



Alternativer flomreduserende tiltak - samlерapport

21170 Nesbyen - Flomsikring - Nesbyen kommune



Nesbyen under "Hans"

Foto: Thomas Mørch

Prosjektinformasjon			
Dato:	09.03.2026	Revidert dato:	
Vassdragsnummer:	012.CC82	Saksnummer:	202313409, 202315266, 202406574
Kommune:	Nesbyen	Prosjektnummer:	21170
Kommunennummer:	3322	Anleggsnummer:	13846
Fylke:	Buskerud		

Dokumentkontroll					
Rev.	Dato	Innhold	Utarb.	Kontr.	Godkj.
0	09.03.2026	Alternativer flomreduserende tiltak	HANB	EIT	ERU

Godkjent i henhold til NVE sine interne rutiner.

Innhold

BAKGRUNN	4
VURDERTE ALTERNATIVER FOR NESFLATA	5
ALTERNATIV 1: FLOMVOLL NESFLATA	5
1.1 Liten løsning (A3) – gjennom bebyggelse	6
1.2 Stor løsning (A1)	6
ALTERNATIV 2: KAPASITETSØKENDE TILTAK I HALLINGDALSELVA	6
2.1 Endret tverrsnitt ved Bergheim	7
2.2 Senkning av bunnterskel ved Bergheim	7
2.3 Senkning av elvebunnen i Hallingdalselva	8
ALTERNATIV 3: REGULERINGER I HALLINGDALSVASSDRAGET	8
ALTERNATIV 4: LØSNINGER UTEN MÅLSETTING OM SIKRING TIL 200-ÅRS FLOM INKLUDERT KLIMAPÅSLAG	9
4.1 Beholde eksisterende situasjon	9
4.2 Riving og flytting	9
4.3 Redusert sikring av Nesflata, for lavere nivå enn 200 års flom inkludert klimapåslag	10
VURDERTE ALTERNATIVER FOR RUKKEDØLA	10
ALTERNATIV 1: SIKRINGSLØSNING RUKKEDØLA	11
ALTERNATIV 2: HEVING STASJONSVEGEN	12
ALTERNATIV 3: HAJEM BRO	13
3.1: Bunnsenkning ved Hajem bro	14
3.2: Endring/fjerning av bunnterskel ved Hajem bro	14
3.3: Heving av eksisterende Hajem bro	14
3.4: Ny, hevet Hajem bro	14
TILBAKEHOLDE VANN I NEDBØRFELTET TIL RUKKEDØLA	15
SIKRINGSLØSNING STEINMOGUTU	15
RV7 SOM FLOMSIKRING	15
OPPSUMMERING – VALG AV LØSNING FOR FLOMSIKRING AV NESBYEN	17

Bakgrunn

Nesbyen ble hardt rammet under «Hans» i 2023. Ekstremværet slo nedbørsrekorder og forårsaket store skader, og mange måtte evakueres fra boligene sine. Flommen er i ettertid beregnet til 100-års flom i Rukkedøla og i Hallingdalselva. Siden det foreligger bygge- og deleforbud på grunn av flomfare i store deler av Nesbyen sentrum, har ikke de bygningene som ble hardest rammet av flommen kunnet repareres. Hele området som er flomutsatt vil være båndlagt for utbedringer av eksisterende bygg og videreutvikling på grunn av flomfaren. Etter «Hans» ble flomsonekartet fra 2002 oppdatert, og dette medførte ytterligere begrensninger på utvikling av Nesbyen.

Nesbyen ligger på et delta mellom Hallingdalselva og Rukkedøla. Det gjør at området er utsatt for flom fra begge elver. I Hallingdal kan det oppstå flommer hele året, og noen av de største flommene vi har sett så langt er i forbindelse med snøsmeltingen på våren. Men det er en oppadgående trend at flere av de store flommene er resultat av rene nedbørshendelser typisk på ettersommeren/ høsten. Ekstremværet «Hans» i august 2023 var en nedbørshendelse, jfr. *Flomberegning for Hallingdalsvassdraget*, NVE rapport 8/2024.

