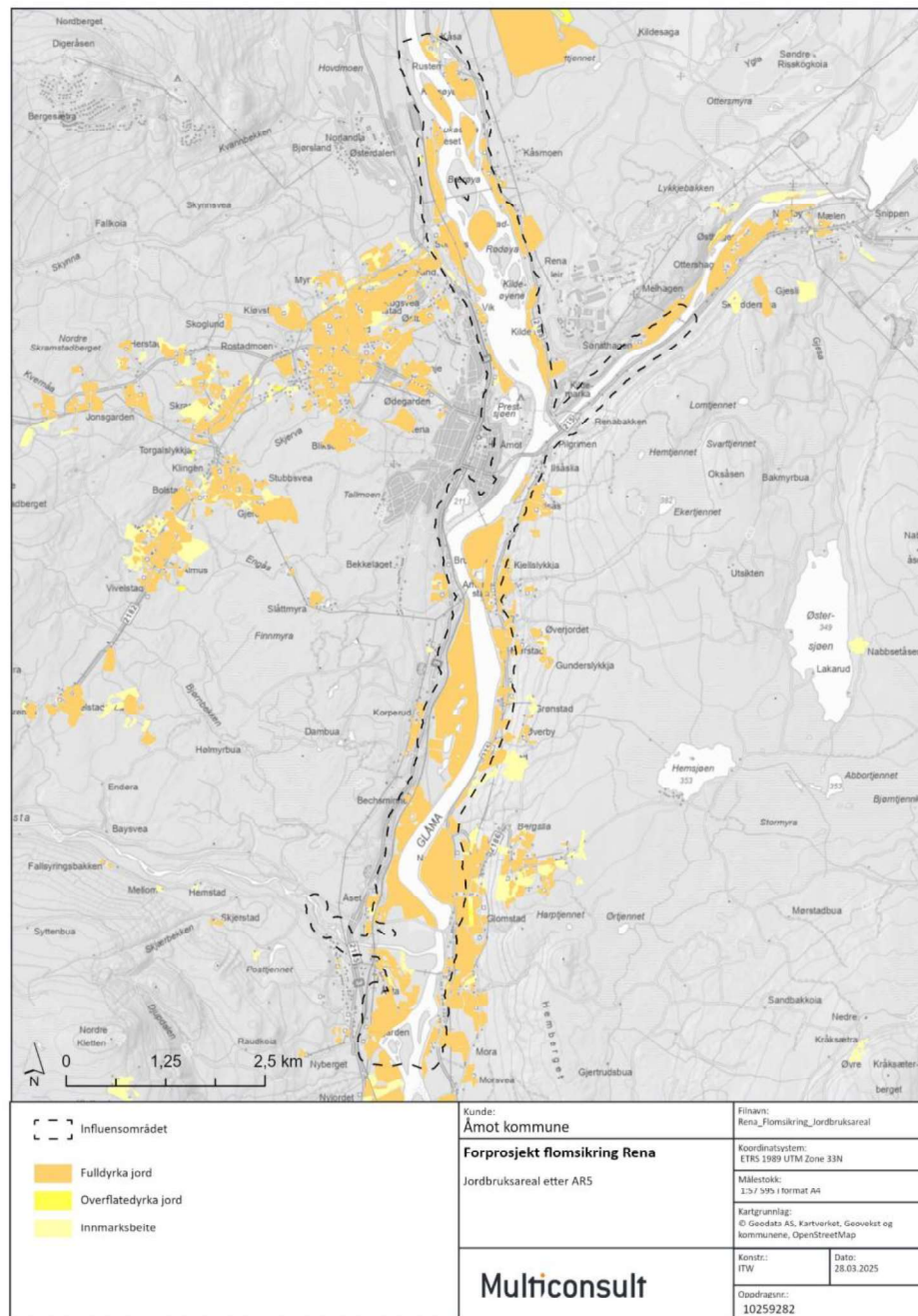
Flomstørrelse	Uten flomtiltak (m ²)	Med flomtiltak (m ²)	Differanse (m ²)
20	3 040 222	3 028 512	11 710
50	3 112 831	3 101 122	11 709
100	3 214 080	3 202 371	11 709
200	3 234 207	3 222 497	11 710



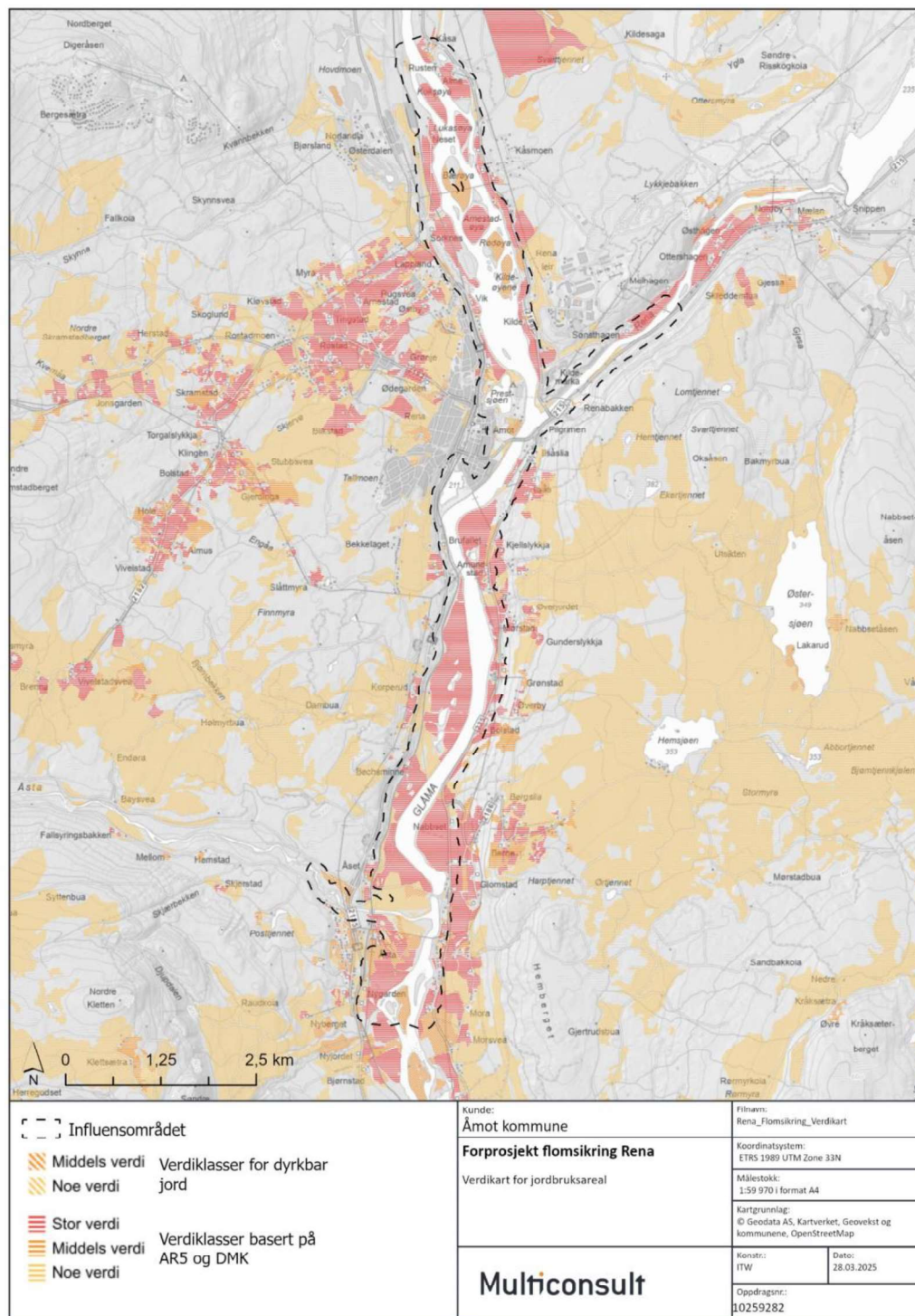
Figur 3-9: Kart som viser skogsareal og hvilket treslag som er dominerende innenfor arealet etter AR5.



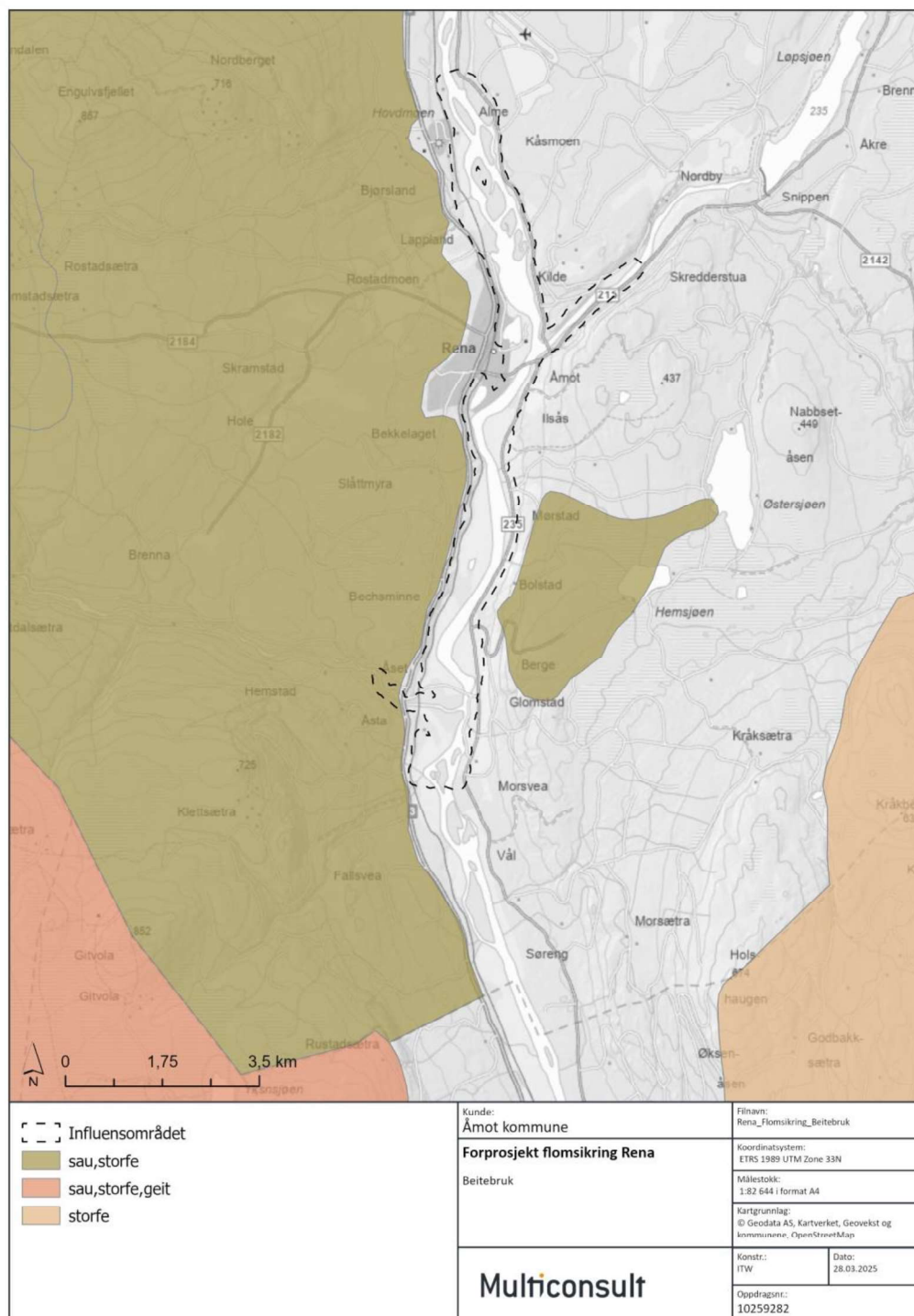
Figur 3-10: Kart som viser skogsbonitet innenfor skogsarealene i området.



Figur 3-11: Kart som viser jordbruksarealet fordelt i klassene fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite etter AR5.



Figur 3-12: Verdikart for jordbruksarealet i området. Verdiklassene innenfor influensområdet er basert på AR5 og DMK.



Figur 3-13: Kart som viser beiteareal i området. Langs hele vestsiden av influensområdet er utmarksbeiteareal for sau og storfe.

Usikkerhet

Verdiklasser for jordbruksareal og dyrkbar jord: Opplysninger fra AR5 og DMK gir svakere grunnlag for å differensiere verdien av jordbruksareal enn det jordsmonnkartet gir, og det gir ikke grunnlag for å identifisere jordbruksareal i klassen «Svært stor verdi». Kunnskapsgrunnlaget er hentet fra tilgjengelige databaser. Det er ikke utført befarings- og statsforvalter eller lokale personer med god lokalkunnskap er ikke kontaktet for å innhente detaljert kunnskap om fagtemaet. Vurderingene må derfor tas med

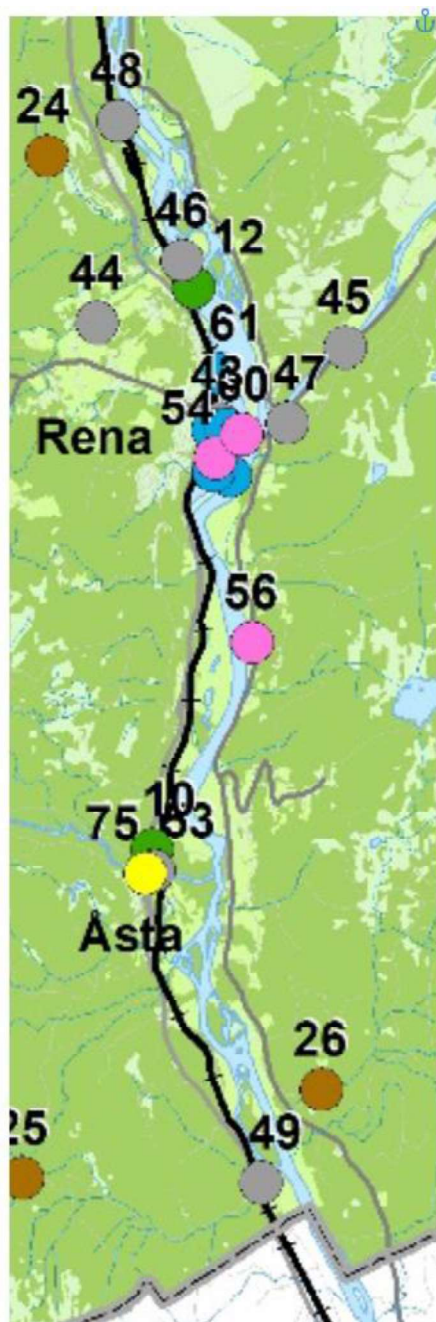


forbehold om det kan finnes andre verdier i området som ikke er avdekket i tilgjengelig offentlige databaser.

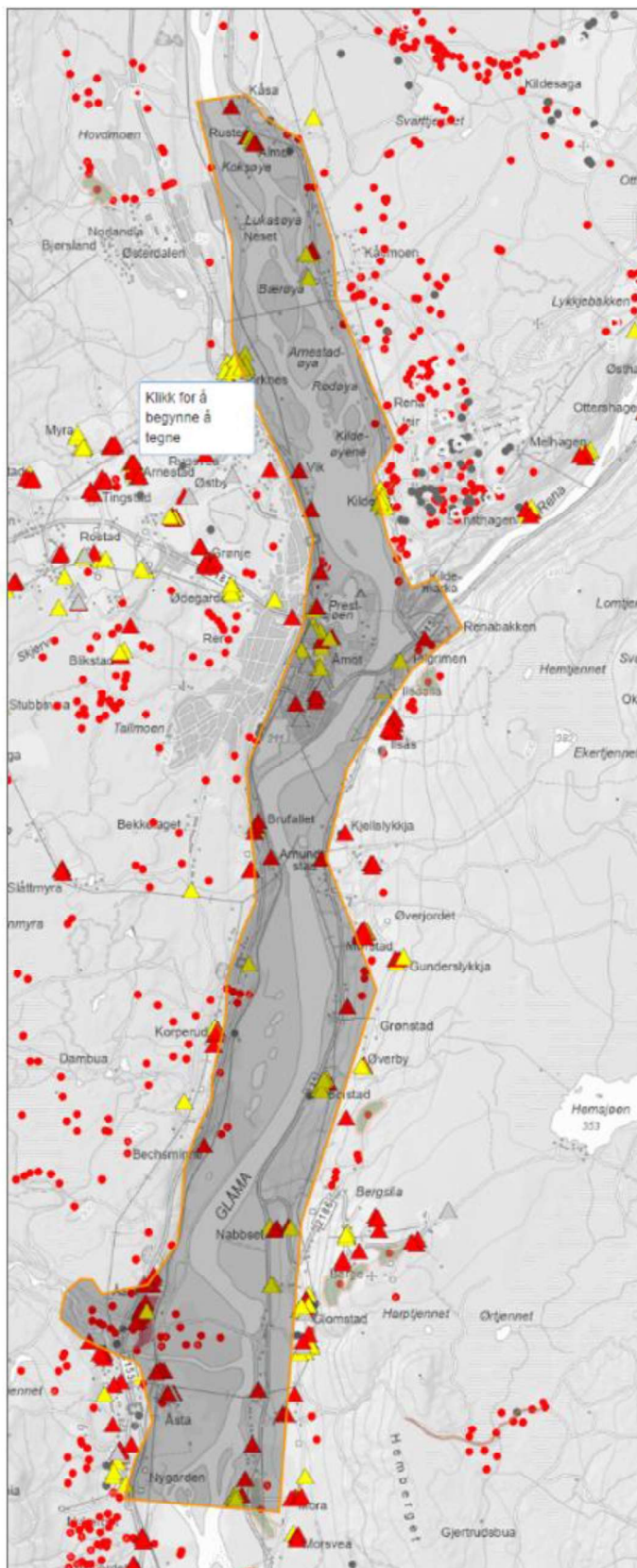
3.2.9 Kulturminner

Det finnes en rekke kulturminner av forskjellig karakter i området rundt Rena tettsted, nær de foreløpig tenkte flomverntiltakene. Kommunen har en vedtatt plan for kulturminner; *Kommunedelplan for kulturminner og kulturmiljø Åmot kommune 2016-2030*. Dette er benyttet som kilde, i tillegg til den nasjonale kartdatabasen Askeladden, for å gi en oversikt over kulturminner som antas å bli påvirket.

Fra nord til sør langs den foreløpig tenkte flomvollen finnes en rekke kulturmiljøer som vil kunne få påvirkning både fysisk og visuelt. Denne innledende utredningen er støttet ved metodikk for vurdering av visuell påvirkning fra NVE sitt veiledermaterieell (Norsk institutt for kulturminneforskning, 2008).



- Arkeologiske kulturminner
- Landbrukets kulturminner
- Skog- og tømmerfløting
- Bygningshistorie
- Samferdsel
- Tekniske- og industrielle kulturminner
- krigsminner

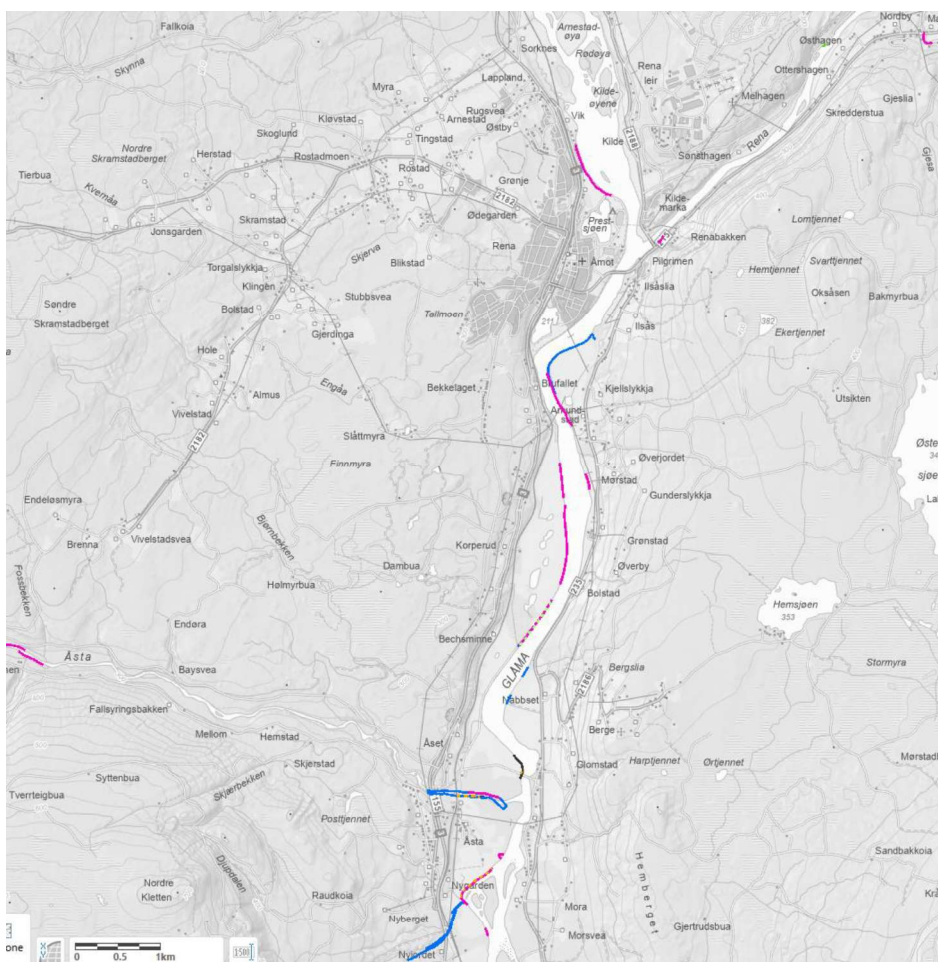


Figur 3-14: Utsnitt fra Åmot kommunens kulturminneplan (til venstre) med kommunalt prioriterte kulturminner fra studieområdet (Åmot KOMMUNE). Til høyre en tilsvarende oversikt fra Riksantikvarens nasjonale kartdatabase Askeladden (Riksantikvaren - Direktoratet for kulturminneforvaltning, n.d.).

3.3 Sikringstiltak i vassdraget

Fra NVE sin database er det registrert en 750 meter lang forbygning av sprengt stein fra Koppangveien 21, ca. 450 m nord for Prestegården og frem til kulverten som forbinder Prestesjøen og Glomma. Kvaliteten på steinlaget er ukjent. Sikringen ble konstruert 1969, men det er ingen informasjon om vedlikehold i databasen. Tiltaket er elveforebyggende og ment for å hindre erosjon i elvebredden. Det er flere erosjonssikringer langs elvebredden av Glomma mellom Rena og Åsta av typen ordnet steinlag. Det er også et 1000 meter langt flomverk langs Ilsås som er anlagt for å sikre jordbruksmark.

Langs Åsta mellom Åsta bru og samløpet med Glomma er det bygget flomverk, masselagringsbasseng og opprensning på begge sider og i midten av elveløpet. Tiltaket er 1200 meter langt og ble bygget i 2003. En oversikt over tiltakene utført mellom Rena og Åsta er vist i Figur 3-15.



Figur 3-15: Sikringstiltak langs Glomma mellom Rena og Åsta. Flomverk er vist med blå linjer og erosjonssikring er vist med rosa linjer. Kilde: NVE Atlas

4 Hydrologi og flomutsatt areal

Flommer i Glomma er vanligvis forårsaket av mye nedbør og snøsmelting over hele nedbørfeltet som varer i flere dager, noe som gir store flomvolumer. I utredningen av tiltak er det lagt til grunn en 200-årsflom. Det er brukt et flomforløp over syv dager til hydraulisk modellering av eksisterende situasjon og dimensjonering av sikringstiltakene, samt vurdering av flomreducerende effekt. Den hydrauliske modellen er kalibrert mot 1995 flommen og flommen under Hans (2023). Modellen er benyttet til flomsonekartlegging for eksisterende situasjon og for vurdering av tiltak.

4.1 Flomberegninger

Det er beregnet 200- og 20-årsflom ved følgende punkter:

1. Glomma oppstrøms samløpet med Rena (oppstrøms grensebetingelse/start modell)
2. Glomma ved samløpet med Rena
3. Glomma ved samløpet med Åsta

Beregningene er utført iht. NVEs *Veileder for flomberegninger* og veilederen *Sikkerhet mot flom. Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak* (NVE, 3/2022). Flomberegningene er dokumentert i et eget fagnotat (Multiconsult, Flomberegninger Glomma ved Rena, 2025), og det er presentert en oppsummering av beregningene i avsnittet nedenfor. Det er liten forskjell i NVEs verdier fra 2000 og verdiene i denne flomberegningen, noe som er forventet siden det ikke har inntruffet store flommer siden 2000 som påvirker frekvensanalysene vesentlig (NVE, 2000). Flomverdiene i denne flomberegningen for lave gjentaksintervall er redusert, mens flommene med høye gjentaksintervall har økt noe sammenlignet med NVE sine flomverdier. Det blir imidlertid en økning i alle flomverdiene i denne flomberegningen siden det er lagt til et usikkerhetspåslag på 10 % som er anbefalt i flomfareutredninger som skal benyttes til arealplanlegging (NVE, 3/2022).

Flommene i Glomma har generelt stort volum og lang varighet. For å lage flomforløpene er det tatt utgangspunktet i to av de største observerte flommen med findata, 1995- og 2018-flommen, som er tilpasset slik at det stemmer med volumet fra frekvensanalysene. Kulminasjonsfaktor 1,03 er brukt for Glomma oppstrøms Rena og 1,02 for de to punktene nedstrøms.

Tabell 4-1 Flomstørrelser (m³/s) for middelflom, 20-årsflom og 200-årsflom for de tre beregningspunktene. Verdiene er inkludert 10 % usikkerhetspåslag.

	Oppstrøms Rena		Samløp Rena		Samløp Åsta	
Areal (km ²)	10218		14409		15104	
Gj.intervall	Døgnmiddel	Kulminasjon	Døgnmiddel	Kulminasjon	Døgnmiddel	Kulminasjon
Middelflom	1136	1166	1401	1423	1469	1492
20	1847	1895	2253	2289	2361	2399
200	2537	2603	3288	3340	3446	3501

Tabell 4-2 Spesifikke flomstørrelser (l/s/km²) for middelflom, 20-årsflom og 200-årsflom for de tre beregningspunktene. Verdiene er inkludert 10 % usikkerhetspåslag.

	Oppstrøms Rena		Samløp Rena		Samløp Åsta	
Areal (km ²)	10218		14409		15104	
Gjentaks-intervall	Døgnmiddel	Kulminasjon	Døgnmiddel	Kulminasjon	Døgnmiddel	Kulminasjon
Middelflom	111	114	97	99	97	99
20	181	186	156	159	156	159
200	248	255	228	232	228	232

4.2 Hydrauliske beregninger

Multiconsult har utarbeidet en 2-dimensjonal hydraulisk modell til flomsonekartlegging av Rena, vurdering av flomsikringstiltak og kost-nytteanalyse. Modellen strekker seg fra Kåsa nord for sandbankene til nedstrøms Åstas samløp med Glomma (se Figur 4-1). Det er utført hydrauliske beregninger for å vurdere de to flomtiltakene flomvoll rundt sentrum (tiltak 1) og utgraving av Glommas elveløp ved Glomstadfoss (tiltak 3). De hydrauliske beregningene er også brukt til å vurdere oppstuvningseffekten til bruene i sentrumsområdet, samt hvilken påvirkning sandmassene nord for sentrum har for flomforholdene i Rena.

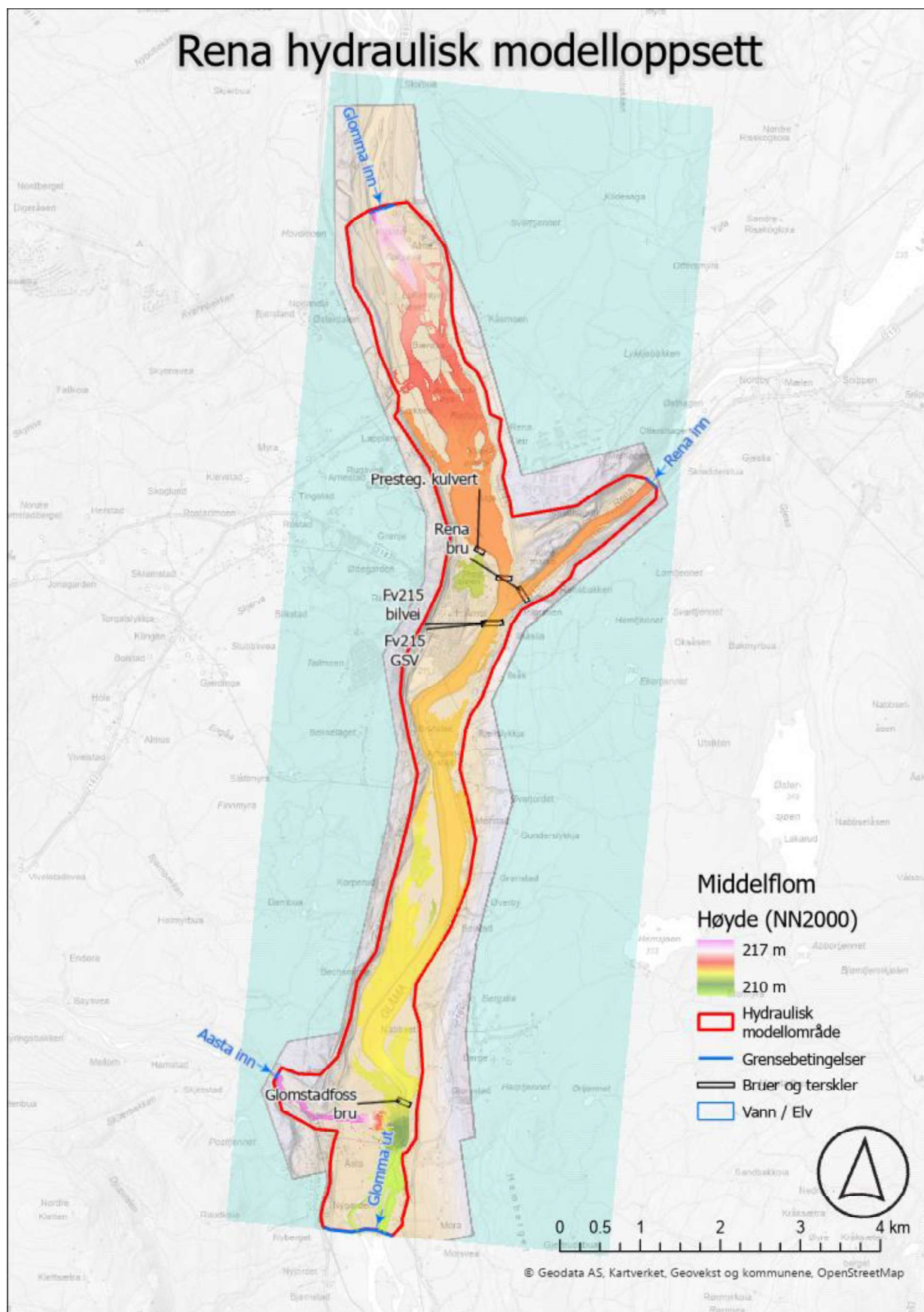
Separate simuleringer er kjørt for eksisterende terreng, og terreng med sikringstiltak for utvalgte gjentaksintervall. Grunnlag og metode for hydraulisk modellering er dokumentert i et eget fagnotat (Multiconsult, Vannlinjeberegninger og flomsonekart for Glomma ved Rena, 2025). En oppsummering av hydrauliske beregninger er gjengitt nedenfor.

4.2.1 Høydedata og modelloppsett

Terrengmodellene til hydraulisk modellering er basert på nyeste tilgjengelige topografiske data hentet fra Kartverkets hjemmeside (www.hoydedata.no). Videre er terrenget redigert og tilpasset NVEs innmålte tverrsnitt fra flomsonekartleggingen (NVE, 2001) og enkeltpunkter fra befaringen september 2024 (Multiconsult) i flomsonene og grunne partier ved sandbankene. Det finnes ikke detaljerte terrengdata (eluebunnskartlegging) under vannflata. I Prestsjøen er ikke bunnen senket til reelt nivå, men lagt inn i terrengmodellen på nivået som er oppgitt på Norgeskart til 211,7 moh. Dette er derfor initialvannstand i de hydrauliske beregningene.

Det er utviklet tre terrengmodeller; én som representerer dagens terreng, én med heving av terreng langs flomvolltraséen (tiltak 1) og én med senkning av elveløpet ved samløpet til Glomma og Åsta (tiltak 3). Det er lagt inn fem strukturer i modellen; kulverten mellom Prestsjøen og Glomma, gangbrua (ved Renacamping), bru Fv. 215 (bilvei og gang-/sykkelvei) og gang-/sykkelbrua ved Åsta.

Alle høydedata er oppgitt i NN2000 høydesystem.



Figur 4-1 Kart som viser utstrekning og grensebetingelsene til den hydrauliske modellen.

4.2.2 Kalibrering

Det er få målinger fra flomhendelsene som kan benyttes til kalibrering, bortsett fra noen vannmerker i terrenget eller på konstruksjoner i Rena. Den hydrauliske modellen er derfor kalibrert mot vannføringen på befaringsdato. Det er også gjort en sammenligning med flomvannstanden fra 1995 som er avmerket på trappegangen mellom Brugata og Telthusveien. Ruheten i modellen er justert for å gi best mulig overensstemmelse mellom observert og modellert vannstand i sentrumsområdet. Avviket mellom observert og modellert vannstand er < 10 cm i sentrumsområdet, og kvaliteten på den hydrauliske modellen kan anses som god. Avviket mellom målt vannstand under 1995-flommen, og vannmerket som står i trappegangen mellom Brugata og Telthusveien, er 0,6 m. Det er i utgangspunktet et stort avvik, men likevel vurdert som rimelig godt resultat siden det har vært terrengendringer i sentrum som kan påvirke utbredelse og vannstand ved flom. I tillegg er det usikkerhet rundt denne målingen siden den ikke er utført med måleapparat. Vi anser derfor dette som et akseptabelt avvik.

4.2.3 Resultater

Resultatene fra hydrauliske beregninger for eksisterende situasjon er presentert i Tabell 4-3. «HØY» vannstand representerer høyeste vannstand langs et tverrsnitt over elva, og tilsvarende «LAV» representerer laveste vannstand langs samme tverrsnitt. Ved de største flommene er vannstandsforskjellen nord for, og sør for Rena ca. 1 m. Resultatene fra beregninger med tiltak 1 og tiltak 3 er vist i avsnitt 5.1.3 og 5.3.2. Flomsonekart for 20- og 200-årsflom finnes i vedlegg.

Flomvannstanden er ca. 1 m lavere 2,2 km

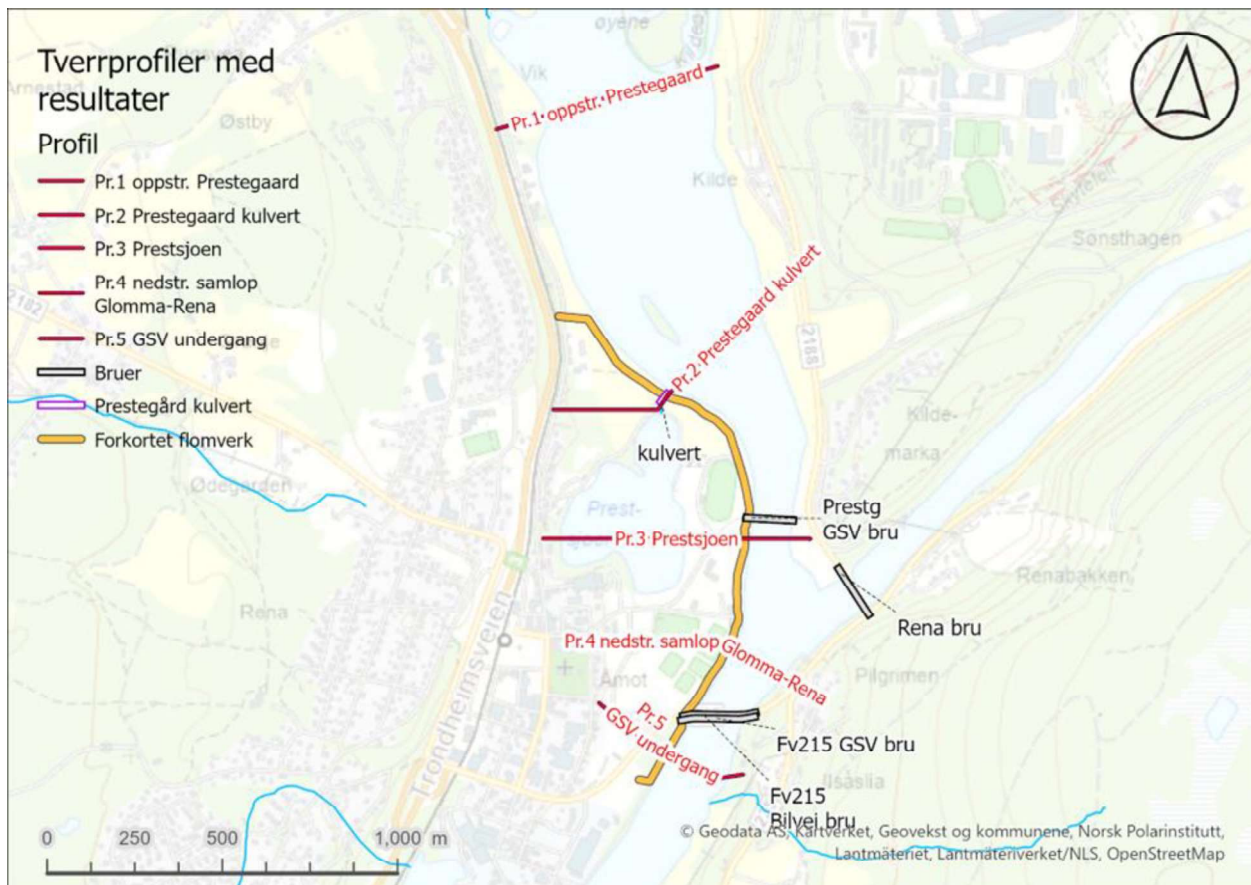
Tabell 4-3 Vannstander (momentanverdier) ved 20- og 200-årsflom for fem utvalgte tverrprofiler langs Rena.

Profil	Høyeste/laveste vannstand langs tverrsnittet	20-årsflom	200-årsflom
PR.1 OPPSTRØMS PRESTEGÅRD	HØY	215,1	216,7
	LAV	215,1	216,6
PR.2 PRESTEGÅRD KULVERT	HØY	215,1	216,7
	LAV	215,1	216,6
PR.2B OPPSTRØMS PRESTEGÅRD GSV BRU	HØY	215,1	216,6
	LAV	214,8	216,4
PR.3 PRETSJØEN	HØY	215,1	216,6
	LAV	214,8	216,3
PR.4 NEDSTRØMS SAMLØP GLOMMA-RENA	HØY	214,8	216,2
	LAV	214,6	216,1
PR.5 FV 215/GSV UNDERGANG	HØY	214,5	215,8
	LAV	214,5	215,7

5 Mulige flomreduserende tiltak

5.1 Tiltak 1: Flombarriere som sikrer nordvestre del av sentrum mot flom fra Glomma

5.1.1 Skisser



Figur 5-1: Skisse som viser utstrekningen til flomvollen (oransje linje).

5.1.2 Beskrivelse av tiltak

Tiltaket omfatter en flomvoll som anlegges langs Glomma på en strekning på ca. 1730 m. Oppstrøms ende av flomvollen er rett oppstrøms Åmot Prestegård, som vil sikres, og vollen avsluttes sør for Fv. 215. Tiltaket skal beskytte hele Rena sentrum nord for Fv. 215 mot en 200-årsflom.

Vollen går langs store deler av det som i dag er turstien «Glommastien». I nord avsluttes vollen inntil Koppangveien og avskjærer jorden som tilhører Åmot Prestegård. I sør avsluttes vollen mot en åpen grusplass ved Fabrikkveien.

For å beskytte mot tiltenkt 200-årsflom, må vollen treffe terrenget ved Koppangveien på kote 217,1. Da unngår man å heve veien, som ligger noe lavere nord for skissert oppstrøms ende. Det er omtrent 20 meter avstand mellom flomvollens fot og nærmeste bygning.

En alternativ trasé for flomvollen er å følge markslagsgrensen rundt Åmot Prestegård, og krysse jorden ved dagens landbrukstrasé, se Figur 5-2.



Figur 5-2 Venstre: Plassering av flomvollen (grønn) nord for Åmot Prestegård der den treffer riktig høyde på Koppangveien. Høyre: Alternativ plassering av flomvollen (rosa linje) langs eksisterende traktorvei og nærmere til Åmot Prestegård for å unngå inngrep i dyrkbar jord og kantsone.

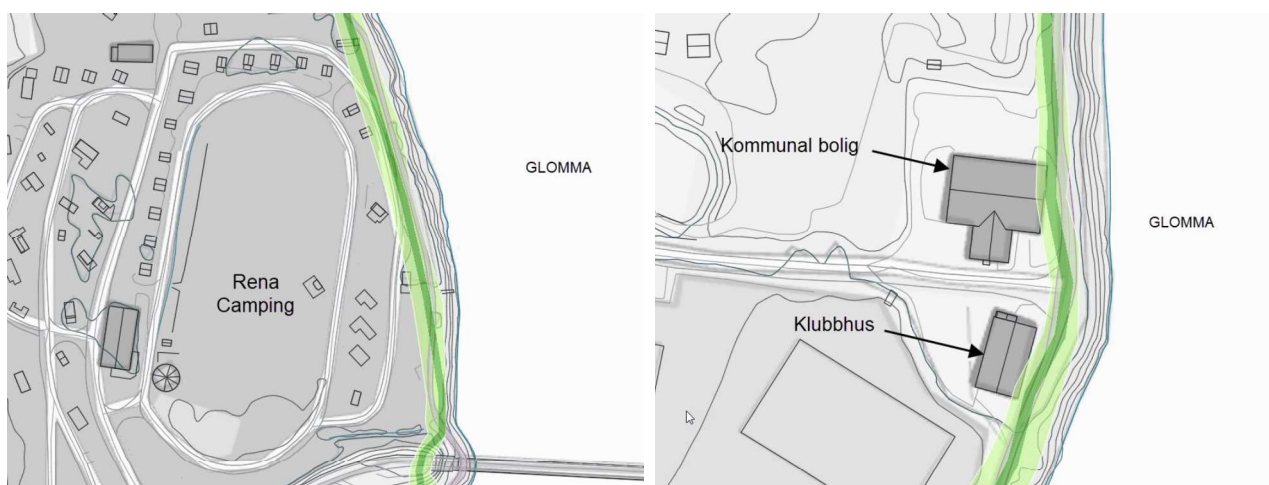
Fra Åmot Prestegård og sørover følger flomvollen elveløpet. Nord for Prestsjøen krysser flomvollen en eksisterende kulvert som er innsjøens utløp i Glomma. Det må ses nærmere på ev. konfliktpunkt rundt denne kryssingen i videre faser.

Videre sørover følger vollen dagens tursti med unntak av bruundergangene til gangbrua og Fv. 215 der flomvollen legges inn mot brukarene. Det er planlagt at ny tursti vil gå oppå vollen, bortsett fra der stien går under bruene.

Høyden på vollen er stort sett mellom 2 og 3 meter over eksisterende terreng. Med en kronebredde på 3 meter og skråningshelning på 1:2 på hver side, er vollens totale bredde 11 – 15 meter. Ettersom kronebredden er 3 meter bred kan turstien benyttes som driftsveg for kontroll og utbedring av flomverket.

Arealkonflikter

Tiltaket vil påvirke ytre deler av fotballarenaen og campingplassen, samt komme i konflikt med dagens plassering av klubbhus og en kommunal bolig (lager/pumpehus). Arealbeslaget mot campingplassen resulterer i at noen av campinghyttene må flyttes midlertidig. Klubbhuset og det kommunale bygget antas det lite sannsynlig å måtte flytte på, dersom det etableres en flommur i betong på strekningen. Høyden på muren anslås til å være 1 m.



Figur 5-3. Arealkonflikt ved anleggelse av flomvoll (grønn) ved Rena camping (venstre) og nord for idrettsbaner (høyre).

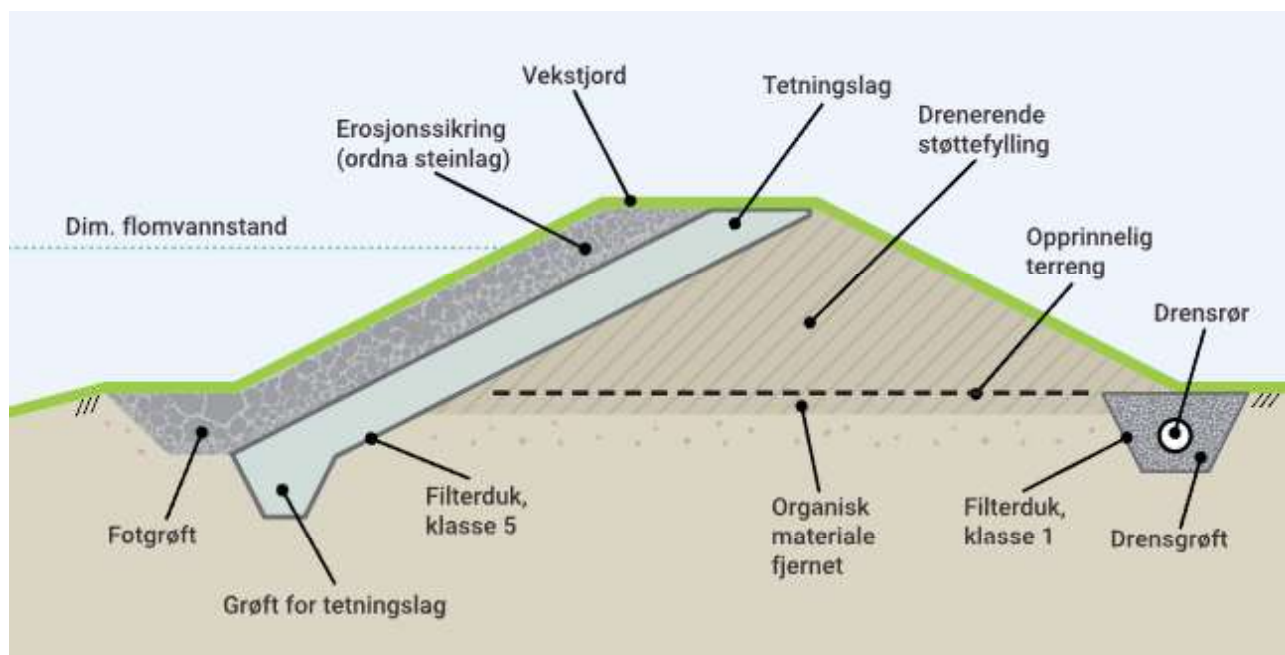
På flere steder langs den nye flomvollstrekningen må tilkomstveier tilpasses den nye høyden på turstien. Det bør etterstrebes å utføre tilkomstveiene så universalt som mulig slik at det tilrettelegges for ferdsel for alle.