Deler av Rukkedøla ble flomsikret (Elveparken) oppstrøms Hajem bru i 2013. Dette sikringsprosjektet beskyttet Nesbyen sentrum i 2023 mot flom fra Rukkedøla, mens Hallingdalselva gikk over sine bredder og gjorde stor skade i sentrum.

Rukkedøla er en bratt elv med store vannhastigheter som reagerer relativt raskt på nedbør, med et flomforløp hvor vannstanden øker og faller relativt raskt. Hallingdalselva har et nedbørfelt som er ca. 12 ganger større enn nedbørfeltet til Rukkedøla, med en stor andel av regulering. Flommen i Hallingdalselva er derfor relativt saktegående, med sakte stigende og fallende vannstander. I flomberegningene fra 2002 ble det antatt at flomtoppen ikke opptrer samtidig i Rukkedøla og Hallingdalselva. Under «Hans» var kulminasjonen (altså det tidspunkt flommen har nådd sitt høyeste punkt) i Hallingdalselva imidlertid bare 15 timer etter kulminasjon i Rukkedøla. Ut fra dette har oppdatert flomsonekart tatt høyde for samtidig kulminasjon i Rukkedøla og i Hallingdalselva.

For å kunne oppheve bygge- og deleforbudet i Nesbyen sentrum må området sikres og dimensjoneres for 200 års flom + klimapåslag i både Hallingdalselva og Rukkedøla, i henhold til plan- og bygningsloven med tilhørende Byggteknisk forskrift (TEK17). De alternative løsningene presentert i denne rapporten vil i ulik grad nå dette målet.

I februar 2024 la NVE frem en mulighetsstudie med alternative løsninger til tiltak som kunne redusere faren for flom i Nesbyen. Dette var en grovsortering av de alternativene som NVE vurderte som mest aktuelle. Nesbyen kommune har videre tatt opp flere mulige tiltak som NVE er bedt om å vurdere. Disse vurderingene er gjort i flere runder, og behovet for en samlet fremstilling av de ulike alternativene gjør at vi nå har samlet dette i en egen rapport. NVE har i samråd med kommunen valgt å jobbe videre med det alternativet som kommer best ut i forhold til nytte og kost, som skal ligge til grunn for vårt arbeid.

NVE jobber nå med en løsning som innebærer etablering av flomvoll på Nesflata, samt flom- og erosjonssikring langs deler av Rukkedøla. Vi ser også på muligheter for å sikre Steinmogutu. Teknisk sett kan det sikres mot flom i Rukkedøla uten å sikre mot Hallingdalselva, men ikke motsatt. Ved å bare etablere en flomvoll mot Hallingdalselva og ikke gjøre tiltak langs Rukkedøla,

vil det ved en større flom i Rukkedøla renne vann ned mot baksiden av flomvollen langs Hallingdalselva og skape store oversvømmelser. Hvis man skulle velge å bare sikre Rukkedøla vil store deler av Nesbyen sentrum fortsatt være rammet av bygge- og deleforbud.