Oppbygning

Flomvollen må erosjonssikres med stein og vegetasjon. Nødvendig steinstørrelse er hovedsakelig avhengig av strømningshastigheten langs vollen. Andre forhold som kan påvirke stabiliteten til sikringen er drivgods, isgang eller bunnerosjon, noe som normalt ikke vil være et problem for flomvollen da den ligger en del høyere enn normalvannstand. Det er likevel viktig å sikre at eventuell erosjon ved foten av skråningen ikke påvirker stabiliteten til vollen. Det vil være gunstig å beholde så mye som mulig av den eksisterende kantvegetasjonen, og plassere voll og erosjonssikring så tilbaketrukket som mulig. Type materialer til oppbygning av flomvollen vil være avhengig av tilgjengelighet, men det er best å bruke grov og ru overflate fremfor glatt plastring for å hindre økning av vannhastighet sammenlignet med naturlig hastighet.

Flomvollen bør etableres med tetningslag og filter for å hindre internerosjon. Tetningslaget bygges opp av løsmasser, morene eller leire, i en tykkelse på mellom 0,5 – 1,0 meter.

Det er viktig at flomvollen fundamenteres på faste masser uten organisk innhold. Nøyaktig hvor dypt tetningslaget bør være er avhengig av lekkasje under vollen. Siden det er lite informasjon om massenes egenskaper under vollen, må omfanget av fundamentering bestemmes mer nøyaktig etter grunnundersøkelser langs traseén til vollen. Foreløpige antagelser er at dybden settes til ca. 1,0 meter under eksisterende terreng, men dette kan endre seg etter informasjon fra grunnundersøkelser, f.eks. om de viser mer permeable masser enn forutsatt i denne studien.



Figur 5-4: Eksempelskisse av en flomvoll med tetningskjerne av morene, erosjonssikring på vannsiden og drenerende støttefylling. (NVE, Sikringshåndboka, 2023)

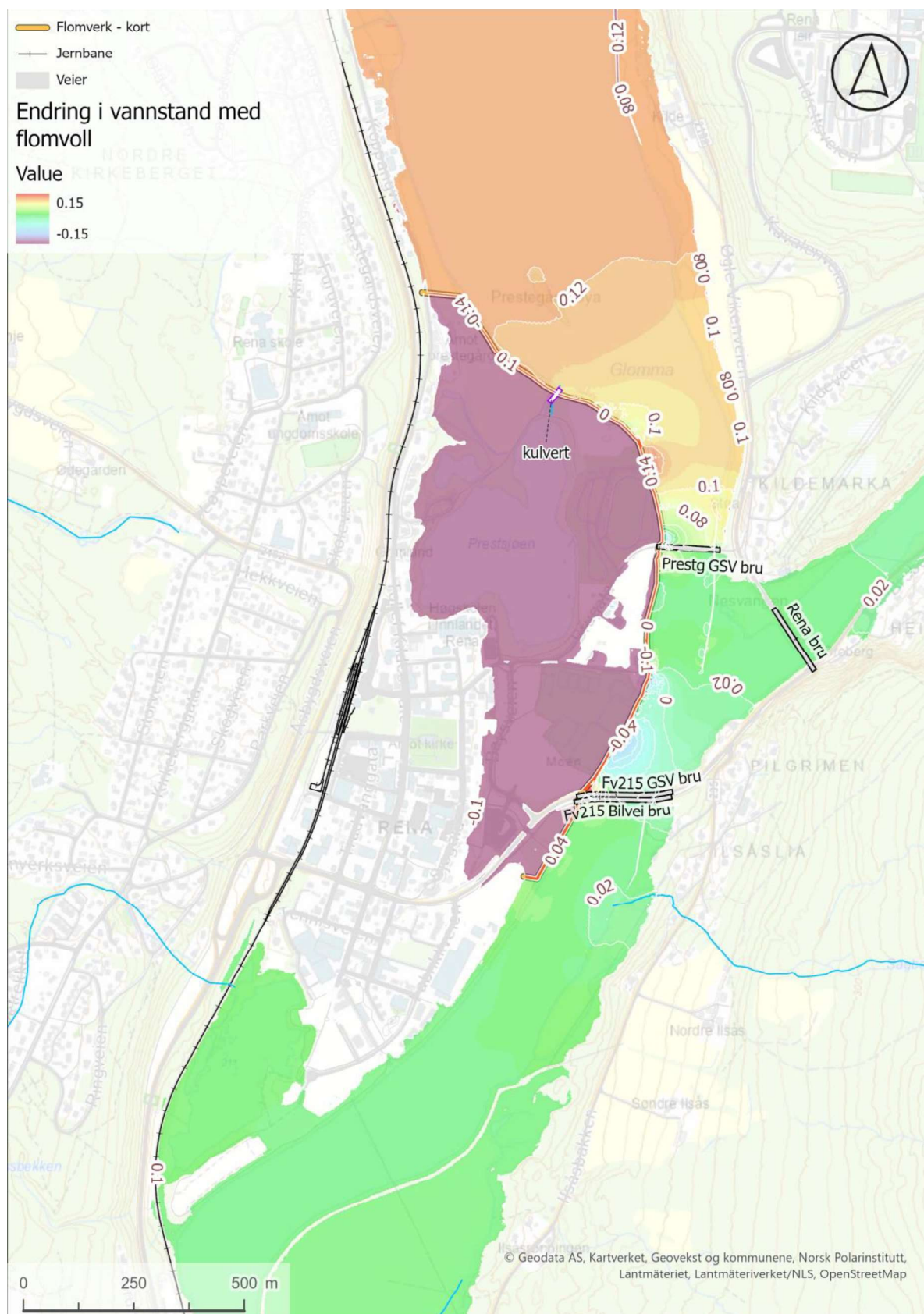
5.1.3 Flomskadereduksjon

Flomvollen med pumpesystem vil redusere flomskader for nedre del av Rena, og sikre campingplassen, idrettsplassen med tilhørende klubbhus og Prestegården mot 200-årsflom.

Det meste av vollen er lagt helt inntil elveskråningen, noe som reduserer tverrsnittarealet til elva. Dermed vil vannstanden øke noe oppstrøms innsnevringen sammenliknet med en flomsituasjon uten flomvoll. Økningen er størst i nordlige deler av vollen, mellom Prestsjøen og Prestegården, hvor vannstanden øker med rundt 0,1 meter (se Tabell 5-1 og Figur 5-5). Merk at Figur 5-5 viser endring i vannstand og viser ikke utbredelsen til flomsonen etter tiltak. Deler av lilla område på innsiden av flomvollen vil ikke være oversvømt etter tiltak. Endringer i vannstand med og uten voll langs hele elvestrekningen er beskrevet nærmere i notatet for vannlinjeberegningene (Multiconsult, Vannlinjeberegninger og flomsonekart for Glomma ved Rena, 2025).

Tabell 5-1: Vannstander ved 200-årsflom (dimensjonerende flom) i Glomma ved Rena.

Profil	200-års vannstand uten flomvoll (moh.)	200-års vannstand med flomvoll (moh.)
Pr.1 oppstrøms Prestegård	216,7	216,8
Pr.2 Prestegård kulvert	216,7	216,7
Pr.2b oppstrøms Prestegård GSV bru	216,6	216,5
Pr.3 Prestsjøen	216,6	216,3
Pr.4 nedstrøms samløp Glomma-Rena	216,2	216,2
Pr.5 GSV undergang	215,8	215,8

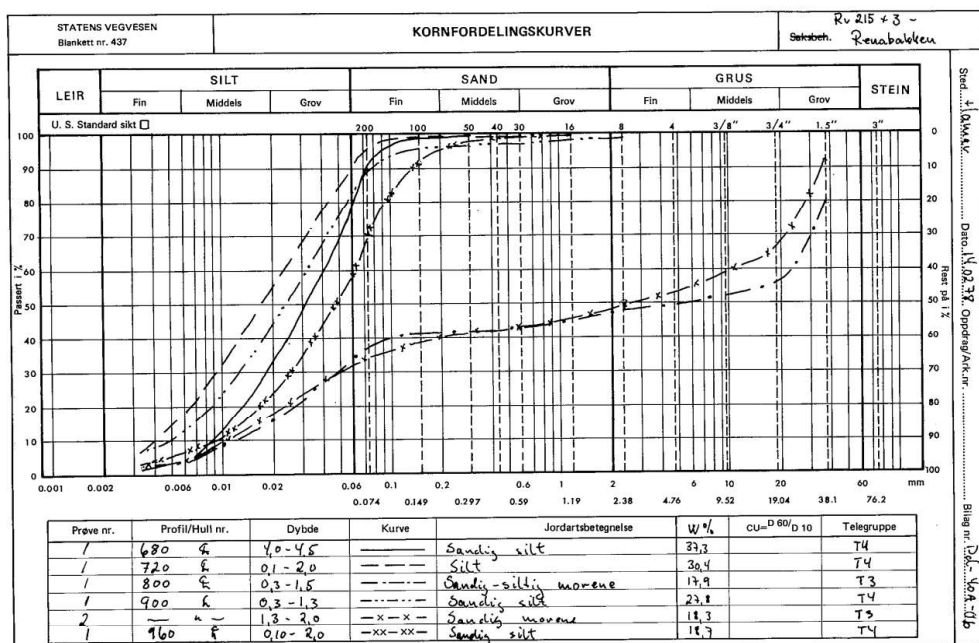


Figur 5-5 Endring i vannstand med flomvoll.

5.1.4 Lekkasjeberegninger

For å få et bilde av hvor lang tid det vil ta før vannet i en flomsituasjon i Glomma siger gjennom flomvollen og fører til vannstandsøkning i Prestesjøen, er det gjort estimater av lekkasje gjennom

flomvollen. Lekkasje er i hovedsak avhengig av løsmassenes egenskaper. Av disse er spesielt kornstørrelse, kornfordeling og lagdeling viktig. Fra kapittel 2.2 om geologiske forhold er det beskrevet elveavsetninger av sand og grus langs traséen til flomvollen. Det eksisterer et begrenset antall grunnundersøkelser langs Glomma langs skissert flomvoll. Lengden på flomvollen er uansett så lang at massenes egenskaper vil variere over strekningen. Kornfordelingskurver fra Statens Vegvesen som er hentet ut i forbindelse med utbygging av Fv. 215 viser sandig silt i de øverste to meterne ved krysning mellom flomvollen og Fv. 215. Erfaringstall for hydraulisk ledningsevne av elveavsetninger av sand og grus er brukt til å estimere ledningsevnen og lekkasje gjennom vollen.



Figur 5-6. Kornfordelingskurver langs Fv. 215. Profil 900 og 960 tilsvarer krysningen til flomvollen

Tabell 5-2: Tabellen viser typiske verdier for hydraulisk ledningsevne for ukonsoliderte materialer.

Sedimenttype	Spesifikk permeabilitet [darcy]	Hydraulisk ledningsevne [m/s]	Hydraulisk ledningsevne [m/døgn]
Leire	10^{-6} - 10^{-3}	10^{-11} - 10^{-8}	10^{-7} - 10^{-4}
Silt, sandig silt, leirig sand	10^{-3} - 10^{-1}	10^{-8} - 10^{-6}	10^{-4} - 10^{-2}
Siltig sand, finsand	10^{-2} -1	10^{-7} - 10^{-5}	10^{-3} - 10^{-1}
Godt sortert sand, glasialt utvasket	1- 10^2	10^{-5} - 10^{-3}	10^{-1} - 10^2
Godt sortert grus	10 - 10^3	10^{-4} - 10^{-2}	10^1 - 10^3

En annen faktor som i stor grad påvirker lekkasjen er lagdelingen til massene i grunnen. Ut fra en vurdering av tidligere grunnundersøkelser, kan det forekomme lag med grovere sand eller grus som har relativt høy hydraulisk ledningsevne. Vannet følger minste motstands vei og lekkasjen vil i det tilfelle bli betydelig. En flomhendelse i Glomma vil vare over flere døgn, og i løpet av hendelsen vil vannet derfor kunne renne fra Glomma til Prestesjøen, og lavereliggende områder i sentrum, og føre til

heving av vannstand på innsiden av flomvollen. Under en flomhendelse må vannet tilbakeføres til elva vha. pumping.

Teknisk infrastruktur for vann og avløp (VA) som krysser under eller langs med vollen, må flyttes eller bygges om for å unngå større lekkasjer under flom. Utløpet til Prestesjøen krysser vollen i nord. Vann og avløp kommer også i konflikt med vollen et par andre steder. Her må det bygges om for å sørge for at det ikke blir lekkasje under en flomsituasjon.

Det er gjort et grovt estimat av volumet vann som kan drenere gjennom flomvollen i løpet av dimensjonerende 200-års flomhendelse på syv døgn. Det er regnet med permeabilitet på 1×10^{-2} m/s for støttefyllingen, 1×10^{-8} m/s for tettlag og 1×10^{-5} m/s for eksisterende masser under vollen. Et profil av vollen som ligger 2,5 meter over eksisterende terreng er brukt til å representere hele lengden. Flomhøyden er satt til en konstant verdi på 216,8 moh., 30 cm under toppen av vollen. Det gir lekkasje på 3,2 m³/dag/meter voll. Med syv døgns flomhendelse og lengde 1700 meter på vollen gir det ca. 40 000 m³ lekkasje. Dette er et veldig grovt, og trolig noe konservativt, estimat og lekkasjevann må vurderes nærmere når mer informasjon om grunnforhold er tilgjengelig. Dette gjøres enten ved å fremskaffe løsmasseprøver til laboratoriemålinger og kornfordelingsanalyser, eller ved prøvepumping på ulike steder langs traséen. De to første metodene er enklere og billigere, men medfører betydelig større usikkerhet. Prøvepumping er ansett som den mest nøyaktige metoden for å beregne den hydrauliske ledningsevnen siden den måler uforstyrrede masser. Ved å hente ut massene for laboratoriemålinger kan egenskaper som pakningsgrad endre seg. Prøvepumping er likevel en ganske tidkrevende og kostbar metode. Siden flomvollen har stor utstrekning, krever det mange prøvepunkter. Om man fremskaffer mer nøyaktige data kan det bli aktuelt å modellere lekkasjen på nytt for å få et bedre dimensjoneringsgrunnlag for drens- og pumpesystemet.

5.1.5 Konsekvenser for biologisk mangfold

Terrestrisk miljø

Konsekvenser for terrestrisk naturmangfold er knyttet til direkte arealbeslag og endringer i flomdynamikk. Planlagt plassering av flomvoll ligger i hovedsak i menneskepåvirkede arealer, der påvirkning vurderes som liten. Unntaket er lengst sør der den planlegges i et skogsområde som fremstår relativt intakt. Direkte arealbeslag i dette skogområdet eller relativt intakte kantsoner har negative effekter for arter som lever der og/eller forflytter seg langs med elven.

Tiltaket gjør ikke direkte arealbeslag i registrerte naturtyper og det vurderes ikke som sannsynlig at de flombetingende naturtypene og verneområdet i influensområdet blir vesentlig påvirket av flomreduksjons som følge av flomvollen. Flomvollen berører områdene oppstrøms og nedstrøms vollen i liten grad. Tiltaket kan ha negative konsekvenser for arter i kantsonen utenfor flomvollen, hvis forhold knyttet til erosjon og vegetasjon endres.

Konsekvenser i anleggsfase avhenger av plassering av flomvollen og om det gjøres direkte tiltak i registrerte naturtyper og/eller kantvegetasjon. Anleggsarbeid i skogområder anses som regel permanente siden det tar langt tid før skog regenereres.

De negative konsekvensene kan reduseres gjennom at inngrep i kantsoner og registrerte naturtyper unngås og at anleggsarbeid legges utenfor hekkeperioden for fugl som er fra mars til juli.

Akvatisk miljø

Konsekvensene av tiltaket på det akvatiske miljøet avhenger av plassering og utforming på flomvollen. Det minst inngripende vil være å beholde eksisterende kantvegetasjonen langs vassdraget og Prestsjøen, og plassere voll og erosjonssikring så tilbaketrukkent som mulig. Dersom flomvollen trekkes ned i elva og påvirker elvetverrsnittet vil tiltaket ha en direkte påvirkning på vannmiljøet,

strandsonen i elva og kantvegetasjonen langs vassdraget i anleggsfasen. Avhengig av vollens utforming og erosjonssikring vil tiltaket også kunne ha innvirkninger i driftsfasen. Dersom flomvollen legges på eksisterende kantvegetasjon vil erosjonssikring med vegetasjon være et bedre alternativ enn erosjonssikring med stein som fører til en mer naturlig løsning. Dersom stein benyttes anbefales steiner med grov og ru overflate fremfor glatt plastring.

Viktige funksjoner som kan bli berørt ved fjerning av kantvegetasjon er skjul- og skyggeområder for fisk og tilførsel av næring til akvatiske insekter. Det bør sikres muligheter for revegetering over tid for å opprettholde kantvegetasjon i fremtiden.

Konsekvenser i anleggsfase avhenger av plassering av flomvollen og om det gjøres direkte tiltak i elv og kantvegetasjon. For anleggsfasen bør effektene av bl.a. partikkelforurensning til vann fra anleggsarbeidet med flomvollen vurderes og avbøtende tiltak foreslås. Dersom det gjennomføres tiltak direkte i elva, bør strekningen kartlegges med hensyn til fisk og funksjonsområder, for å kunne hensynta gyteperioder og som grunnlag for eventuelle avbøtende tiltak i driftsfasen.

Det vil bli behov for søknad om fysiske tiltak i vassdraget ved arbeid i vassdrag, og inngrep i kantsone er søknadspliktig etter vannressursloven § 11.

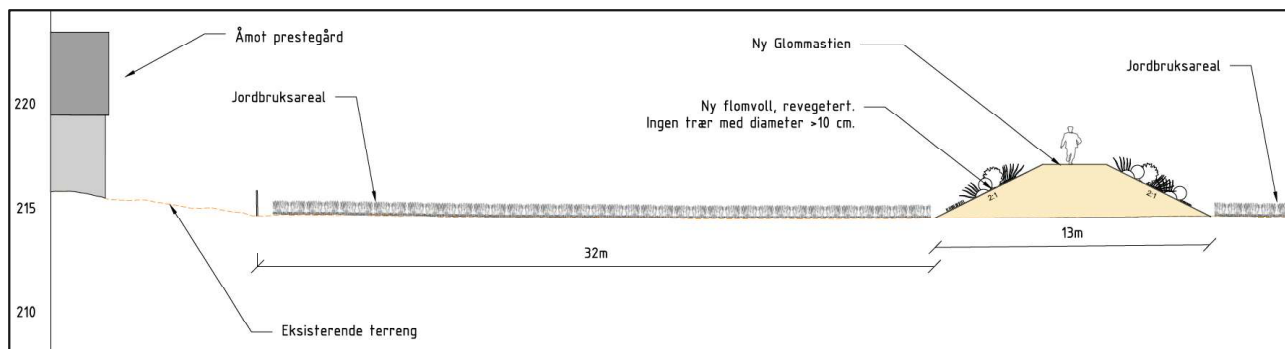
5.1.6 Konsekvenser for landskap

Konsekvenser i utbygging

Traséen til flomvollen følger hovedsakelig Glommastien. Vollen varierer i høyde fra ca. 1,3 til 3,8 meter over eksisterende terreng langs flomvollens senterlinje. Skråninger på vollen er modellert med 1:2, og har en jevn helning fra toppen og nedover mot både elva og landsiden. Flomvollen blir synlig i Rena sentrum og vil oppleves som en sterk avgrensende kant til det flate landskapsrommet. Det bryter den visuelle kontakten og påvirker siktlinjene mot Glomma.

En av de høyeste seksjonene krysser jordbruksarealet nord for Åmot Prestegård. Etablering av en flomvoll, medfører arealbeslag med en bredde på opp mot 15 meter, og et sammenhengende jordbruksareal blir delt i to. Et grovt estimat for arealbeslaget i jordbruksareal er omtrent 5200 m². Senere prosjektering av flomvollen bør vurdere en plassering av flomvollen nærmere Prestegården slik at det blir mindre inngrep i dyrkbar jord, se Figur 5-2 i Kap. 5.1.2.

Dagens Glommasti svinger tilbake mot Prestesjøen ved kulverten som forbinder Prestsjøen til Glomma, og fortsetter ikke videre nordover langs elva. Utbygging av en flomvoll kan eventuelt forlenge stien med ca. 400 meter slik at den gir bedre utsyn mot kulturminner ved Åmot Prestegård, Prestegård søya, og naturreservatets øyer som ligger lengre nord i Glomma.



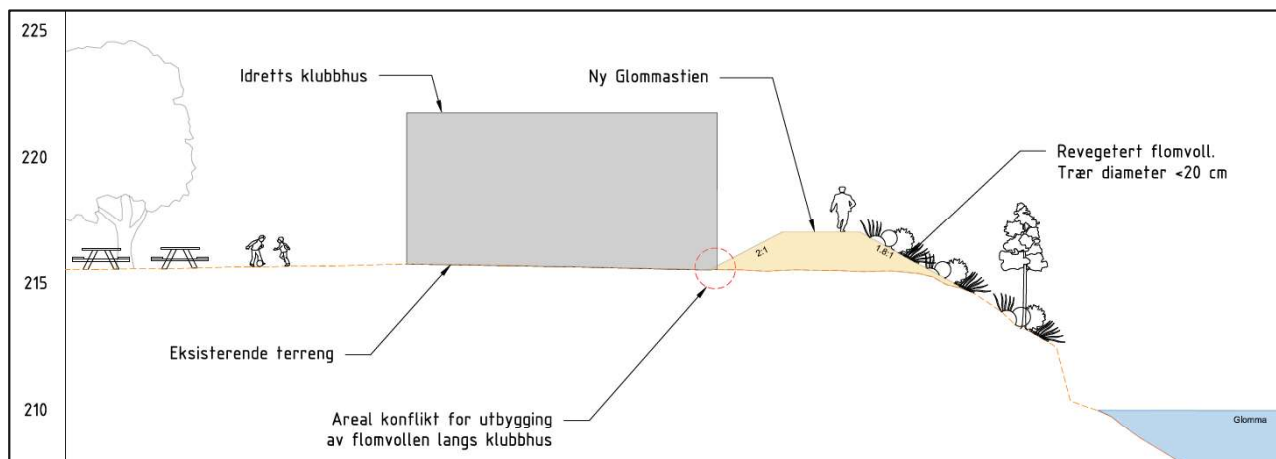
Figur 5-7. Profil 1 fra Åmot Prestegård mot nord. Kart med snitt er vist under i Figur 5-10.