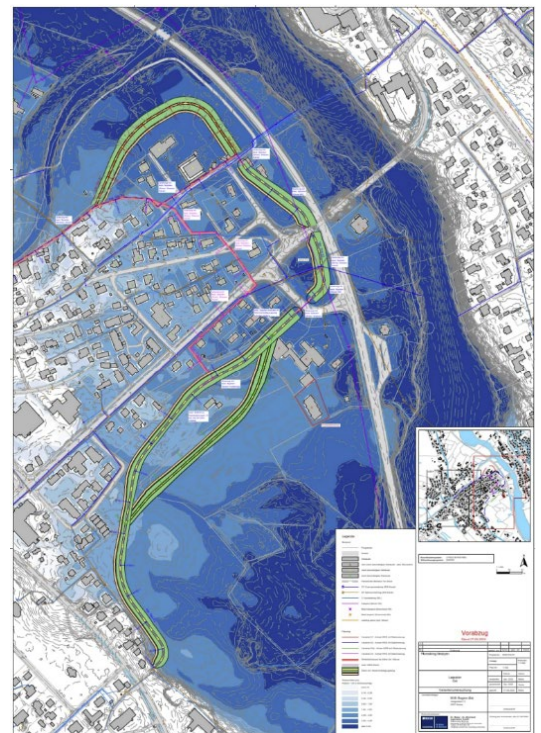
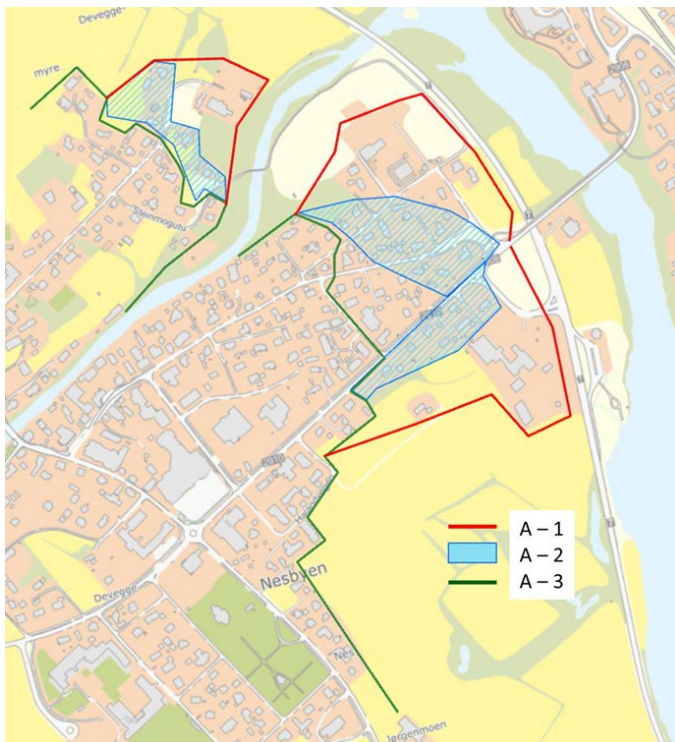
Etter mulighetsstudiet har NVE sammen med sine rådgivere utarbeidet forprosjekter for de ulike delområdene basert på løsningen med flomverk, i samsvar med nytte/kostvurderinger. Disse danner rammene for løsningen som kan gå til detaljprosjektering og utførelse.

Vurderte alternativer for Nesflata

For Hallingdalselva kan alternativene deles opp i kapasitetsøkende tiltak i vassdraget, regulering og alternativer for utforminger av flomverk. Med utforming flomverk ser vi på kombinasjoner med forskjellige elementer av flomvoll, betongelementer, natursteinmur med mer, samt aktuelle traseer for sikring.

Alternativ 1: Flomvoll Nesflata

For å sikre Nesflata må det etableres et omfattende flomverk for å holde vannet borte fra bebyggelsen i en flomsituasjon. Flomverk omtalt her omfatter kombinasjoner av flomvoll/erosjonssikring med tetning, drenering og pumpestasjoner. På forelagte trase alternativer er det gjort innledende vurderinger på i mulighetsstudiet, som deretter er tatt videre til forprosjekt stadiet (Figur 1). Det er kjørt hydrauliske modeller for å simulere flomsituasjon for de forskjellige alternativene hvor en ser på hvilke løsninger som vil fungere i en flomsituasjon. Modellen hensyntar lokal nedbør, og lekkasje i tillegg til å håndtere flom i begge vassdragene. Resultatene er samlet i en forprosjektrapport for tiltaket.



Figur 1 Oversikt over trase alternativer flomvoll Nesflata, fra mulighetsstudie t.v. og forprosjektrapporten t.h.

1.1 Liten løsning (A3) – gjennom bebyggelse

Alternativene går fra små løsninger der en må kombinere strekk med flomvoll og flommur. Det minste alternativet (grønn strek i Figur 1) går rett gjennom boligfelt og gir utfordringer med tanke på plass. Her sikrer en færre hus, og det er teknisk krevende med tanke på økt behov for pumpestasjoner, integrering av drenssystem med eksisterende avløpssystem, samt kryssinger av eksisterende veier og infrastruktur mm.

1.2 Stor løsning (A1)

Det er også kjørt beregninger der en har voll på hele strekningen, inkl. markedsplassen (grønn og rød strek i Figur 1 t.v.). Alternativet gir god plass til pumpestasjoner og tilpasning av avløpssystem. Ulempen med voll er større beslag av areal og en må fjerne en del vegetasjon. Det er vurdert å flytte vollen lengre sørøst på Jørgenmojordet, noe som gir rom for stedsutvikling, men det beslaglegger mer jordbruksareal. Dette vil derfor møte stor motstand hos myndigheter som skal ivareta jordvernet.

Næringsområdet med bensinstasjon nært RV7 er ikke med innenfor hovedvollen på hverken liten eller stor løsning. Avkjørsel fra RV7 øker kompleksiteten og kostnadene betydelig. Områdets plassering gjør at det måtte etableres en egen voll eller mur rundt arealet, som kobles til hovedvollen. I tillegg vil det være behov for en egen pumpestasjon for håndtering av overvann og lekkasjevann, som i praksis kun vil betjene denne eiendommen.

Tiltaket vil medføre et betydelig arealbeslag på eiendommen og gjøre drift av området mer krevende. Både adkomst og parkeringsmuligheter vil bli utfordrende. Samlet sett vurderes det ikke som samfunnsøkonomisk forsvarlig å utvide sikringen til det aktuelle området.

Vurderingskriterier for valg av trase for flomvoll

Ytre linje flomvoll fra forprosjektet er valgt som beste løsning. Kriterier som er lagt til grunn når en har landet på det beste trase alternativet er:

- Antall sikre bygninger og flomareal.
- Teknisk gjennomførbarhet og drift.
- Påvirkning på infrastruktur og avløpssystem.
- Tap av privat eiendom og dyrkbar jord.
- Utviklingsmuligheter for Nesbyen.
- Miljø og landskap.

Alternativ 2: Kapasitetsøkende tiltak i Hallingdalselva

I NVE notat "Teknisk notat 21170 Flomsikring av Nesbyen, Vurdering av tiltak ved Bergheim" datert 15.10.2024, ble følgende alternativer vurdert:

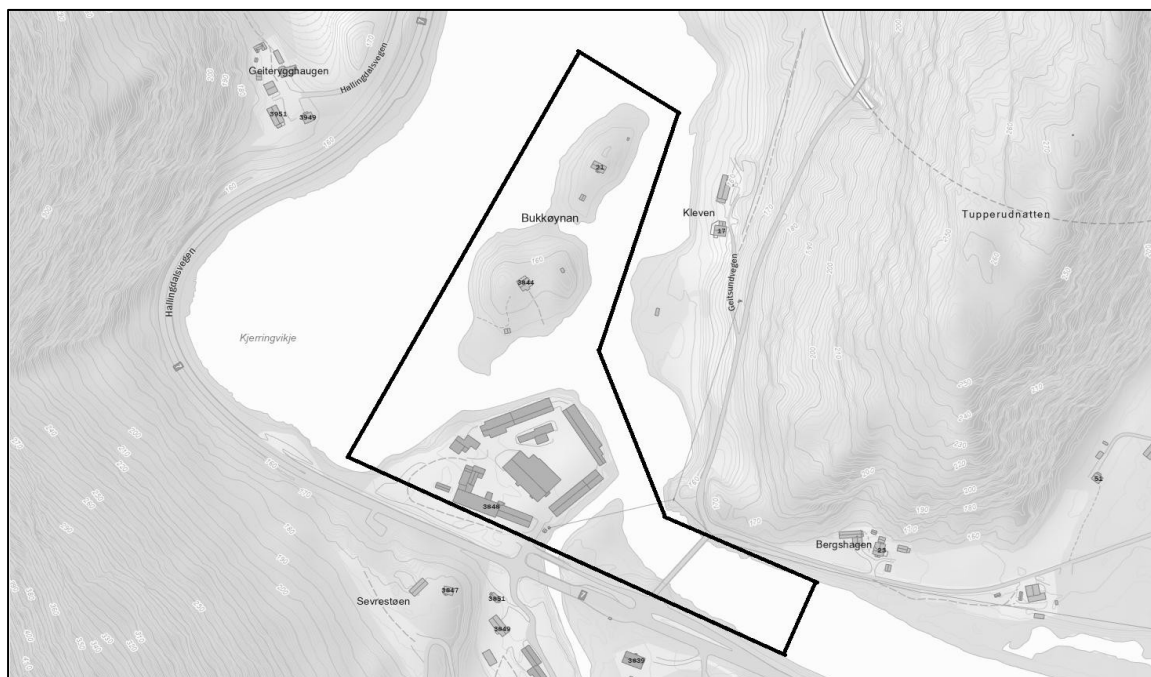
- 1.1 Endret tverrsnitt ved Bergheim
- 1.2 Senkning av bunnterskel ved Bergheim
- 1.3 Senkning av bunnen i Hallingdalselva (uttak av masser)

2.1 Endret tverrsnitt ved Bergheim

For økt kapasitet ved Bergheim (Figur 2) er det sett på masseuttak i elveløpet med utvidelse av elvetverrsnitt til ca. 60 m. For å se på hvilken virkning overnevnte tiltak hadde på flomvannstand ved Nesbyen, ble det utført beregninger ved hjelp av hydraulisk modell i HEC-RAS. Modellen ble kjørt med en 200-årsflom inkl. klimapåslag. Dimensjonerende flom baserte seg på NVE rapport 8/2024.

Utvidelse av elvetverrsnittet vil redusere flomvannstanden med ca. 1 m ved Nesbyen. Tiltaket gir en merkbar effekt, men vannstanden vil fortsatt ligge over nivået registrert under ekstremværet «Hans». Utvidelsen innebærer store naturinngrep, høy konstruksjonskostnad og negativ effekt på miljø og landskap. Inngrepet vil kunne ta ned høyden på nødvendig flomverk i Nesbyen, men ikke fjerne behovet for flomverk i Nesbyen.

Et så vidt inngripende tiltak som en slik utvidelse vil ha så mange negative innvirkninger både for vassdragsmiljø, kantvegetasjon, naturmangfold og landskap at det ikke er vurdert nærmere. Foreløpig overordnede beregninger ved bruk av hydraulisk modell (HEC-RAS) viser at utvidelse ved Bergheim vil øke flomrisikoen lengre nedstrøm. Den største konsekvensen ser en på Flå der det er flere bygg som fra før var uberørte som vil havne i faresone flom.



Figur 2 Berørt område ved utvidelse tverrsnitt og uttak masser ved Bergheim

2.2 Senkning av bunnterskel ved Bergheim

Senkning av bunnterskel ved Bergheim vil medføre noe senkning av flomvannstand i Nesbyen, men det vil ikke tilsvare nivået på senkning terskel. Effekten vil være liten og krever avbøtende tiltak i form av en større løsmasseterskel for å opprettholde normalvannstand. Etablering av denne typen avbøtende tiltak er kostbart og komplisert. Senkning av bunnterskel ved Bergheim er ikke tatt med videre siden de negative konsekvensene er så store.