Glommastien er preget av frodig kantvegetasjon. Ifølge veilederen for drift/vedlikehold av flomvoll fra NVE, er det ikke ønskelig å ha trær med diameter større enn ca. 10 cm i vollen (NVE, Sikringshåndboka, 2023). Trær kan eksempelvis skade tetningslag eller geotekstiler i vollen, slik at risikoen for lekkasje eller brudd kan øke i en flomsituasjon. Trær som velter kan lage sår i flomvullen med lett eroderbare masser. Det blir et permanent krav til vedlikehold av kantsonen. Permanent hogst av større kantvegetasjon vil endre det visuelle uttrykket til Glommastien betydelig.

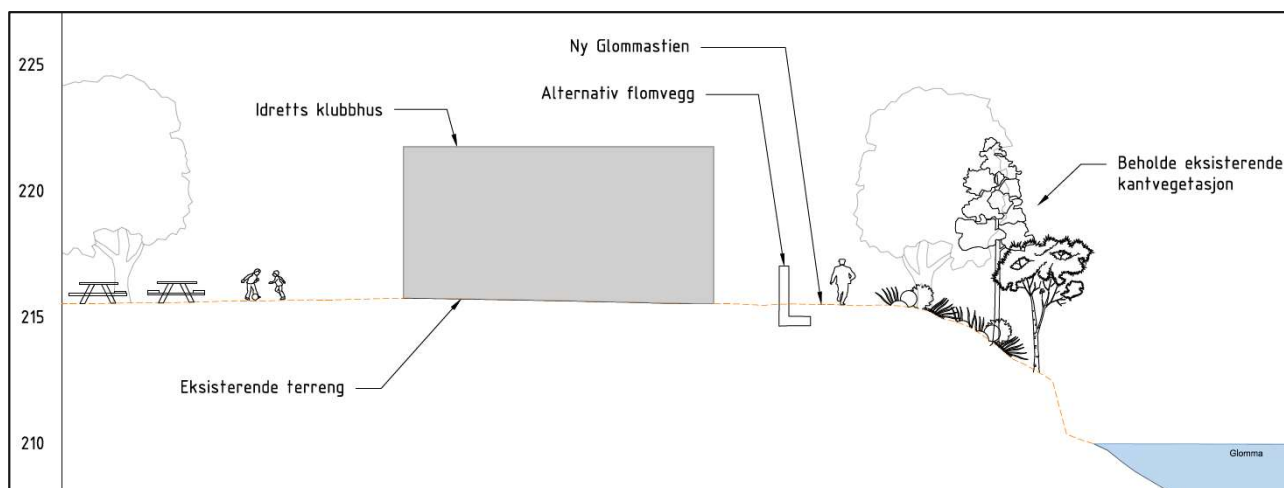
Dagens Glommasti krysser under to bruer og ved utbygging av en ny flomvoll er det tenkt at stiene beholder passasje gjennom undergangene. For å gi nok plass for universell utforming (helninger på maksimalt 1:20), vil det være behov for større arealinngrep for flomvullen ved bruene. Dette må detaljprosjekteres i en senere fase.

Ved klubbhuset og det kommunale bygget (lager/pumpestasjon) er flomvollens høyde omtrent 1,3 meter over eksisterende terreng, og bygningene ligger tett til Glommastien. Det er ikke nok plass til å etablere en flomvoll her, og det foreslås derfor å etablere en flommur i stedet. Det er også en arealkonflikt i Rena Camping, der enkle campinghytter og veien langs hyttene blir berørt av utbyggingen av flomvullen.

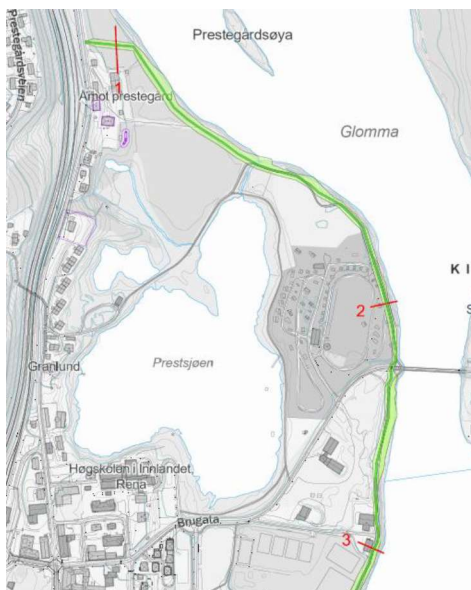
Utbygging av flomvullen er vurdert å ha negative konsekvenser for landskap, men det er flere muligheter for utforming av flomvullen slik at det vil kunne gi merverdi til landskapet og brukeropplevelsen, se under.



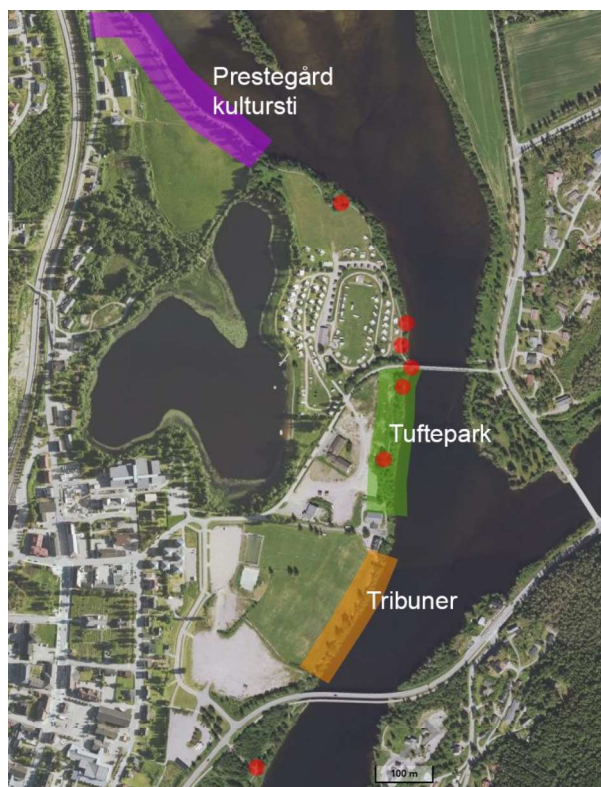
Figur 5-8. Profil 3 med modellert flomvoll som har arealkonflikt med klubbhus. Kart med snitt er vist under i Figur 5-10.



Figur 5-9 (over). Profil 3 med alternativ flomvegg. Kart med snitt er vist under i Figur 5-10



Figur 5-10. Plan for flomvollen som viser snitt som er brukt i profilene 1-3.



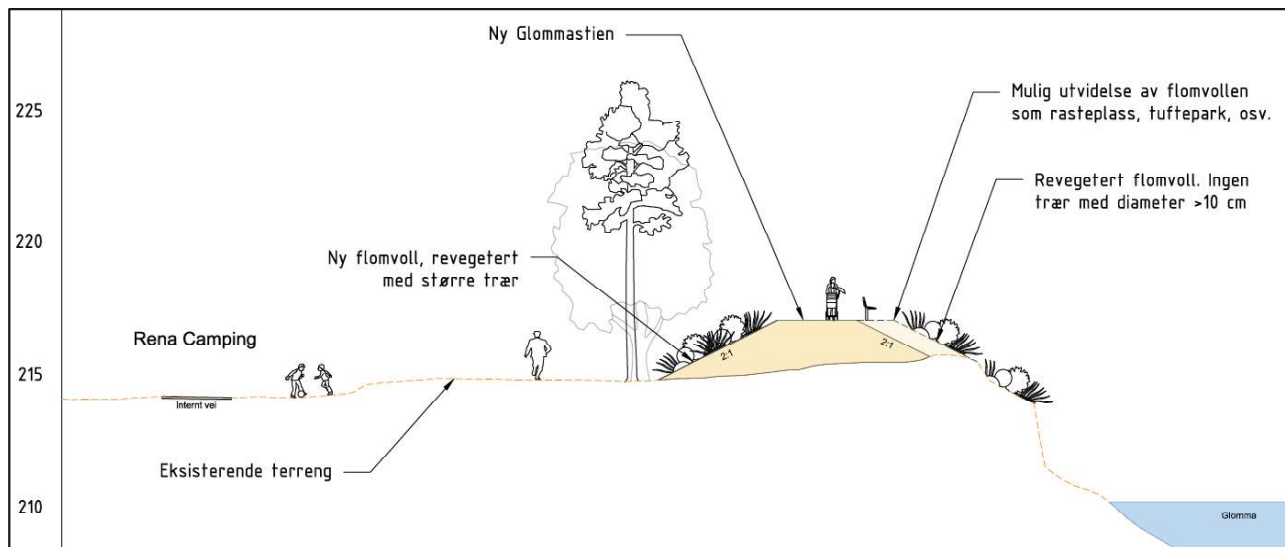
Figur 5-11. Muligheter for utvikling av flomvollen for å øke merverdi. Røde prikker markerer eksisterende rasteplasser eller annen infrastruktur benyttet til friluftsliv.

Muligheter for merverdi

Muligheter for merverdi er vist i Figur 5-11 og videre diskutert under:

- Nye rasteplasser
- Glommastien tuftepark
- Prestegård kultursti
- Tribuner ved idrettsbanene

Der det er plass, enten på vann- eller luftsiden av flomvollen, er det mulig å utvide bredden av flomvollen slik at det er plass langs stien for nye rasteplasser og utsiktspunkter, se Figur 5-12. Samme prinsipp kan bli brukt til å bygge ut eksisterende tuftepark som ligger langs Glommastien. Skiltning langs stien og/eller ved rasteplasser kan også gi lokal historisk informasjon om f.eks. Rena, Glomma, flom, naturverdier eller kulturminner. Det finnes mange gode eksempler på slike stier med informasjonsskiltning i Norge.



Figur 5-12. Profil 2 som viser muligheter for utvidelsen av flomvullen som rasteplass.

Flomvollen vil berøre ytterkanten av fotballarenaen. Utforming av flomvollen i terrasserte nivåer eller med tribuner kan gi rikelig seteplass til tilskuere. Innsiden av flomvollen som er vestvendt kan bli et godt sted for å fange opp ettermiddagssol om sommeren. Se Figur 5-13 for eksempler. Det kan skape en samlingsplass for lokale og besøkende. Med arenaens størrelse antas det at de kan holde store arrangementer og turneringer der en tribuneløsning ville bidratt positivt.



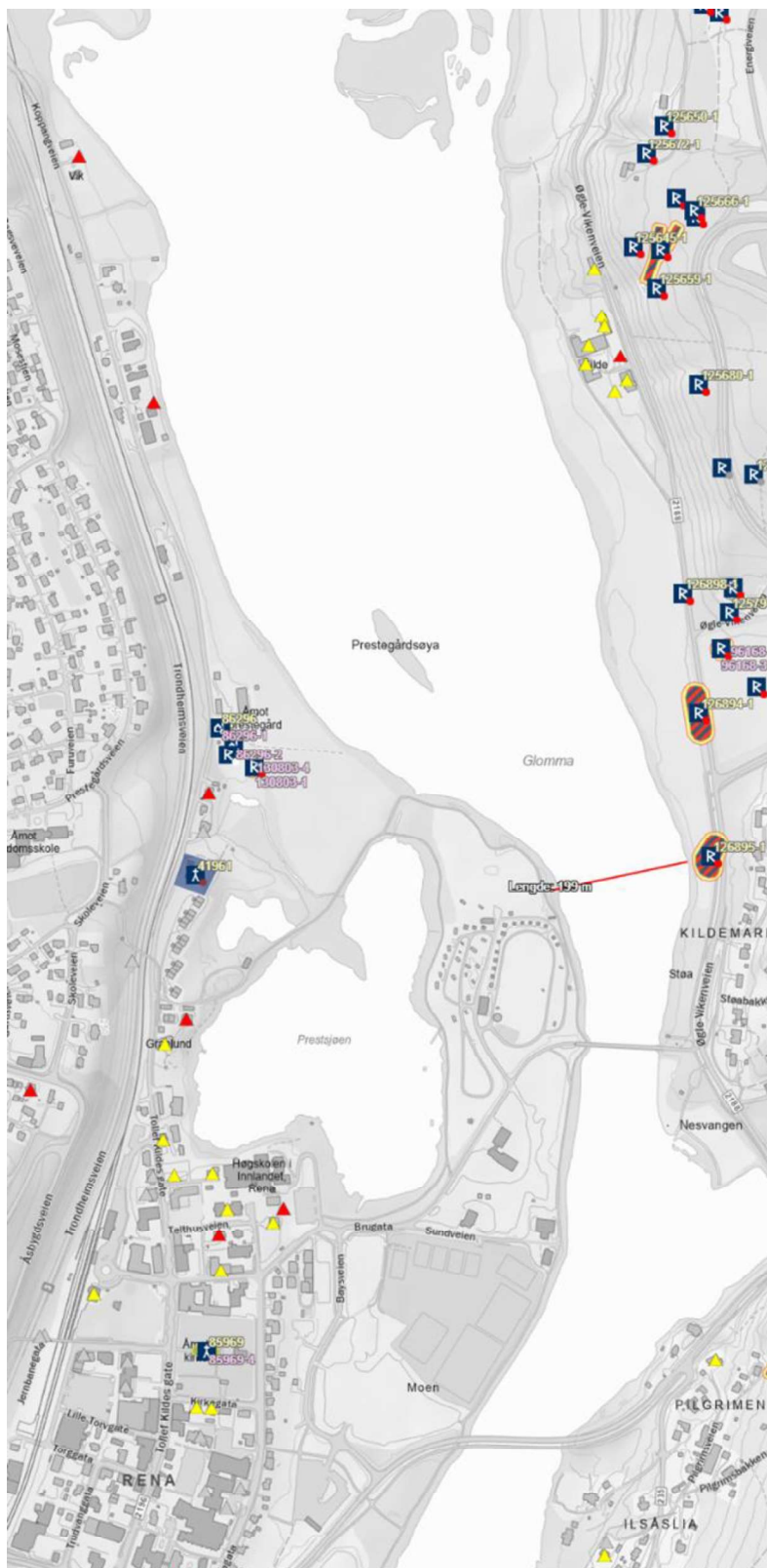
Figur 5-13. Eksempel på terrassering langs Møllefossen fisketrapp (venstre) og tribuner i betong som er bygget inn til en skråning (høyre) (Poundfield Precast, 2025)

5.1.7 Konsekvenser for kulturminner og -miljøer

En flomvoll som beskrevet over vil være et stort, og ikke minst langstrakt, landskapselement. Det vil imidlertid framstå som en lav landskapsform, og vil bli bevokst med gress og annen vegetasjon i normal driftsfase. Visuell virkning kan derfor bli lav.

Det finnes ett kulturmiljø som antas å ville bli påvirket av dette forslaget til tiltak:

- Åmot prestegård, med vedtaksfredede hoved- og borgbygning (byggetider henholdsvis mellom 1700-1850 og 1700-1800-tallet) og med automatisk fredet kokegropslokalitet inntil tunet. Gården er også regulert til hensynssone for bevaring av kulturmiljø i reguleringsplan av 2010.



Figur 5-14: Rena. Utsnitt fra Riksantikvarens nasjonale kartdatabase Askeladden (Riksantikvaren - Direktoratet for kulturminneforvaltning, n.d.). Mørkeblå rektangler indikerer type fredet kulturminne. Trekkanter er SEFRAK-registrerte bygninger, hvorav de røde er fra før 1850 og dermed meldepliktige etter kulturminneloven.

Inntil Prestegården finnes gården Badstubakken, med et meldepliktig SEFRAK-registrert våningshus (byggetid 1800-tallet) blant bygningene.

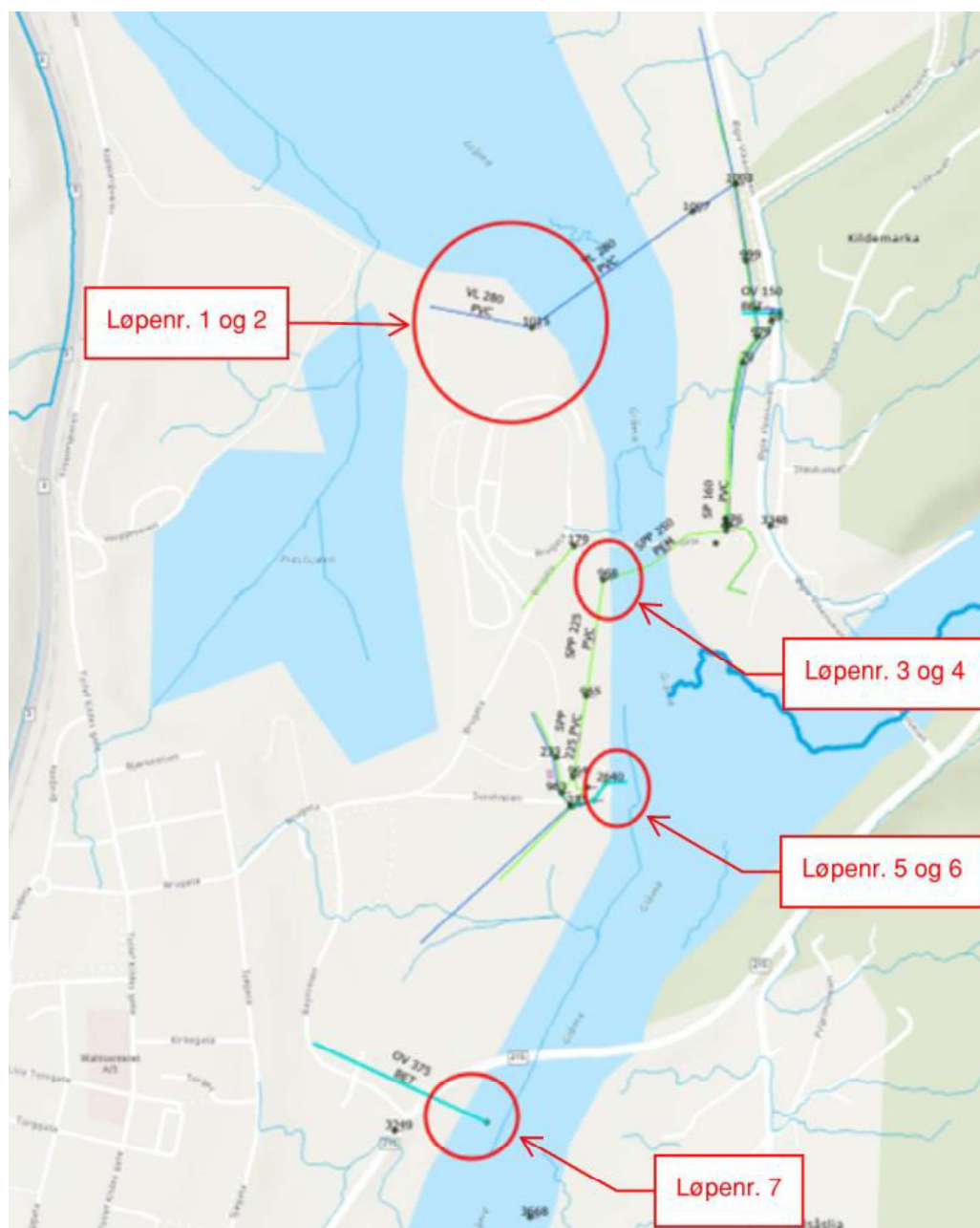
Dette kulturmiljøet antas å ville bli påvirket negativt visuelt, gitt nærheten til elvebredden. Alle miljøer vil imidlertid i tillegg få positiv virkning av tiltaket, i form av mindre risiko for flomskader.

Sør for disse miljøene finnes flere bygningsmiljøer i Rena sentrum, og arkeologiske lokaliteter direkte på andre siden av elven. Vi antar at den visuelle virkningen blir ubetydelig for disse, gitt avstanden til det skisserte tiltaket.

5.1.8 Konsekvenser for VA-anlegg og overvannshåndtering

Konflikt med eksisterende VA-anlegg

Det er noen VA-anlegg som vil komme i konflikt med den planlagte flomvollen og derfor må legges om. Kummene som kommer i konflikt med flomvollen, må enten flyttes eller bygges om. De eksisterende ledningene skal krysse under flomvollen. Det skal etableres tetningstiltak for å hindre at vann fra Glomma trenger gjennom fyllingen.