Samlet konklusjon for de ulike alternativene ved Bergheim

Inngrep ved Bergheim vil samlet kunne gi en virkning på flomvannstanden ved Nesbyen på omtrent 1 – 1,5 meter ved en 200 års flom inkludert klimapåslag. En senkning av flomvannstand på 1 - 1,5 meter er en betydelig reduksjon, likevel vil flomvannstanden i en dimensjonerende flom være over vannstanden under ekstremværet «Hans». Redusert vannstand vil bety tilsvarende reduksjon i nødvendig høyde på flomverk, men kostnadene tilknyttet etablering av flomverk vil ikke bli redusert tilsvarende.

I tillegg kommer de omfattende naturinngrepene i og i umiddelbar nærhet til vassdraget som vil ha store negative konsekvenser for vassdragsmiljø, landskap og naturmangfold. Tiltak ved Bergheim vil føre til økt flomvannføring nedstrøms.

I sum tilsier disse faktorene at vi ikke går videre med ytterligere utredninger rundt tiltakene ved Bergheim.

2.3 Senkning av elvebunnen i Hallingdalselva

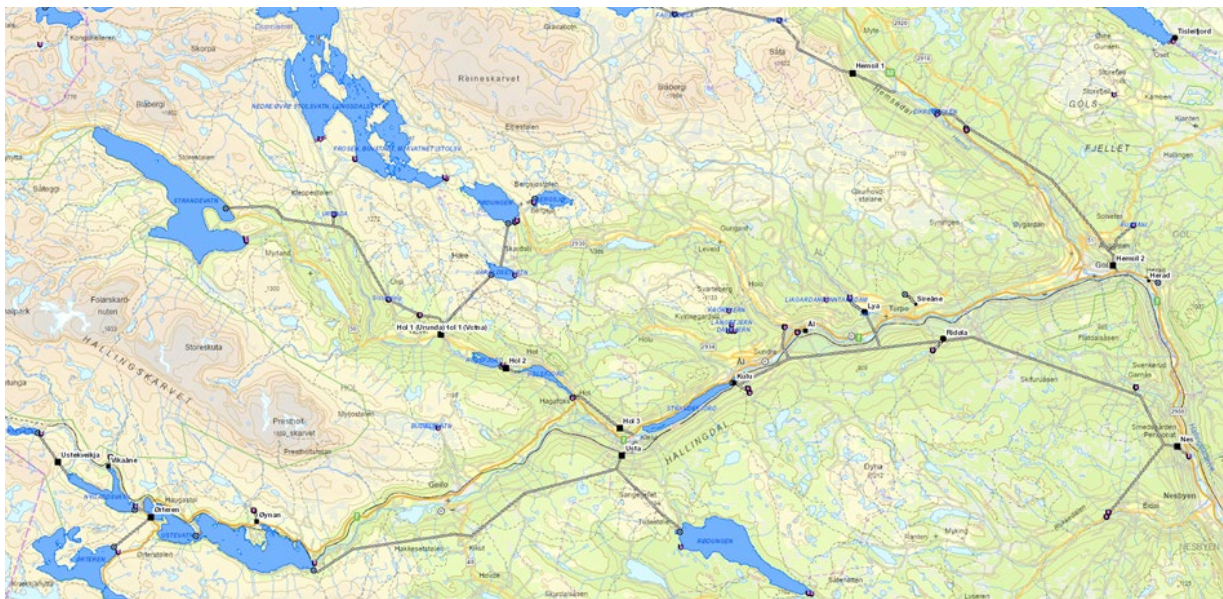
Det er vurdert å senke elvebunnen i Hallingdalselva med 2 m over et strekk på ca. 20 km. Inngrepet kan føre til reduksjon av flomvannstand i Nesbyen med ca. 1 m. Konfliktnivået i forhold til vassdragsmiljø, naturmangfold og brukerinteresser i denne type tiltak er betydelig. Dette er tiltak som NVE ikke anbefaler å gå videre med. Inngrepet har en høy kostnad, og det vil ikke være tilstrekkelig i seg selv for å flomsikre Nesbyen, det vil kun redusere høydebehovet på flomverket. Dette gjør at nytten blir lav i forhold til kostnaden.