Figur 5-15 VA-anlegg ved Rena sentrum, røde sirkler indikerer hvor VA-anlegg kommer i konflikt med den planlagte flomvollen, kilde: Åmot kommune

Tabell 5-3 Oversikt over VA-anlegg som kommer i konflikt med den planlagte flomvollen

Løpenr.	VA-anlegg	Info	Forslag løsning
1	Vannledning Ø 280 PVC	Vannforsyning for campingsplassen	Ledningen legges i varerør, samt leirepropp etableres.
2	Vannkum 1015	Høyde bunn 211,74 Etablert i 1996	Det foreslås at kummen bygges på nytt.
3	Pumpeledning spillvann Ø250 PEH	Spillvannsledningen transporterer kloakk fra Hovdmoen, Rena sentrum og omkringliggende områder til Kåsmoen renseanlegg på den andre siden av Glomma.	Ledningen legges i varerør, samt leirepropp etableres.
4	Spillvannskum 968	Høyde bunn 211,51 Etablert i 1996 Viktig. Det er over 180 meter til neste kum.	Det foreslås at kummen bygges på nytt.
5.	Overvannsledning (overløp fra PA205)		Ledningen legges i varerør, samt leirepropp etableres.
6.	Overvannskum 2640	Etablert i 2004 Overløp fra pumpestasjon	Det foreslås at kummen bygges på nytt.
7.	Overvannsledning Ø375 BET		Ledningen legges i varerør, samt leirepropp etableres. Klaffventil

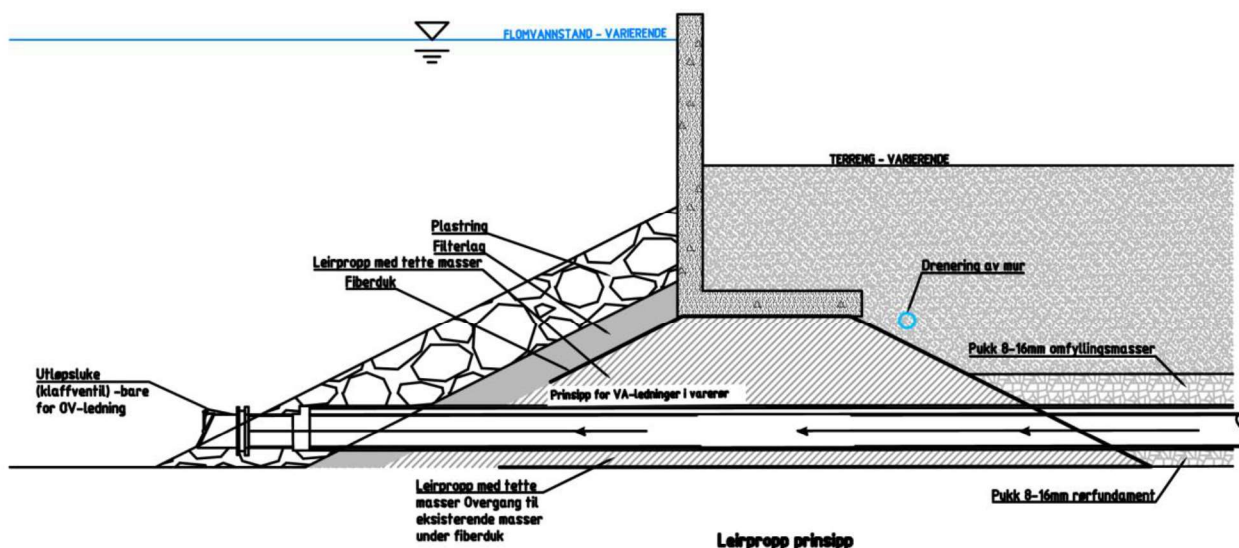
Prinsipp for kryssing av flomvollen

Veilederen fra NVE, Modul F2.301: Flomvoll – Prosjektering, nevner noen retningslinjer for kryssing av flomvoll og tetning:

Infrastruktur som for eksempel kabler og overvannsrør som krysser tetningen i voll og undergrunn, utgjør svært sårbare punkt for lekkasjer. Så langt det er mulig, bør slike elementer legges om, så de slett ikke krysser vollen, eller i hvert fall samles i enkeltområder dersom kryssing er nødvendig. Ved kryssingen, er det viktig å sikre at tetningen i vollen har god og tett kontakt mot elementene som krysser, slik at flomvannet ikke finner vei gjennom vollen langs overflaten av kabler, rør og så videre. Dette kan for eksempel gjøres med ulike typer tettekrager, som støpes eller limes til rør og kabler. Alle rørgjennomføringer gjennom vollen (for eksempel til dreneringsvann) må ha tilbakeslagsventiler som hindrer at flomvann strømmer til innsiden.

For de ledningene som er vist i Tabell 5-3 forutsettes det en løsning som er skissert nedenfor. Denne løsningen må detaljprosjekteres i en senere fase av prosjektet. Skissen fungerer som grunnlag for kostnadsestimatet for kryssingen av VA-ledningene gjennom flomvullen.

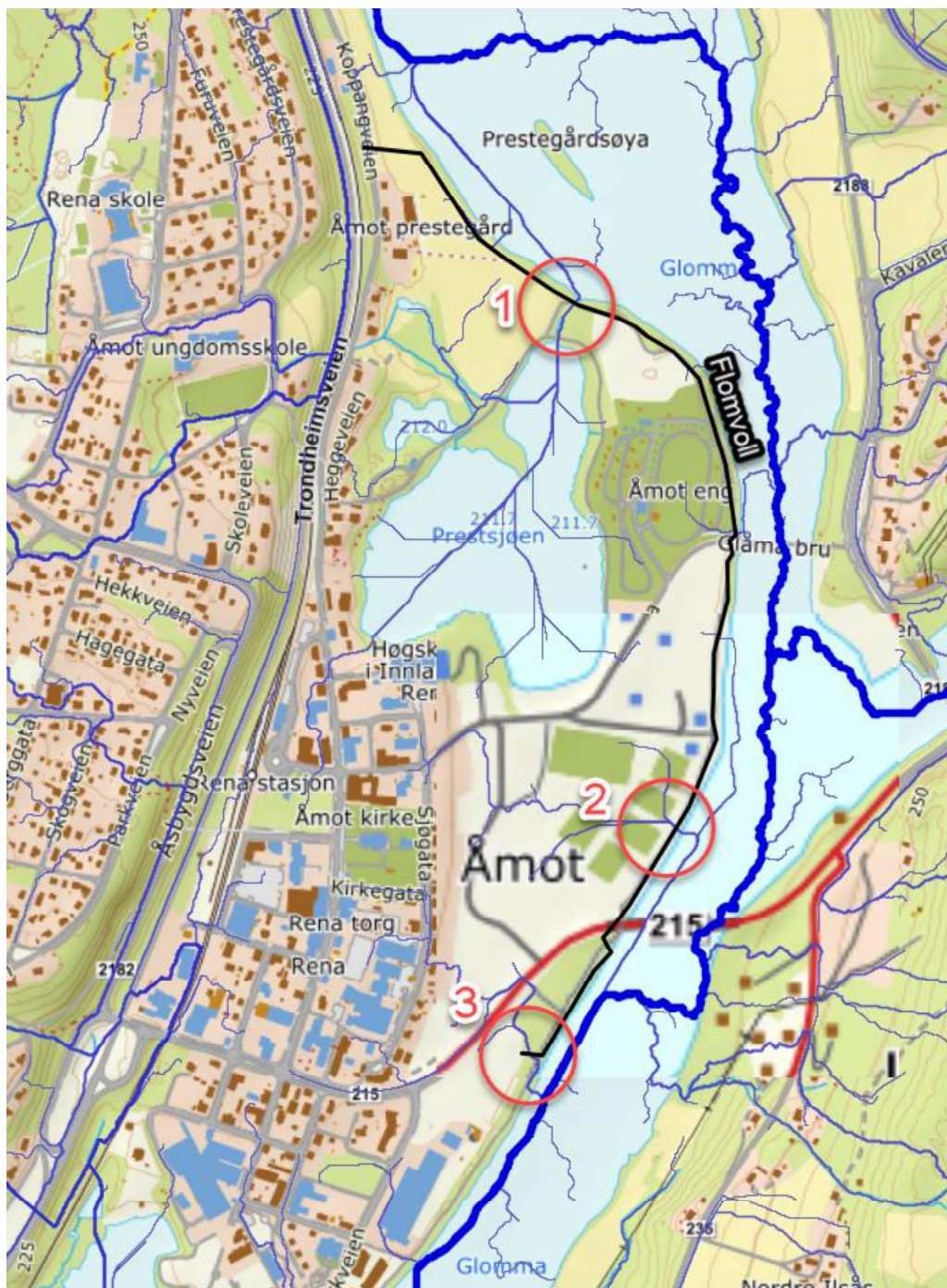
Ledningen som krysser flomvullen, må legges i varerør. Det etableres en leirepropp rundt ledningen for å sikre at det ikke skjer signifikant eller minimal vanninntrenging fra Glomma. I tillegg vil det på overvannsledningen bli montert en klaffeventil som forhindrer at vannet fra elva strømmer tilbake i overvannsledningen. Figur 5-16 viser prinsipp for løsningen.



Figur 5-16 Prinsippskisse for leirepropp og kryssing av VA-ledning gjennom flomvoll.

Overvannshåndtering

Siden flomvullen vil sperre noen dreneringslinjer som i dag renner fritt mot Glomma, vil det være nødvendig å etablere tiltak for disse. Det er hovedsakelig tre steder hvor tiltakene er aktuelle.



Figur 5-17 Eksisterende drenslinjer med utløp i Glomma. De røde sirklene viser konflikter med den planlagte flomvollen, kilde: Scalgo Live

1. Ved Prestsjøen

Det er forutsatt et pumpeanlegg for Prestsjøen. Vannet fra Prestsjøen vil renne gjennom et pumpehus og en overvannsledning, som vil ha sitt utløp i Glomma. Figur 5-18 viser prinsippet for denne løsningen. Ved normal vannstand i Glomma vil vannet slippes ut ved selvføll, uten pumping. Når vannstanden i Glomma stiger slik at det blir oppstuvning oppstrøms flomverk vil pumpene startes for å sikre at vannivået i Prestsjøen ikke skape oversvømmelser.

2. Ved Engvoll fotballbane (nord for bru Fv. 215)

3. Ved utløp av OV-ledning (sør for bru Fv. 215)

Overvannet som renner mot Engvoll fotballbane, må føres videre til den nærmeste OV-ledningen (375 BET), som ligger sør for bru Fv. 215. Det samme gjelder overvannet som krysser den planlagte flomvollen helt på slutten av flomvollkonstruksjonen. Vannet fra disse områdene må også føres videre mot den eksisterende OV-ledningen, slik at vannet kan ledes mot Glomma i normale situasjoner, når vannstanden i elven er på normalnivåer.

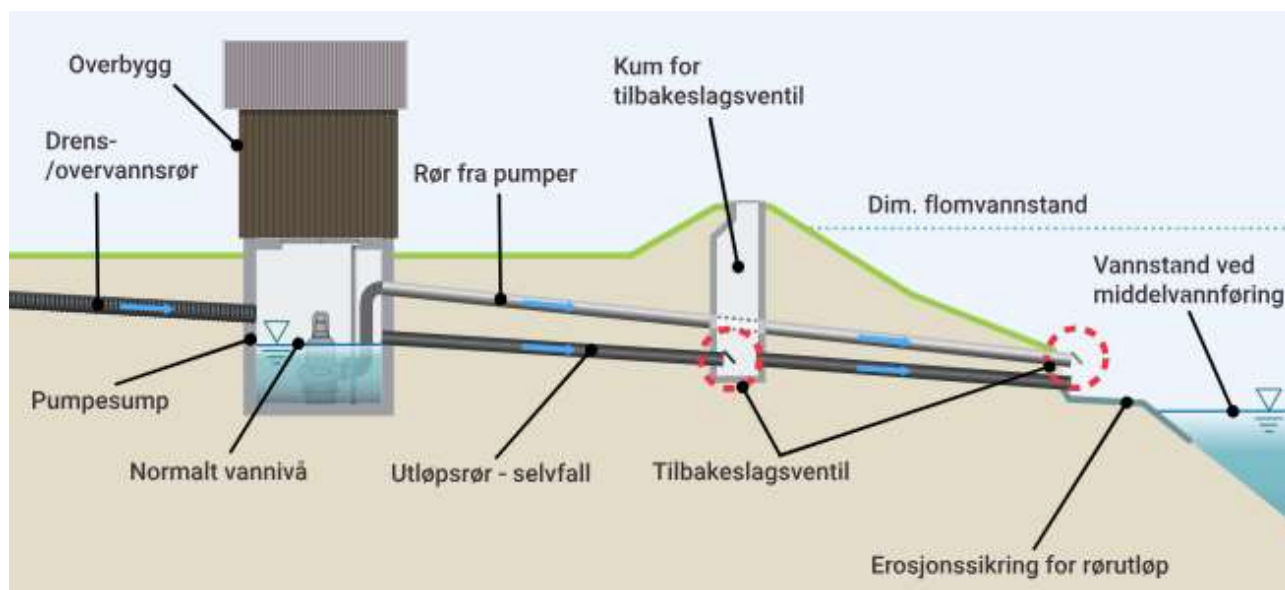
Det forutsettes at det etableres en åpen grøft på innsiden av flomvollen som vil føre overvannet fra disse områdene mot den eksisterende OV-ledningen (375 BET).

Det forutsettes at fotballbanen kan oversvømmes og benyttes som åpen fordrøyning dersom vannivået i Glomma blir for høyt.

Pumpeanlegg

Per i dag har Prestsjøen fritt utløp til Glomma. I forbindelse med flomvollen vil Prestsjøen fortsatt ha utløp til Glomma, men ved flomsituasjoner vil slusen bli lukket for å hindre at flomvannet renner inn, noe som kan skape problemer på campingplassen.

For å sikre at overvannsnivået i Prestsjøen forblir stabilt, både under normale forhold og ved flom, må pumpeanlegget dimensjoneres. De største vannmengdene og worst case-scenariot er beskrevet i dette notatet. Mengden vann som må pumpes ut kan justeres og optimaliseres i detaljprosjekteringen, men siden dette er et forstudium, er overvannsflom brukt som grunnlag for dimensjoneringen av pumpene.



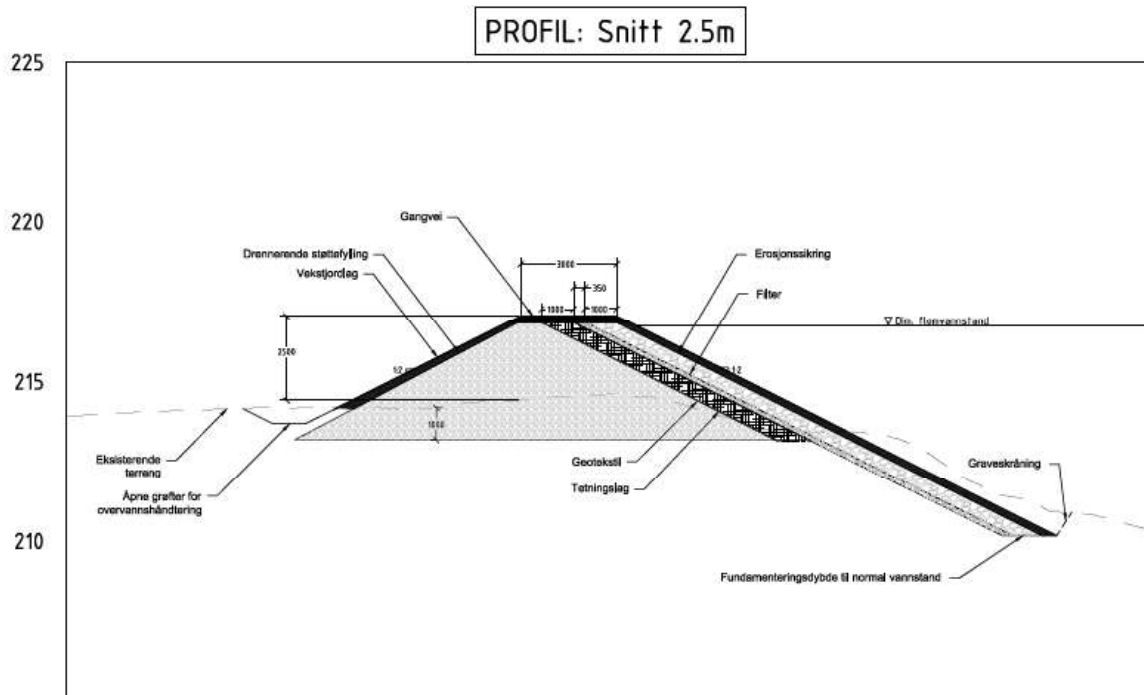
Figur 5-18 Prinsippskisse av et pumpeanlegg med utløp gjennom flomvollen, kilde: NVE

Beregning og dimensjonering av pumpeanlegget er vist i den tekniske beskrivelsen av VA-tiltak (Multiconsult, Teknisk beskrivelse av VA-tiltak, 2025).

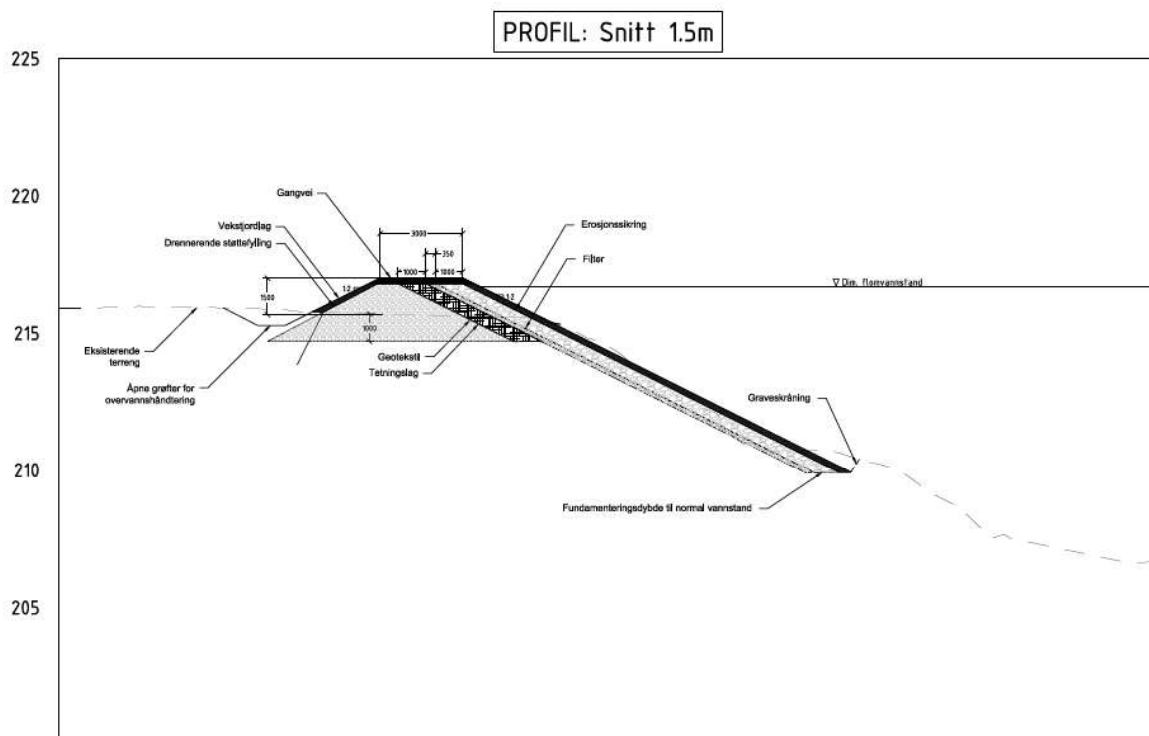
5.1.9 Kostnadsoverslag

Kostnadsestimat for tiltaket er basert på to representative snitt. Utformingen av tverrsnittene vil være avhengig av høyden på terrenget og dermed nødvendig høyde på vollen, samt utformingen av

skråningen ned mot elven. Høyden på vollen over eksisterende terreng varierer stort sett mellom 1,5 m og 2,5 m.



Figur 5-19. Forslag til tverrprofil med 1,5 meter høy flomvoll.



Figur 5-20. Forslag til tverrprofil ved 2,5 meter høy flomvoll.

Vurdering av kostnadsestimatet og usikkerheter

Kostnadsoverslaget er beregnet på bakgrunn av materialbruk til flomvollen som er vist på snittene ovenfor og utgravingen ifm. med anleggelse av flomvollen. I realiteten vil det være en del ekstra kostnader knyttet til etablering, drift av byggeplass, ny gangvei og tilhørende infrastruktur og utlegging

av løsmasser i lag. Disse kostnadene er ikke inkludert i kostnadsestimatet i denne studien, og er naturlig å inkludere i et oppdatert estimat i en eventuell detaljprosjekteringsfase.

Markedet har vært preget av store prisstigninger de siste årene, og det er derfor en del usikkerhet i kostnadsestimatene. Prisestimatet er også svært avhengig av hvor langt ned i skråningen det vil være behov for plastring, hvor dypt fundamenteringen må legges og om det blir behov for å bytte ut deler av flomvullen med betongvegger i trange partier. Dette er grovt estimert i denne fasen og må vurderes nærmere etter grundigere undersøkelser. For å representere usikkerhet er det tatt med i vurderingen en post for uforutsatte kostnader på 30 % som inkluderer prosjektering, drift og vedlikehold.

Tabell 5-4. Kostnadsoverslag for flomvoll.

Tekst	Enhet	Mengde	Enhetspris	Total
Uttak løsmasser	m ³	29000	150	4 350 000
Plastring med sprengstein (ca. 85 cm blokk)	m ²	14000	1500	21 000 000
Tetningslag (morene)	m ³	5100	450	2 300 000
Støttefylling	m ³	34000	250	8 500 000
Filter	m ³	3400	500	1 700 000
Vekstjordlag	m ³	7300	75	550 000
VA	-	-	-	3 900 000
Uforutsette kostnader (30%)	-	-	-	12 700 000
Sum ~				55 000 000

5.1.10 Nytte/kostanalyse

Det er utført en enkelt nytte-/kostanalyse av tiltaket med utgangspunkt i NVE sitt verktøy i Sikringshåndboka Modul G1.002. Kostnadene til tiltaket med flomvoll er planlegging- og byggekostnader som ligger i nær framtid, og drift og vedlikeholdskostnader som strekker seg over hele perioden. Kostnad av skadene beregnes ut fra antall og type bygninger, veier og annen infrastruktur som blir berørt. Vanndybde ler lagt inn som faktor i form av større kostnader ved dybder over 1 meter.

Som regel er de siste betydelig mindre enn byggekostnadene. De største utfordringene er knyttet til bestemmelse av nytteverdi. Nytten kommer frem som redusert skade over beregningsperioden, og dette er knyttet til store hendelser som vi ikke vet når vil skje, og som har en usikker sannsynlighet. Prinsippet er at skadehendelser som er mindre enn dimensjonerende sikringsnivå vektes med sannsynligheten for at de skal inntreffe i beregningsperioden, og så blir diskontert til en nåverdi. For flom kan vi ha mange hendelser av ulik størrelse, og analysen baserer seg da på at man etablerer en sammenheng mellom skade og sannsynlighet - en fordelingsfunksjon for skade - og legger denne til grunn for nytteberegningene.

For overordnet vurdering av total nytteverdi av tiltak i vassdraget er en forenklet kost- nyttevurdering lagt til grunn. Dette er utført ved å se på nåverdien av nytten ved å gjennomføre tiltak med en antakelse om at en 200-årsflom ikke fører til nevneverdig skade i vassdraget. Ved å sammenligne nytten med kostnader gir dette en pekepinn på om tiltaket er klart samfunnsøkonomisk lønnsomt, usikre eller gir et klart negativ nytte/kost forhold. Estimering av kostnadene må oppdateres om tiltaket skal vurderes videre. Både byggekostnadene og tillegget på 30 % for uforutsette kostnader inkluderer grovt estimat på prosjektering, drift og vedlikehold.

Skadefaktorene i verktøyet er ikke kalibrert mot reelle forsikringsutbetalinger under tidligere flomhendelser.

Flomskade på bygninger

Skade på bygninger utgjør de største kostnadene ved flom. Skadene er delt inn i kategorier basert på bygningens funksjon og materialer. Tabell 5-5 gir en oppsummering av antall berørte bygninger ved ulike flomstørrelser.

Tabell 5-5. Antall og skadeomfang for berørte bygninger ved 20- og 200-årsflom.

Type bygg	Q20		Q200	
	Antall	Skade bygg <i>mill. kr</i>	Antall	Skade bygg <i>mill. kr</i>
Skur, Garasje	2	0,05	5	0,12
Hytte	40	2,83	56	7,91
Bolig, tre	-	-	2	3,32
Bolig, betong, kjeller	-	-	3	0,29
Industribygg, betong	-	-	2	1,9
Hotell, tre	-	-	1	10,0
Andre bygg, tre	-	-	2	3,17
Idrettsbane, gress	4	3,49	4	3,49
SUM	46	6,36	75	30,2

Flomskader annet

I tillegg til skadene på bygninger vil det være skader på infrastruktur og landbruk, som er estimert og vist i Tabell 5-6.

Tabell 5-6. Andre skadekostnader ved flom.

Type skade	Q20		Q200	
	Antall	Skade [mill. kr]	Antall	Skade [mill. kr]
Eng	30 daa	0,78	30 daa	0,78
Kommunal vei, grus	500 m	0,06	500 m	0,06
Kommunal vei, asfalt	-	-	850 m	0,21
Biler	50 p-plasser	0,61	100 p-plasser	1,22
Boliger renovering	-	-	2	0,45
Mob. og førstelinje	-	0,39	-	1,62
SUM	-	1,84	-	4,34

Beregnet skade

Totale kostnader for 20- og 200-årsflom er oppsummert i Tabell 5-7.

Tabell 5-7. Totale skadeverdier.

Flomstørrelse	Q20	Q200
Totale kostnader (mill. kr)	8,20	34,54

Nytte/kost

For å beregne nytte/kost-faktor for tiltaket er skadekostnadene omgjøres med tanke på en beregningshorisont på 75 år som er vanlig å bruke for infrastrukturprosjekter i denne sammenhengen. Basert på de to skadeverdiene Q20 og Q200 interpoleres en skadefunksjon som brukes til å beregne kostnader for mulige flommer over beregningshorisonten. Nåverdien til samlede skadekostnader 75 år frem i tid sammenliknes med nåverdi til utbyggingskostnader 75 år frem i tid. Oppsummeringen av nytte/kostanalysen er vist i Tabell 5-8.

Tabell 5-8. Resultater fra nytte/kost.

Nåverdi nytte	69,3 mill. kr
Nåverdi kostnad	72,8 mill. kr
Nytte/kost faktor	0,96

5.2 Tiltak 2: Utvidelse av elveløpet og kapasiteten til bruene i Glomma langs Rena

De hydrauliske beregningene gir godt grunnlag for å kartlegge og beskrive områder eller konstruksjoner som er begrensende for strømmingen og gir oppstuvning og økt flomvannstand.

Figur 5-22 viser vannstanden langs Rena ved ulike gjentakintervall. Vannlinjene viser at smalere tverrsnitt i Glomma forbi Rena (fra profil ca. 1400 i Figur 5-21) begrenser kapasiteten og fører til økt flomvannstand oppstrøms sentrumsområdet sammenlignet med nedstrøms sentrum. I tillegg gir tilløpet fra Rena økt flomvannføring og vannstand. De to bruene gir oppstuvning ved vannstander høyere enn underkant bru som er ved vannføring høyere enn 20-årsflom. Gangbrua ved campingen gir inntil 0,20 m oppstuvning og Fv. 215 bru og veifylling 0,1-0,6 m oppstuvning.

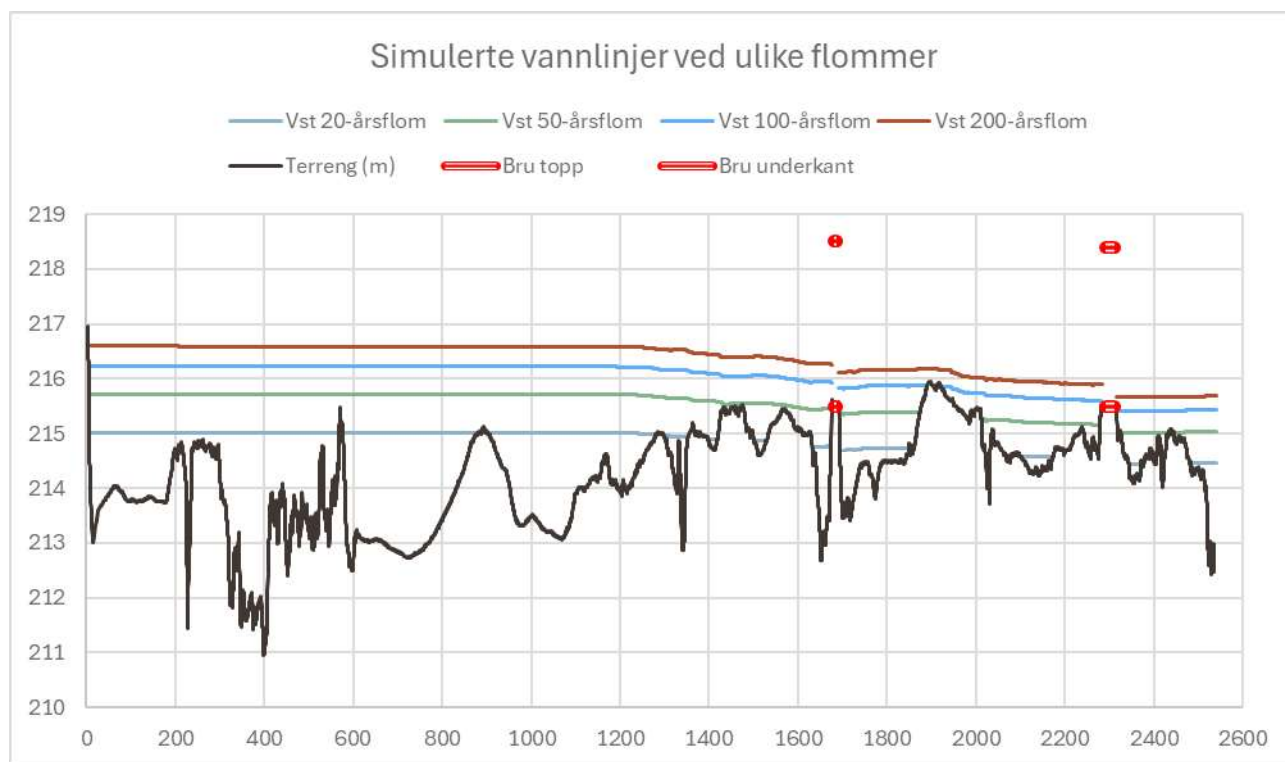
Sandmassene avlagres hovedsakelig mellom profil 500 og 1200. Det er ingen endring i vannstanden opp- og nedstrøms dette området, dvs. at sandmassene ikke gir økt flomvannstand ved Rena med eksisterende terreng og elvegeometri. Oppstrøms profil 500 er det ingen endring i vannstanden.

Langs Glommastien er det gjort utfyllinger i elveløpet, men de har svært liten betydning for flomvannstanden. Resultatene fra hydraulisk modellering og en vurdering av oppstuvningseffekten til bruene over Glomma viser at det er nødvendig med betydelig økning i tverrsnittet til Glomma for å øke kapasiteten og redusere flomvannstander. Dette er ikke vurdert videre siden det anses som urealistisk med utgraving langs Glommas vestsiden siden det vil fjerne landareal som minst vil berøre campingen, to bruer, idrettsplassen og en enebolig (Sundveien 2).

Beregningene viser at selv med oppstuvning, har bruene liten påvirkning på flomvannstanden og vi har derfor ikke sett videre på tiltak ved brukonstruksjonene for å øke kapasiteten.



Figur 5-21 Lengdeprofil langs Glomma som er benyttet til å hente ut vannlinjer.

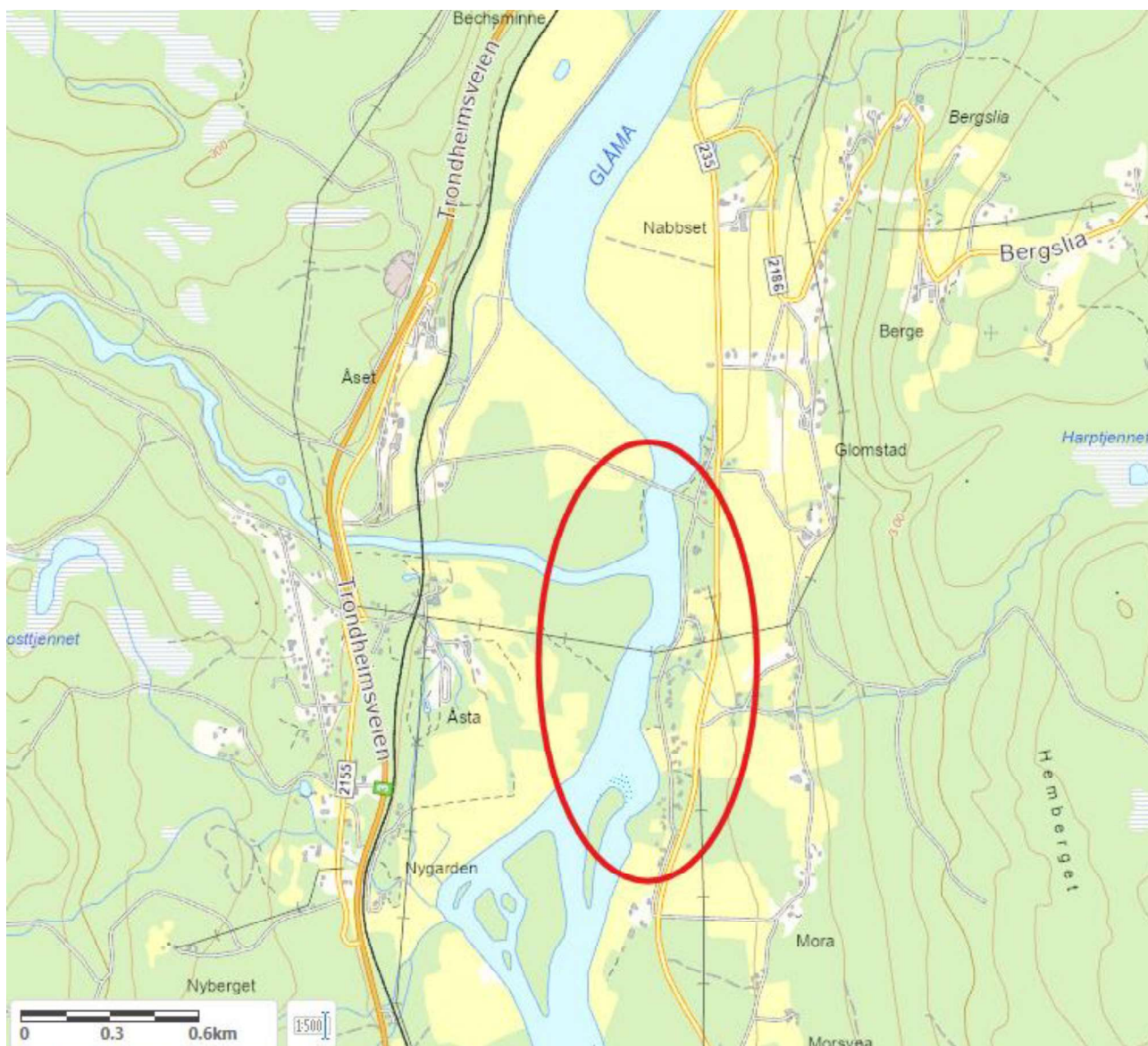


Figur 5-22 Vannlinjer for Glomma langs Rena for ulike gjentaksintervall.

5.3 Tiltak 3: Utvidelse og senkning av elveløpet i Glomma ved Glomstadfoss (samløp Glomma og Åsta)

5.3.1 Beskrivelse av tiltak

Tiltaket innebærer utgraving av masser ved samløpet mellom Glomma og Åsta i område vist i Figur 5-23. Resultater fra hydraulisk modellering viser at den kapasiteten i Glomma er liten på grunn av deponering av masser fra Åsta over tid og smalt tverrsnitt ved gangbrua. Området virker derfor oppstuvende ved flom og påvirker vannstanden opp til Rena. For å oppnå flomdempingseffekt kreves store inngrep som innebærer utvidelse av tverrsnittet langs strekningen, senkning av bunnivået, og sannsynligvis fjerning av noe fjell ved gangbrua.



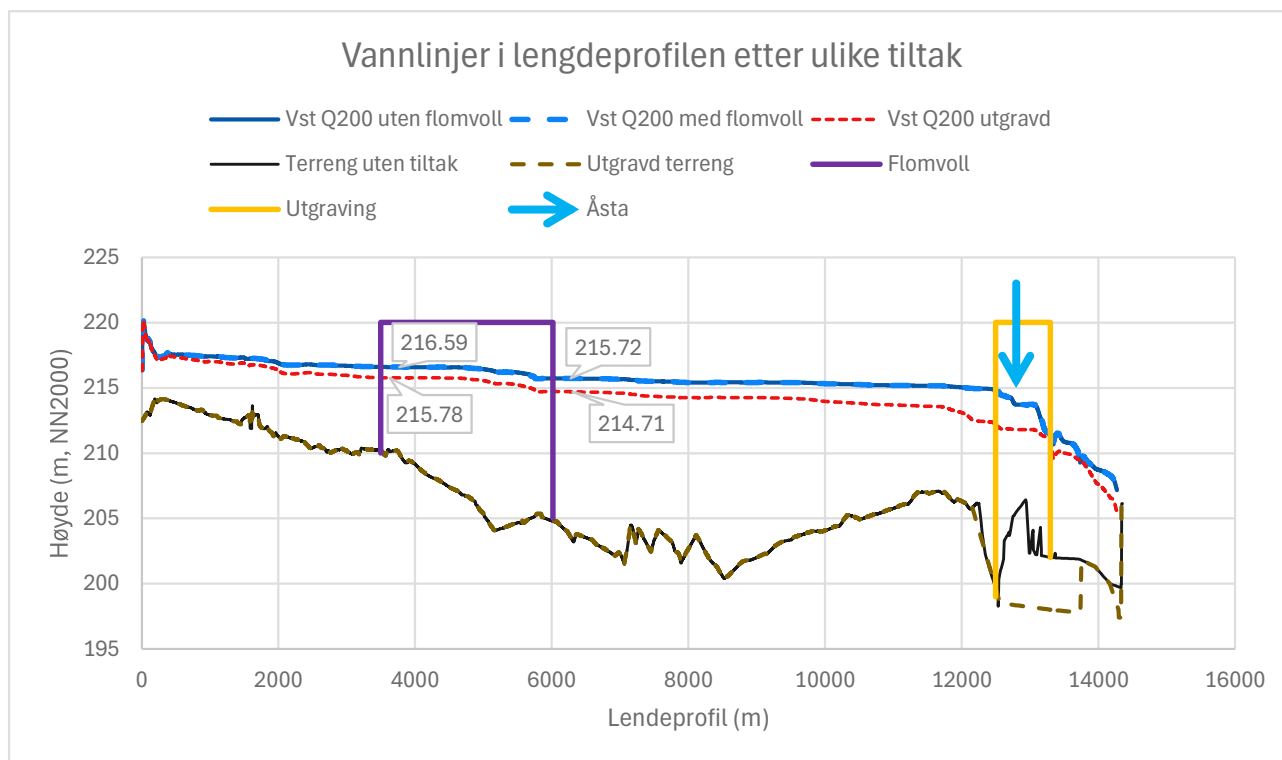
Figur 5-23 Oversiktskart som viser området til tiltak 3.

Alle tiltakene som er vurdert vil kreve en viss grad av drift og vedlikehold. Massetransporten i vassdraget kan gradvis fylle tilbake områdene der masseuttaket er utført. Det er derfor spesielt viktig å gjennomføre masseuttaket regelmessig, særlig etter store flomhendelser. Tiltaket vurderes dermed som mindre permanent når det gjelder flomsikringsfunksjon. Masseuttak bør foretas på steder der strømningsforholdene endres slik at masser ikke deponeres på nytt, det vil si, der man oppnår en varig endring. Denne mulighetsstudien har ikke vurdert om foreslåtte masseuttakene vil medføre en varig endring, da dette krever detaljert modellering av sedimenttransport i vassdraget. En slik vurdering bør derfor gjennomføres i neste fase dersom tiltaket utredes videre.

Konsekvensene av masseuttak er utredet i de neste avsnittene.

5.3.2 Flomskadereduksjon

Det er gjennomført simuleringer med utgravd terreng rundt samløpet med Åsta (se Figur 5-24). Elvebunnen er senket med inntil 8 meter langs en strekning i Glomma på omtrent 800 m og med 50 m bredde. Strekningen strekker seg fra oppstrøms Glomstadfoss bru til rett nedstrøms utløpet til Åsta. Dette gir en reduksjon i vannstand ved Rena sentrum ved en 200-årsflom mellom ca. 0,8 – 1,0 m. Det er ikke utarbeidet egne flomsonekart for dette tiltaket.



Figur 5-24 Lengdeplot som viser utgraving.

5.3.3 Konsekvenser for biologisk mangfold

Terrestrisk miljø

Påvirkning på terrestrisk naturmangfold i forbindelse med tiltaket er i all hovedsak knyttet til anleggsgjennomføring. Selve tiltaket har stort sett permanente konsekvenser for akvatisk naturmangfold, og kan ha en indirekte påvirkning på fugl og andre arter som lever av akvatiske organismer.

Anleggsgjennomføringen antas foregå fra østsiden av Glomma, og innebærer da maskinkjøring i kantsonen i tillegg til etablering av tilkomstveier. Dette vil ha en stor negativ effekt for vegetasjonen og arter som lever i kantsonen eller benytter den som vandringsvei. Denne påvirkningen vedvarer til vegetasjonen er reetablert, hvilket kan ta lang tid, særlig for tre-satt mark. Tilslamming kan også ha negative effekter på terrestriske organismer som er knyttet til vann gjennom næringssøk eller andre aktiviteter. En del arter kan bli borte fra området under perioden dette foregår, men det vurderes som en midlertidig konsekvens.

Flomreduksjon som følge av tiltaket vurderes ikke å innebære store negative konsekvenser for arter eller naturtyper i dette området. Dette under forutsetning av at flomdynamikken ikke endres vesentlig i de flombetingede naturtypene i influensområdet.

Det anbefales at anleggsarbeidene begrenses til et minimum i både i tid og rom, og at det ikke bedrives anleggsarbeid i hekkesesongen for fugl, mars til juli.

Akvatisk miljø

Tiltaket omfatter flere inngrep som vil påvirke det akvatiske miljøet. Det vil være behov for utgraving av masser i Glomma og deler av samløpet mellom Glomma og Åsta. Dette medfører utvidelse av tverrsnitt og senkning av bunnivå i en strekning av Glomma og ved samløpet med Åsta. Videre vil det



være behov for sprenging av fjell ved eksisterende bru. Tiltaket vil trolig kreve gjentagende inngrep i elva på grunn av vedlikehold og tilførsel av nye masser ved flom.

Samløpet mellom Åsta og Glomma karakteriseres som en elvevifte/kråkefotlignende delta. Området har flere forgreinede bekkeløp som renner gjennom sand- og grusbanker og gråor-heggskog. Fra satellittbilder observeres det at det tidvis kan være god tilgang på død ved i området. Det er ikke utført egen kartlegging av funksjonsområder eller fiske- og bunndyrsamfunn i samløpet. Elvevifter er systemer som er svært dynamiske fra naturens side, og det foregår en rekke økologiske prosesser knyttet til blant annet endring av vannføring, vannhastighet og sedimentasjonsforhold.

Området (samløpet mellom Åsta og Glomma) har stor variasjon i utforming og habitater, og det forventes at området derfor bidrar med funksjonsområder for flere fiskearter og artsgrupper, og er således et lokalt viktig område med stor verdi. Området benyttes som gyte- og oppvekstområder for bl.a. harr og muligens ørret, samt vårgytere som gjedde og abbor benytter trolig vegetasjonen i området til å gyte. Akvatiske insekter benytter de dynamiske bekkeløpene til skjul og næringssøk. Et slikt område vil også ha stor verdi som funksjonsområde for fugl og insekter på land.

Den fulle rekkevidden av forslaget om uttak av bunnmasser med utvidelse av tverrsnitt er vanskelig å forutse. Tiltaket vil kunne ha stor negativ betydning for akvatisk naturmangfold med direkte skade på flere årsklasser av bl.a. ørret og harr, men sannsynligvis også andre fiskearter som bruker samløpet mellom Åsta og Glomma. Det er ikke kartlagt gyteområder eller funksjonsområder langs den tenkt utgravde strekningen i Glomma, men funksjonsområder her vil bli direkte berørt. Dersom de forgreinede bekkeløpene i elvevifta forsvinner som følge av masseuttaket, vil det også ødelegge viktige habitatområder for fisk og andre vannlevende organismer. På sikt vil det sannsynlig fylle seg opp med nye masser som vil gi nye habitater og funksjonsområder før det igjen må graves ut og prosessen starter på nytt.

For anleggsfasen bør effektene av bl.a. partikkelforurensning til vann fra sprengings- og gravearbeid vurderes. Det anbefales å utarbeide en plan for avfisking og flytting/sikring av ungfisk før eventuelt masseuttak. I tillegg bør gjennomføring av tiltaket legges utenfor sårbare perioder for de mest sårbare fiskeartene. Konsekvenser i driftsfasen påvirkes av selve masseuttaket og eventuelt behov for gjentagende vedlikehold og inngrep i elveleiet i fremtiden.

Det vil bli behov for søknad om fysiske tiltak i vassdraget.

5.3.4 Konsekvenser for landskap

For å oppnå tilstrekkelig kapasitet i elveløpet, må det sprenges fjell på den trange strekning der Glomstadfoss bru er lokalisert. Massefjerning fra elva blir ikke synlig under normal vannføring, men sprengt fjell og utvidelse av elveløp vil påvirke landskapsbildet ved Åsta. Dagens elvekant har mye frodige vegetasjon som må fjernes og vil bli vanskelig å reetablere. Utformingen og omfanget av sprengningsarbeidet er usikkert, men kan etterlate høye fjellskjæringer som gir sår i landskapet. NVEs målestasjon Glomstadsfoss er også påvirket av tiltak.

Det må også vurderes om massene som tas ut kan gjenbrukes/selges, eller om de må masselagres i området. Et masselager vil kunne påvirke et landskapsområde negativt i en etableringsfase. For å oppnå et godt stedstilpasset og revegetert masselager er det behov for tilstrekkelig toppjord over massene. Avstanden til et masselager vil også kunne ha midlertidig negativ konsekvens i driftsperioden.

Som nevnt i kap. 5.3.1 vil uttakstrauet med tiden fylles opp med sedimenter som jevnlig må graves ut. Et slikt vedlikeholdsarbeid vil måtte utføres av kommunen og en permanent driftsveg mot trauet må etableres fra dagens avstikkervei på vestsiden. En forlenget vei vil gi inngrep i landskap og natur og

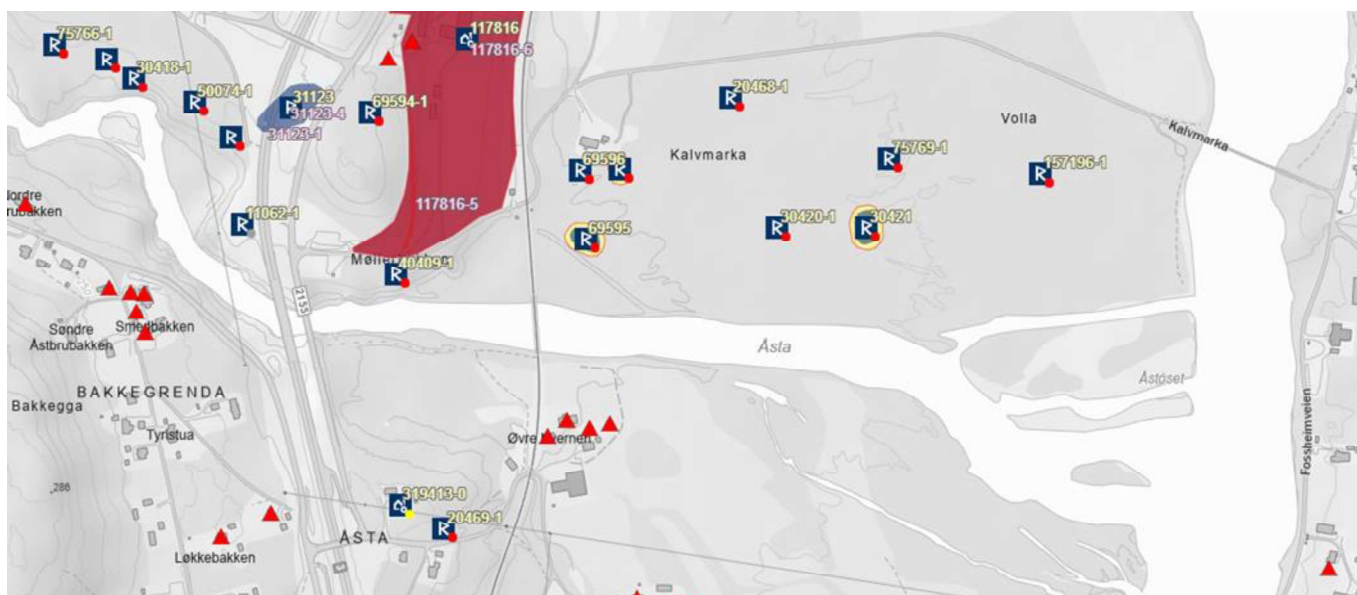
En stor konsekvens er at brua må fjernes. Glomstadfoss bru er brukt av lokalbefolkningen og turisme, og har en høy lokal og visuelle verdi i området. Den er en av få krysningspunkt i området, og nærmeste krysningspunkt er i Ren 6 km nordover eller 25 km sørover mot Elverum. Det bør derfor vurderes om det skal reetableres en ny gangbru i stil med den eksisterende for å opprettholde den viktige ferdselsåren over Glomma.

Konsekvens for landskap er vurdert til å være negativ.

Tiltaket foreslår å grave ute masser fra elva for å utvide og senke elveløpet. Dette vil trolig ikke ha en direkte påvirkning eller konsekvens for naturresursene i området. Dersom massene må deponeres i området vil det være viktig å utrede hvilke arealer som har minst mulig konsekvens for deponering. Deponeres massene på jordbruksareal vil dette ha negative konsekvenser.

Tiltaket berører ikke fysisk kjente kulturminner. Det vil heller ikke være visuelle virkninger fra dette tiltaket, som tenkes utfør i elveleiet og en stor del vil være under vann.

- På vestsiden av Glomma: En rekke automatisk fredede førreformatoriske arkeologiske kulturminner på elveviften rundt Åsta elv, spesielt ved nordre bredd. Søndre Åset gård, inne ved Vestre Åbuveien, er vedtaksfredet som helhetlig område. På søndre bredd tilsvarende i noe mindre grad, i tillegg til gårdsmiljøer med meldepliktige SEFRAK-registrerte bygninger (fra før 1850).
- Øst for Glomma: Gårdsmiljøer med meldepliktige SEFRAK-registrerte bygninger.



Figur 5-25: Samløp Glomma og Åsta Utsnitt fra Riksantikvaren nasjonale kartdatabase Askeladden (Riksantikvaren - Direktoratet for kulturminneforvaltning, n.d.). Mørkeblå rektangler indikerer type fredet kulturminne. Trekanter er SEFRAK-registrerte bygninger, hvorav de røde er fra før 1850 og dermed meldepliktige etter kulturminneloven.

5.3.7 Kostnadsoverslag

Det er ikke gjort kostnadsestimat av dette tiltaket siden det er vil kreve mer detaljer om grunnforhold å gi et fornuftig estimat. Det er store usikkerheter knyttet til hva slags masser som skal fjernes og hvordan disse skal deponeres og håndteres.

5.4 Tiltak 4: Regulering av Åsta

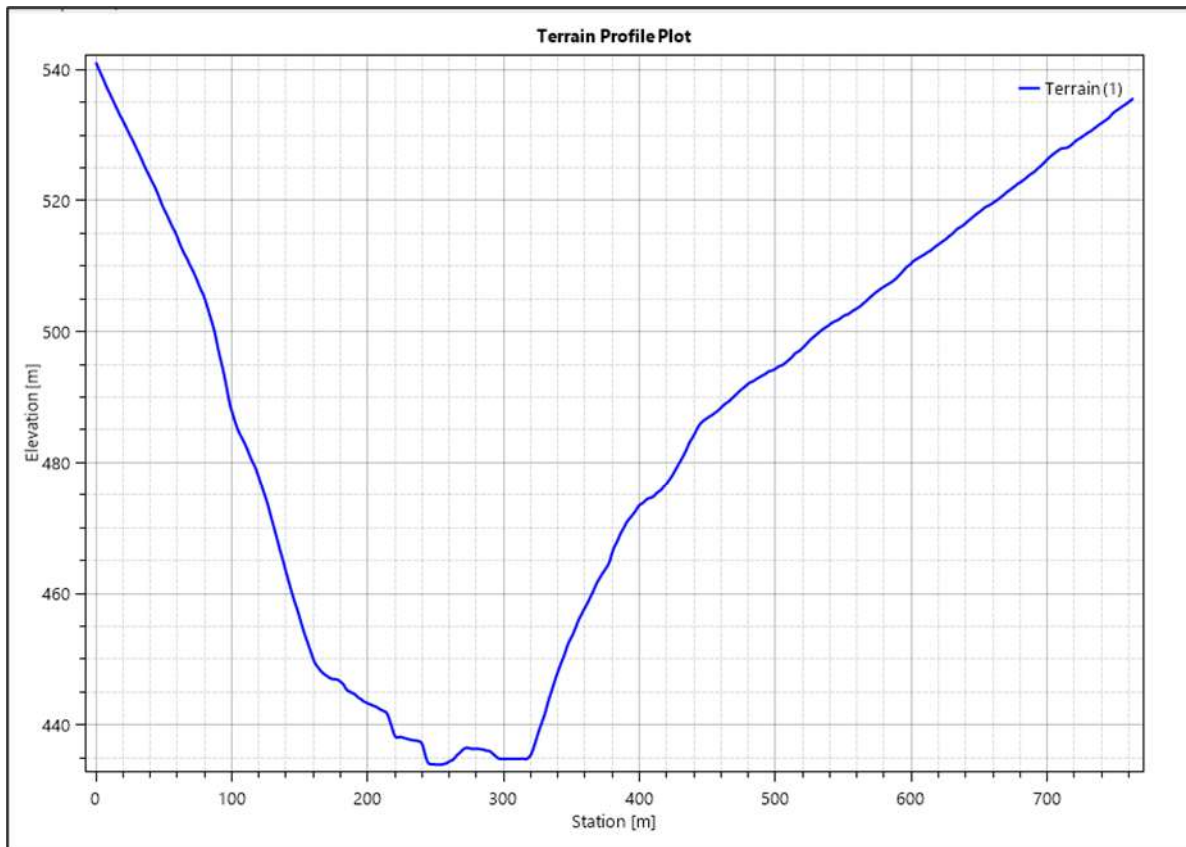
Åstavassdraget er et felt på 659 km² ved samløpet med Glomma. Feltet har store høydeforskjeller og relativt høyt årstilsig sammenlignet med Glommas sidevassdrag oppstrøms, noe som er godt utgangspunkt for vannkraftproduksjon. Utbygging av et magasin i forbindelse med kraftverk vil kunne ha en dempende effekt på flomvann i Åsta (Multiconsult, Flomdemping i Innlandet, 2025). På grunn av oppstuvende effekter ved Åsta sitt utløp i Glomma vil vannstanden i Glomma ved Rena ha sammenheng med vannføring i Åsta ved flom. Hvorvidt det gir reduksjon i flomvannstanden i Rena er vurdert i dette prosjektet. Det er derfor sett på effekten et magasin i Åsta kan ha på flomdempingen i Glomma.

5.4.1 Om tiltaket

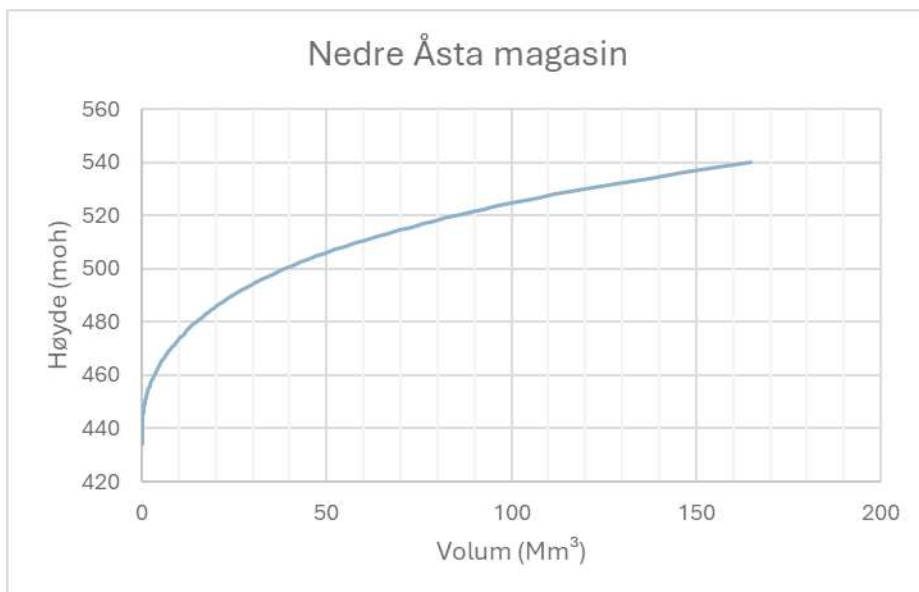
NVE-rapporten forutsetter et magasin med 14 m oppdemming ved Kvarstadseter og et inntaksmagasin for Nedre Åsta kraftverk på kote 430 (se Figur 5-26). Dammen vil bli cirka 100 meter høy og 730 m lang og gi et magasinivolum på cirka 136 millioner m³. HRV er satt til kote 534. LRV er satt til kote 445. Av miljøhensyn har Multiconsult valgt å se bort fra et magasin ved Kvarstadseter, da store myrområder vil bli berørt av utbyggingen.



Figur 5-26. Oversiktskart over tiltaket.



Figur 5-27. Damprofil. Damkrone foreslått til kote 537.



Figur 5-28. Magasinkurve.

Tabell 5-9. Nøkkeltall for magasinet.

Nøkkeltall	Verdi
Nedbørfelt	574 km ² (Nedre Åsta) 375 km ² (Kvarstadsetra)
Middeltilsig	13,4 m ³ /s 423,6 Mm ³ /år
LRV	445 moh.
HRV	534 moh.
Magasinvolum	136 Mm ³

5.4.2 Flomdempingspotensial

Beregninger av endring i vannføring i Åsta som følge av tiltaket er utført ved å skalere flomhydrogrammet fra 2014-flommen ved 2.439 Kvarstadseter, som ligger cirka 18 km oppstrøms Nedre Åsta magasin. Feltet til målestasjonen er 375 km², sammenliknet med 574 km² for Nedre Åsta. Det er smelteflommer på våren som dominerer i Åsta. Det er lagt til grunn at initialvannstanden ved starten av flomhendelsen ligger på 500 moh. Simuleringene er gjort over en lengre tidsperiode for å få riktig vannstand i magasinet ved flom. Det er lagt til grunn at kraftverket produserer gjennom hele hendelsen i tillegg til at det slippes en minstevannføring.

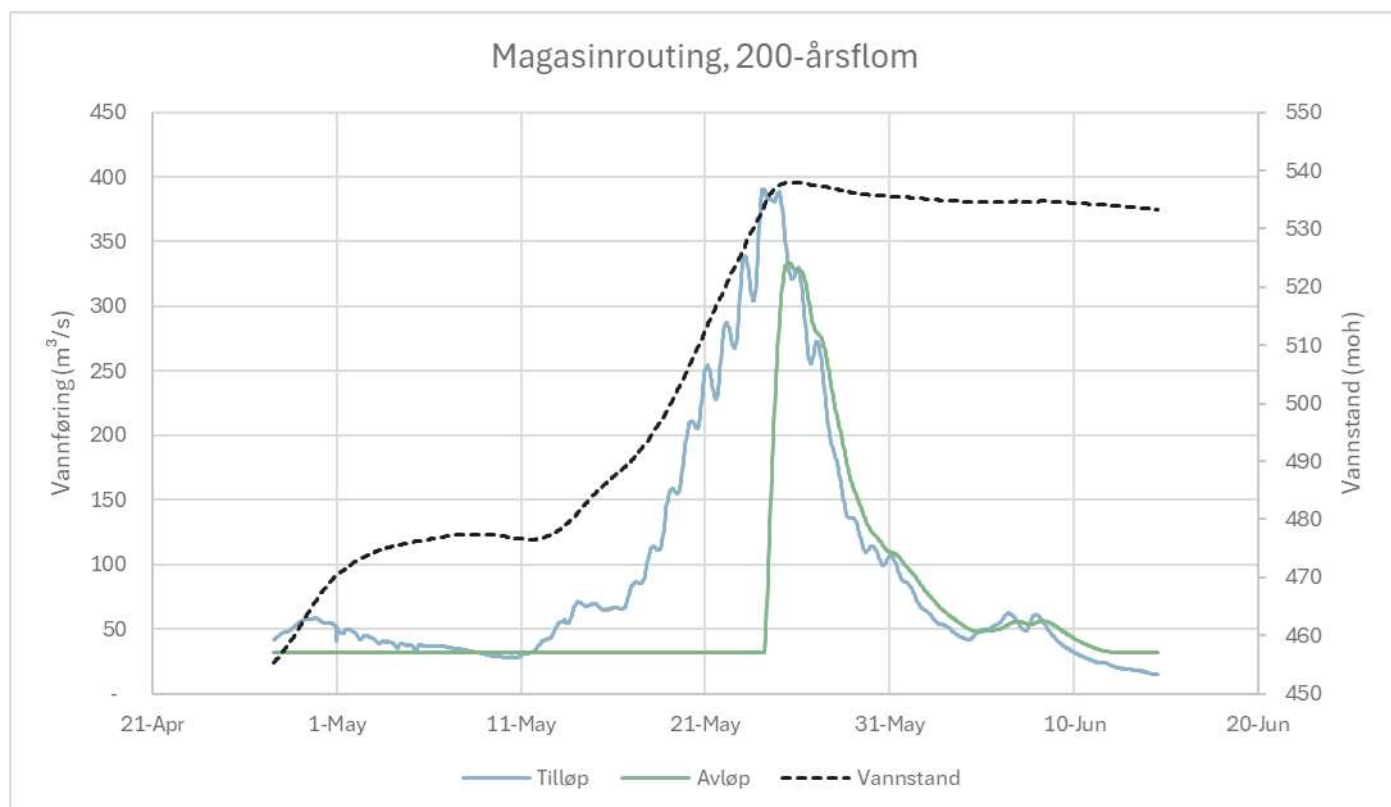
2014-flommen hadde et gjentaksintervall på ca. 20 år og simuleringene viser at flomtoppen gir en reduksjon på 186 m³/s, fra 274 m³/s til 90 m³/s. Flomtoppen forsinkes i tillegg med 5 dager.

Det ble også gjort simuleringer med 200-årsflom ved å skalere serien for 2014-flommen til 200-årsflom fra NVEs formel RFFA-2018, som er 250 m³/s ved 2.439 Kvarstadseter. Arealskalert gir det flomverdi på 382 m³/s ved dammen. Scenariet gir noe demping av flomtoppen på 52 m³/s fra 382 m³/s til 330 m³/s i tillegg til at toppen forsinkes med 1,5 døgn.

Det er ikke utført noe samtidighetsanalyse av flommene i Glomma og Åsta, men det er gjort noen betraktninger basert på simuleringene ovenfor, samt flomberegninger og vannlinjeberegningene i dette prosjektet. Vanligvis inntreffer flomtoppen i Åsta ca. et halvt til ett døgn før Glomma. En forsinkelse i flomtoppen ved Åsta bør derfor være minst 1,5 døgn for at det skal gi en reduksjon i kulminasjonen i Glomma. En kan forvente at det ikke inntreffer 200-årsflom i Åsta samtidig som i Glomma. For å redusere flomskadene ved de største flommene i Glomma kan derfor regulering og flomdemping av mindre flommer i Åsta være mest hensiktsmessig.

En reduksjon i flomvannføring i Åsta på 52 m³/s tilsvarer omtrent differansen mellom døgnvannføring og kulminasjonsvannføring ved 200-årsflom i Glomma. Ved Rena tettsted er differansen mellom døgn- og kulminasjonsvannstanden 0,1-0,5 m iht. vannlinjeberegningene (Multiconsult, Vannlinjeberegninger og flomsonekart for Glomma ved Rena, 2025). En reduksjon i vannføring fra Åsta, og dermed Glomma nedstrøms Rena, er vurdert å gi en reduksjon i flomvannstanden ved Rena tettsted på mindre enn 0,5 m ved 200-årsflom.

Forsinkelse av og reduksjon av flomtoppen i Åsta kan altså gi en liten reduksjon i flomvannstand i Rena, men for å kunne konkludere med hvor stor effekt tiltaket vil ha må det gjøres mer detaljerte beregninger.



Figur 5-29. Ruting av 200-årsflom gjennom magasinet.

5.4.3 Utbyggingskostnad og økonomi

Tiltaket er priset med to Francisturbiner med 30 m³/s samlet slukeevne (83 MW). Dammen er grovt priset som en RCC (Roller-compacted concrete)-dam. Optimal damtype er usikkert, og man bør også se på steinfyllingsdam (fra tunnelmassene) og en gravitasjonsdam i betong som alternativer. Kraftstasjon i fjell med 800 m adkomsttunnel er antatt. Anleggsprisene er tillagt 35 % rigg og drift. Det er stor usikkerhet i forbindelse med damkostnadene, som er svært dominerende for tiltaket. Utbyggingskostnaden for beregnet produksjonsgevinst er veldig høy (cirka 25 kr/kWh).

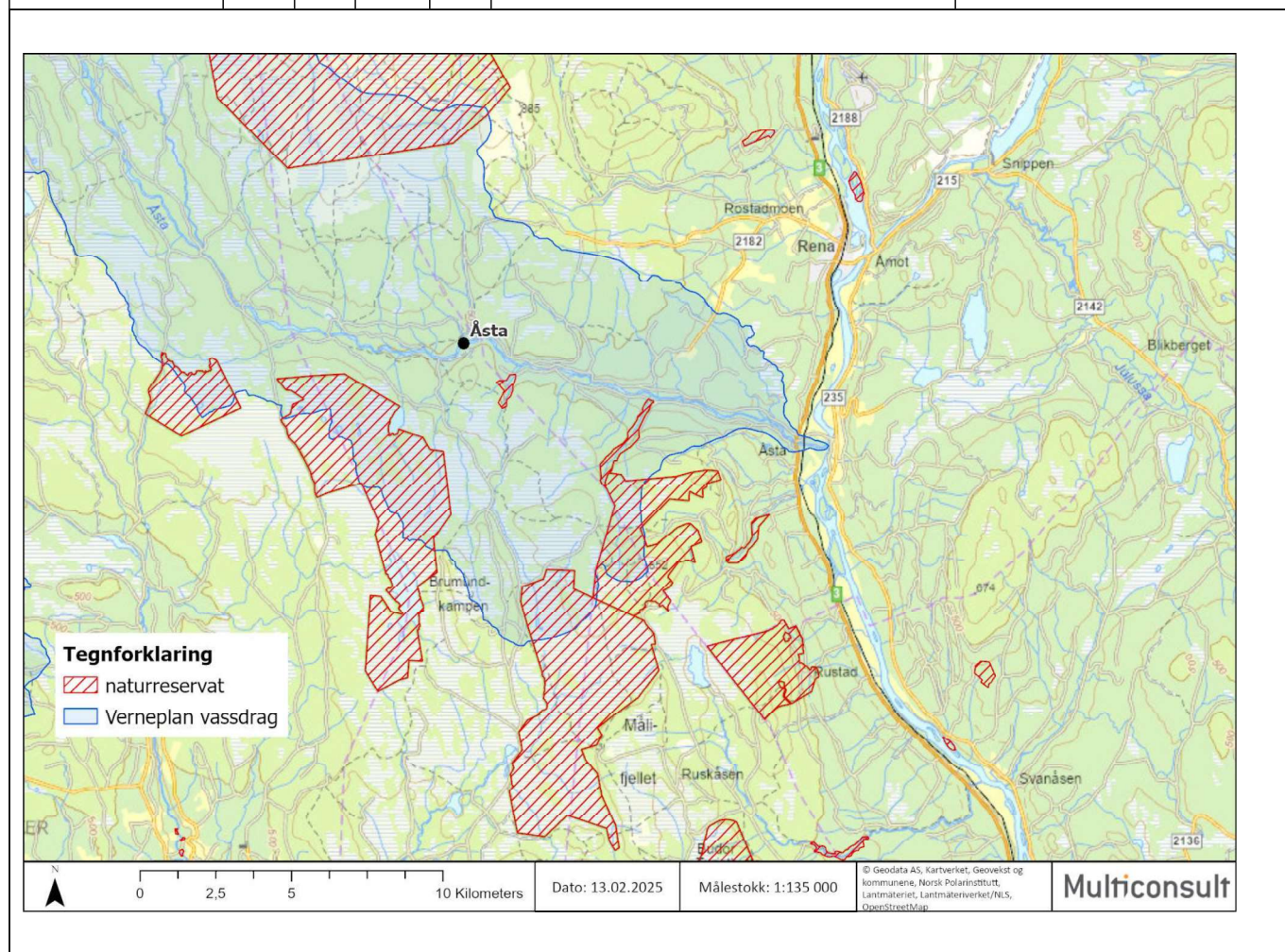
Tabell 5-10. Kostnadsoverslag.

Anleggsdel	Kostnadsoverslag (mill. kr)
Dam og inntaksarrangement	3000
Vannvei	650
Kraftstasjon (bygg)	120
Elektromekanisk utstyr	270
Transisjonslinje	Ikke vurdert
Delsum	4040
Uforutsett (25 %), planlegging (5 %)	1250
Utbyggingskostnad (Q4-2024)	5290 (cirka 5-5,5 mrd. kr) (cirka 25 kr/kWh)

5.4.4 Miljø- og planbegrensninger

Tiltak Åsta er omgitt av få typer verneområder utover å være et verna vassdrag, men det er spredte naturreservater i områdene rundt. En sammenfatning av tiltakets inngrepsomfang og aktuelle verneobjekter er vist Tabell 5-10. Tabellen inneholder også et kartutsnitt for å konkretisere utstrekning av eventuelle restriksjonsområder. 1020

Prosjekt/tiltak	NR	NP	LVO	VV	Kort beskrivelse av tiltaket	Kommentar
Åsta	N	N	N	J	Nytt kraftverk med magasin i Åsta ved Djuposet og utløp i Glomma. Tiltaket krever en svært høy dam (cirka 100m)	Åsta er et VV. Spredte naturreservater i områdene rundt. Naturreservatene blir ikke direkte berørt.



Sammenstilling av vernegrunnlagene/verdiene:

Tiltaksområdet inngår i det verna vassdraget Åsta (002/18). Grunna er her største innsjø. NVE har følgende oppsummering av vassdragets vernegrunnlag (NVE, 2024):

«Vestlig sidevassdrag til Glåma i Glommavassdraget. Vassdragets elver, vann og våtmarker er sentrale deler av et rolig landskap fra fjellvidder øverst, deretter myr og skog, før utløp i Glåma. Elveløpsformer, isavsmeltingsformer, botanikk, fuglefauna, landfauna og vannfauna inngår som viktige deler av naturmangfoldet. Viktig for friluftslivet.»



Det ligger to naturreservater langs utbyggingsstrekningen: Lavåa og Jernåa naturreservat. Nærmeste reservat oppstrøms er Brumundsjøen-Harasjømyra naturreservat (2 km sørvest). Grunnet mindre relevans redegjøres det ikke for disse her.

Nedstrøms samløpet med Åsta ligger det et lite, men svært vassdragstilknyttet naturreservat i Glomma, Ytterøya naturreservat (Naturbase-ID VV00003091):

«Ytterøya er den største av flere øyer i Glomma nord for Øksna nord i Elverum, ca. 14 km nord for Elverum sentrum. Hele øya består av løsmasser med kornstørrelse fra finsand til grov steinsatt elveør. Øya er ganske flat, men med tilstrekkelig topografisk variasjon til å skape ulike økologiske forhold. Øya er en del av et øysystem hvor det fortsatt foregår naturlige sedimentasjonsprosesser.»

Vurdering av konfliktgrad

Vernegrunnlaget (i VV) er etter vår mening spesielt vassdragstilknyttet, da «Vassdragets elver, vann og våtmarker er sentrale deler av et rolig landskap» nevnes innledningsvis i vernegrunnlaget. Av landskapsmessige forhold er det langt fra en selvfølge at det blir gitt tillatelse til en 100 m høy dam i et vernet vassdrag der landskap og friluftsliv inngår i verneverdiene. Neddemte arealer er estimert å være 4,2 km², noe som i seg selv kan være problematisk i et verna vassdrag.

Videre er akvatisk biologisk mangfold (blant annet ved omtale av vannfauna) spesifikt nevnt sammen med øvrig biologisk mangfold. Åsta munner ut i Glomma cirka 20 km nord for Elverum der det er bygd opp ei elvevifte (delta) som har presset Glomma mot østre dalside.

Flommer er naturlige prosesser i et vassdrag og er essensielle hendelser for en rekke sjeldne arter. Sammenlignet med mange av de andre flomtiltakene i denne rapporten, skiller dette området seg ut ved at Åsta danner et delta i samløpet med Glomma. Delta er en rødlistet naturtype (VU) i norsk rødliste for naturtyper (Artsdatabanken, 2018). I omtalen av påvirkningsfaktorer vises det til at aktive delta påvirkes av endringer i elvesystemet, ikke minst ved kraftutbygging. Regulering og påvirkning av flomregime påpekes å ha negativ innvirkning på et aktivt delta. Sedimentasjonsprosessene knyttet til et elvedelta har i de fleste tilfeller også virkninger nedstrøms.

De økologiske forholdene i det svært vassdragstilknyttede naturreservatet Ytterøya naturreservat er et produkt av vassdragsdynamikken knyttet til flommer. Ettersom naturlige sedimentasjonsforhold og naturlige prosesser omtales i verneverdiene i reservatet, vil reservatet kunne bli negativt berørt. Omfanget er imidlertid usikkert, da flommer i hovedelva kan ivareta økologien i tilstrekkelig grad, samt at avstanden fra samløpet er 10 km.

Det ligger som nevnt to naturreservater langs selve utbyggingsstrekningen: Lavåa og Jernåa naturreservat. Ettersom vannveien er en tunnel, og tiltaket ikke medfører overføring av vann knyttet til nevnte naturreservater, vurderes de å ikke bli berørt av tiltaket. Nærmeste reservat oppstrøms er Brumundsjøen-Harasjømyra naturreservat (2 km sørvest). Her kan særlig fuglelivet bli påvirket i en eventuell anleggsfase. Endelausmyrene naturreservat (særlig viktig for fugl) ligger også i dette området (5 km vest).

Neddemming av relativt store arealer 4,2 km² innenfor nedbørfeltet til et verna vassdrag vurderes konfliktfylt. Konfliktgrad er vurdert som stor.

Totalvurdering

Det øvre magasinet ved Kvarstad ble tidlig forkasta på grunn av konflikter knyttet til hytteområder og store myrarealer. For å oppnå ønsket volum kreves det derfor en svært høy dam for det nedre magasinet ved Djuposet. Flommen i Åsta blir dempet og flomtoppen forsinkes med 1,5 og 5 døgn for

de to flommene som er simulert. Tiltaket inngår i et verna vassdrag og det er spredt med naturreservater rundt. Det kan være utfordrende å få tillatelse til en dam av denne skala i et vernet vassdrag. Kostnadmessig vil utbygging av dam være dominerende. Kostnaden av et slikt tiltak vil i stor grad overgå fordelene ved flomdemping i Rena og motivasjonen for en utbygging vil ligge i kraftproduksjonen. I så fall vil det nok være mer økonomisk med en lavere dam, men det vil redusere dempingspotensiale.

Tabell 5-11. Totalvurdering av tiltaket.

Tiltak	Flomdemping	Ny kraftproduksjon	Økonomi	Påvirkning på verneområder
Åsta	Middels	212 GWh	25 kr/kWh	Stor*

*trekkes opp av landskapsmessige forhold knyttet til VV.

6 Sammenstilling av mulige flomskadereduserende tiltak

Tiltaks-kombinasjon	Teknisk beskrivelse	Konsekvenser	Byggekostnad og nytte/kost (NK)*
1.Flombarriere langs Rena.	Lengde: 1700 meter. Høyde: 1,3 – 3,8 m.	<u>Biologisk mangfold</u> : små negative. <u>Jordbruk</u> : små negative. <u>Landskap</u> : små negative. Muligheter for utforming som gir merverdi til landskap. <u>Kulturminner</u> : moderate negative.	49,7 MNOK + 3,9 MNOK NK-forhold: 0,92 NK-vurdering: negativ.
2. Utvidelse av elveløpet og kapasiteten til bruer ved Rena.	Den flomreduserende effekten av tiltaket er liten. Det er ikke utarbeidet teknisk skisse.	Tiltaket er forkastet. Det er derfor ikke vurdert konsekvenser.	Kostnad ikke beregnet.
3. Utvidelse og senkning av elveløpet ved Åsta.	Senkning av Glomma ved Åsta med 0 – 8 m dybde i omtrent 800 m lengde og 50 m bredde.	<u>Biologisk mangfold</u> : store negative. <u>Kulturminner</u> : små negative i anleggsfasen. <u>Jordbruk</u> : trolig ingen konsekvens. <u>Landskap</u> : moderate/store negative.	Kostnad ikke beregnet. Reduksjon i flomvannstand er liten for størrelsen på tiltak. NK antas å være negativ.
4.Regulering av Åsta.	Middeltlsg 13,4 m ³ /s LRV: 445 moh. HRV: 534 moh. Magasinvolum: 136 Mm ³	<u>Biologisk mangfold</u> : store negative for akvatisk og fugteliv. <u>Landskap</u> : store negative. <u>Jordbruk</u> : ikke vurdert. Neddemming av magasin på 4,2 km ² ligger innenfor verna vassdrag.	5290 MNOK Inkluderer kraftverk, vannvei og dam. NK for flomdempingspotensialet isolert sett vil være negativ.

7 Vurdering av tiltak og tiltakskombinasjoner

Av de fire tiltakene som er vurdert i dette prosjektet er det flomvoll ved Rena (tiltak 1) som vurdert som det mest realistiske og nødvendig for å beskytte Rena mot flom. Ingen av de andre tiltakene i seg selv vil redusere flomvannstanden tilstrekkelig for å beskytte Rena mot verken mindre flommer eller de store snøsmelteflommene.

Alle tiltakene virker på forskjellige områder som gjør det vanskelig å kombinere dem. Tiltak 2 er forkastet på grunn av liten flomreduserende effekt og tiltak 4 er svært dyrt i forhold til den flomdempende effekten.

Tiltak 1 og 3 er de mest realistiske tiltakskombinasjonene. Tiltak 3 gir en reduksjon i vannstand ved Rena sentrum ved en 200-årsflom på inntil 0,8 – 1,0 m, men konsekvensene for natur og miljø er store og sannsynligvis vil det ikke være mulig med så stor utgraving og reduksjon i flomvannstand som er vist i denne utredningen. Det er ikke gjort simuleringer av vannstand for dette tiltaket i kombinasjon med tiltak 1, men en kombinasjon av tiltakene kan redusere nødvendig høyde på flomvollen. Om det er økonomisk gunstig å kombinere tiltakene må vurderes nærmere i en senere fase der kostnader for tiltak 3 vurderes. Innledende vurderinger i dette prosjektet viser at det er lite sannsynlig at det er økonomisk gunstig.

8 Referanser

Åmot kommune. (2023, Februar 08). Hentet fra Åmot kommune:

<https://www.amot.kommune.no/organisasjon/kommunefakta/>

Åmot Kommune. (2024). *Glommastien*. Hentet fra <https://www.ssb.no/kommunefakta/amot>

Åmot kommune. (2025, 02 14). *Fiske i Åmot*. Hentet fra Oversikt fiskemuligheter i Åmot:

<https://www.amot.kommune.no/turist/opplev/fiske/#faqsporsmal-126>

Åmot KOMMUNE. (u.d.). *KOMMUNEDELPLAN FOR KULTURMINNER OG KULTURMILJØ 2016-2030*. Hentet fra

[www.amot.kommune.no: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpglclefndmkaj/https://www.amot.kommune.no/_f/i99d720cc-d1ab-4741-8fa3-c2bc1f2acddb/kommuneplan-for-kulturminner-og-kulturmiljo.pdf](http://www.amot.kommune.no:chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpglclefndmkaj/https://www.amot.kommune.no/_f/i99d720cc-d1ab-4741-8fa3-c2bc1f2acddb/kommuneplan-for-kulturminner-og-kulturmiljo.pdf)

Artsdatabanken. (2018). *Norsk rødliste for naturtyper*. Hentet fra

<https://artsdatabanken.no/rln/2018/169/delta?mode=headless>

Artsdatabanken. (2025, 02 14). *Artskart*. Hentet fra Artskart:

<https://artskart.artsdatabanken.no/#map/309716,6783734/10/background/greyMap/filter/%7B%22TaxonGroupIds%22%3A%5B50%2C6%2C21%5D%2C%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Categories%22%3A%5B14%2C13%2C12%2C11%5D%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5>

Artsdatabanken. (2025). *Artskart*. Hentet fra

<https://artskart.artsdatabanken.no/#map/427864,7623020/3/background/topo2/filter/%7B%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5B2%5D%2C%22Style%22%3A1%7D>

Bakkestuen, V., Erikstad, L., & Halvorsen, R. (2008). Step-less models for regional environmental variation in Norway. *Journal of Biogeography*, 35(10), 1906-1922.

Forskrift om fremmede organismer. (2015). (Klima- og miljødepartementet) Hentet fra Lovdata:

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716?q=fremmede%20arter>

Landezine. (2024). *sØnæs*. Hentet fra <https://landezine.com/sonaes-by-lytt/>

Lov om vassdrag og grunnvann. (2001). *Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)*. Hentet fra Lovdata:

<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2000-11-24-82?q=vann>

Miljødirektoratet. (2024, 11 10). *Vann-Nett Portal*. Hentet fra Vann-Nett: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/196-50-R>

Miljødirektoratet. (2025). *Naturbase*. Hentet fra Naturbase:

<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>

Miljødirektoratet. (2025, 01 20). *Naturbase kart*. Hentet fra

<https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>



- Moen, A. (1998). *Vegetasjon* (1 . utg.). Statens kartverk.
- Multiconsult. (2025). *Flomberegninger Glomma ved Rena*.
- Multiconsult. (2025). *Flomdemping i Innlandet*.
- Multiconsult. (2025). *Teknisk beskrivelse av VA-tiltak*. Oslo: Multiconsult.
- Multiconsult. (2025). *Vannlinjeberegninger og flomsonekart for Glomma ved Rena*.
- NGU. (2025). *Geologiske kart*. Hentet fra Geological survey of Norway: <https://www.ngu.no/en/geologiske-kart>
- NIBIO. (2025). *Kilden*. Hentet fra <https://kilden.nibio.no>
- NIBIO. (u.å.). Hentet fra Kilden: <https://kilden.nibio.no/>
- Norsk institutt for kulturminneforskning. (2008). *Visuell innvirkning på kulturminner og kulturmiljø - vindkraftanlegg og kraftledninger*. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.
- NVE. (1996). *Ytterligere reguleringer i Glomma og Lågen*.
- NVE. (2000). *Flomberegning for Glommavassdraget oppstrøms Vormå*.
- NVE. (2001). *Flomsonekart - Delprosjekt Rena*. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat. Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/flomsonekart/2001/flomsonekart2001_08.pdf
- NVE. (2001). *Flomsonekart. Delprosjekt Rena*.
- NVE. (2016). *Klimaendringer og framtidige flommer i Norge*.
- NVE. (2022). *Veileder for flomberegninger*.
- NVE. (2022b). Hentet fra Sikringshåndboka. Hentet fra Modul F1.300: Mulige tiltak mot flom og oversvømmelse:: <https://www.nve.no/moduler/modul-f1-300-mulige-tiltak-mot-flom-og-oversvommelse/>
- NVE. (2023, 06 07). *Norges vassdrags- og energidirektorat* . Hentet fra 002/18 Åsta: <https://www.nve.no/vann-og-vassdrag/vassdragsforvaltning/verneplan-for-vassdrag/innlandet/002-18-aasta/>
- NVE. (2023). *Sikringshåndboka*. Hentet fra <https://veiledere.nve.no/sikringshandboka/>
- NVE. (2024, september 10). *Sildre*. Hentet fra Sildre: <https://sildre.nve.no/map?x=291881&y=6800940&zoom=7¶ms=1001&layers=RIVERS>
- NVE. (2024). *Verneplan for vassdrag*. Hentet fra NVE.no: <https://www.nve.no/vann-og-vassdrag/vassdragsforvaltning/verneplan-for-vassdrag/>
- NVE. (3/2022). *Sikkerhet mot flomfare. Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak*.
- Poundfield Precast. (2025). *Precast concrete for stadia og seating*. Hentet fra <https://poundfield.com/industries/construction-concrete-products/terrace-seating/>
- Riksantikvaren - Direktoratet for kulturminneforvaltning. (u.d.). *Askeladden*. Hentet 02 18, 2022 fra askeladden.ra.no: <https://askeladden.ra.no/Askeladden/Pages/LoginPage.aspx?ReturnUrl=%2faskeladden%2f>
- SSB. (2025). *Kommune fakta*. Hentet fra Åmot: <https://www.ssb.no/kommunefakta/amot>
- Tenge, I. . (2016). *Arealressurskart AR5*.
- USACE. (2024, oktober 1). *HEC-RAS Documentation*. Hentet fra <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs>

9 Vedlegg

9.1 Rødlistede arter registrert i influensområdet

Tabell 9-1. Rødlistede arter registrert i influensområdet (Artsdatabanken, 2025).

Art	Vitenskapelig navn	Artsgruppe	Rødlistekategori
spissnutfrosk	Rana arvalis	Amfibier, reptiler	VU
granhettebille	Stephanopachys substriatus	Biller	CR
kurvhettebladbille	Cryptocephalus exiguus	Biller	CR
elvesandjeger	Cicindela maritima	Biller	EN
	Gnathacmaeops pratensis	Biller	EN
glattordivel	Trypocopris vernalis	Biller	EN
storgnagbille	Peltis grossa	Biller	EN
trollsmeller	Danosoma fasciatum	Biller	EN
enggjødselbille	Aphodius sordidus	Biller	EN
barksmeller	Danosoma conspersum	Biller	VU
hasselhettebladbille	Cryptocephalus coryli	Biller	VU
enghettebladbille	Cryptocephalus hypochoeridis	Biller	VU
kopperbladbille	Chrysomela cuprea	Biller	NT
sørmetallvannymfe	Lestes dryas	Øyestikkere	VU
hettemåke	Chroicocephalus ridibundus	Fugler	CR
vipe	Vanellus vanellus	Fugler	CR
lomvi	Uria aalge	Fugler	CR
åkerrikse	Crex crex	Fugler	CR
makrellterne	Sterna hirundo	Fugler	EN
taigasædgås	Anser fabalis	Fugler	EN
storspove	Numenius arquata	Fugler	EN
knekkand	Spatula querquedula	Fugler	EN
fiskemåke	Larus canus	Fugler	VU
vaktel	Coturnix coturnix	Fugler	VU
sandsvale	Riparia riparia	Fugler	VU
vannrikse	Rallus aquaticus	Fugler	VU
dverglo	Charadrius dubius	Fugler	VU
grønnfink	Chloris chloris	Fugler	VU
kornkråke	Corvus frugilegus	Fugler	VU
gråmåke	Larus argentatus	Fugler	VU
fiskeørn	Pandion haliaetus	Fugler	VU
stjertand	Anas acuta	Fugler	VU
gulspurv	Emberiza citrinella	Fugler	VU
svartand	Melanitta nigra	Fugler	VU
granmeis	Poecile montanus	Fugler	VU
brushane	Calidris pugnax	Fugler	VU
sothøne	Fulica atra	Fugler	VU
dvergmåke	Hydrocoloeus minutus	Fugler	VU
lappfiskand	Mergellus albellus	Fugler	VU
skjeand	Spatula clypeata	Fugler	VU
tundrasædgås	Anser serrirostris	Fugler	VU
horndykker	Podiceps auritus	Fugler	VU
hønehauk	Astur gentilis	Fugler	VU
storskarv	Phalacrocorax carbo	Fugler	NT



stær	<i>Sturnus vulgaris</i>	Fugler	NT
sanglerke	<i>Alauda arvensis</i>	Fugler	NT
sivhauk	<i>Circus aeruginosus</i>	Fugler	NT
rosenfink	<i>Carpodacus erythrinus</i>	Fugler	NT
tårnseiler	<i>Apus apus</i>	Fugler	NT
tyrkerdue	<i>Streptopelia decaocto</i>	Fugler	NT
rødstilk	<i>Tringa totanus</i>	Fugler	NT
tjeld	<i>Haematopus ostralegus</i>	Fugler	NT
gråspurv	<i>Passer domesticus</i>	Fugler	NT
svømmesnipe	<i>Phalaropus lobatus</i>	Fugler	NT
taksvale	<i>Delichon urbicum</i>	Fugler	NT
lerkefalk	<i>Falco subbuteo</i>	Fugler	NT
heilo	<i>Pluvialis apricaria</i>	Fugler	NT
småspove	<i>Numenius phaeopus</i>	Fugler	NT
snadderand	<i>Mareca strepera</i>	Fugler	NT
vepsevåk	<i>Pernis apivorus</i>	Fugler	NT
konglebit	<i>Pinicola enucleator</i>	Fugler	NT
kanadagås	<i>Branta canadensis</i>	Fugler	HI
alm	<i>Ulmus glabra</i>	Karplanter	EN
skogsøtgras	<i>Glyceria lithuanica</i>	Karplanter	VU
skandinaviadoggpil	<i>Salix daphnoides</i> var. <i>norvegica</i>	Karplanter	VU
mandelpil	<i>Salix triandra</i>	Karplanter	NT
huldregras	<i>Cinna latifolia</i>	Karplanter	NT
flekkgrisor	<i>Hypochaeris maculata</i>	Karplanter	NT
krattssoleie	<i>Ranunculus polyanthemus</i>	Karplanter	NT
bakkestarr	<i>Carex ericetorum</i>	Karplanter	NT
hagelupin	<i>Lupinus polyphyllus</i>	Karplanter	SE
rynkerose	<i>Rosa rugosa</i>	Karplanter	SE
gullregn	<i>Laburnum anagyroides</i>	Karplanter	SE
ugrasmjølke	<i>Epilobium ciliatum</i> subsp. <i>ciliatum</i>	Karplanter	SE
kjempespringfrø	<i>Impatiens glandulifera</i>	Karplanter	SE
sibirkornell	<i>Swida alba</i>	Karplanter	SE
blåhegg	<i>Amelanchier spicata</i>	Karplanter	SE
hvitsteinkløver	<i>Melilotus albus</i>	Karplanter	SE
alaskakornell	<i>Swida sericea</i>	Karplanter	SE
rødhyll	<i>Sambucus racemosa</i> subsp. <i>racemosa</i>	Karplanter	SE
klistersvineblom	<i>Senecio viscosus</i>	Karplanter	SE
sibirtebusk	<i>Caragana arborescens</i>	Karplanter	HI
hagestemorsblom	<i>Viola xwittrockiana</i>	Karplanter	HI
pepperrot	<i>Armoracia rusticana</i>	Karplanter	HI
hagekryptimian	<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>praecox</i>	Karplanter	LO
praktspirea	<i>Spiraea x pseudosalicifolia</i>	Karplanter	LO
blærespirea	<i>Physocarpus opulifolius</i>	Karplanter	LO
skvulpnose	<i>Myrinea pulvinata</i>	Moser	NT
gaupe	<i>Lynx lynx</i>	Pattedyr	EN
hare	<i>Lepus timidus</i>	Pattedyr	NT
mink	<i>Neovison vison</i>	Pattedyr	SE
nebbviftefly	<i>Polypogon tentacularia</i>	Sommerfugler	NT
sumpaniskjuke	<i>Trametes suaveolens</i>	Sopper	EN
svartsonekjuke	<i>Phellinus nigrolimitatus</i>	Sopper	NT



kjøttkjuke	Leptoporus mollis	Sopper	NT
hagestanksopp	Mutinus ravenelii	Sopper	HI
tidlig damblomsterflue	Anasimyia interpuncta	Tovinger	VU
svarttegnet våpenflue	Oplodontha viridula	Tovinger	VU
liten humleflue	Bombylius minor	Tovinger	NT
trekantgullsnipeflue	Chrysopilus nubecula	Tovinger	NT
smalveiveps	Caliadurgus fasciatellus	Veps	NT

9.2 Flomsonekart for 20-årsflom (separat vedlegg i pdf)

9.3 Flomsonekart for 200-årsflom (separat vedlegg i pdf)

9.4 Tekniske skisser av flomvoll (separate vedlegg i pdf)