Alternativ 3: Reguleringer i Hallingdalsvassdraget

I Figur 3 vises flere av de store reguleringene som er etablert i Hallingdalsvassdraget oppstrøms Nesbyen. Endringer i reguleringene kan redusere vannstanden ved 200 årsflom + klima på Nesbyen til under skadenivå, men det krever store endringer i eksisterende damkonstruksjoner, samt større endringer i manøvreringsregimet. Oppdemmet vannstand må til enhver tid holdes lavere enn HRV (høyeste vannstand et regulert vannmagasin har lov til å ha) for å ha tilstrekkelig kapasitet tilgjengelig for å samle opp “flomvann” ved behov. For å oppnå dette må enten dammene bygges høyere eller holdes betydelig nedtappet i forhold til dagens situasjon. En situasjon der en holder magasinene nedtappet vil medføre at det er store årlige økonomiske tap i form av redusert kraftproduksjon i tillegg til betydelige kostnader på dammene som må bygges på.

De store reguleringene ligger langt oppe i nedbørsfeltet og det er et relativt stort nedbørsfelt nedstrøms de store reguleringene som en ikke vil kunne “kontrollere”.

Samlet sett vil de økonomiske kostnadene og konsekvensene være langt større enn kostnadene ved alternative flomsikringstiltak i Nesbyen. Alternativet vurderes derfor som ikke aktuelt, og det er ikke gjennomført videre detaljerte beregninger.



Figur 3 Reguleringer i Hallingdalsvassdraget oppstrøms Nesbyen. Kilde: NVE Temakart

Alternativ 4. Løsninger uten målsetting om sikring til 200-års flom inkludert klimapåslag

Disse alternativene fordrer at man forlater målet om at restriksjoner knyttet til bygging i Nesbyen sentrum oppheves. Med andre ord vil valg av slike løsninger ikke imøtekomme kommunens behov for utvikling, og de evakuerte vil ikke kunne flytte tilbake til boligene sine.

4.1 Beholde eksisterende situasjon

0-alternativet for Nesbyen innebærer at det ikke gjennomføres flomsikringstiltak, og at dagens situasjon videreføres.

For flere av boligene som ble skadet under flommen er det bygge- og deleforbud. Dette innebærer at hus som ikke er beboelige etter flommen i praksis ikke kan repareres eller gjenoppbygges. Samtidig vil det ikke være mulig å utvikle de delene av Nesbyen som ligger innenfor faresonen for en 200-årsflom inkludert klimapåslag.

Alternativet innebærer høy risiko for skader ved fremtidige flomhendelser og nedbørshendelser for husene som ligger i flomsone. NVE vil da ikke gjennomføre noen tiltak. Det er kommunen som må ta stilling til om dette er et reelt alternativ.

4.2 Riving og flytting

Et drastisk alternativ er riving og flytting av bebyggelse, som et alternativ til flomsikring. Utover kostnader med selve innløsningen av hus og tomt vil dette medføre at flomutsatt areal ikke endres. Det vil medføre store begrensninger på utviklingsmulighetene Nesbyen kommune har og gi redusert tilgjengelighet på boligtomter og næringstomter. NVE vurderer dette som et drastisk og per nå ikke aktuelt tiltak.

4.3 Redusert sikring av Nesflata, for lavere nivå enn 200 års flom inkludert klimapåslag

Ved å etablere sikring for flommer med lavere gjentakintervall vil en kunne hindre at de mindre flommene medfører skade. Fordelen med dette vil være at det blir et flomverk som er mindre ruvende i terrenget og et noe lavere kostnadsnivå grunnet mindre pumper og lavere voller/murer. Flomvoll vil bli lavere, alt etter hvilket gjentakintervall en velger, men en må fremdeles etablere de samme løsningene, noe som gir en høy kostnad til tross for redusert høyde.

Den største ulempen vil være at en ikke sikrer bebyggelsen på Nesbyen i henhold til krav i TEK17 og det vil være store begrensninger ved videre utvikling av Nesbyen sentrum. Det er usikkert om nytte/kost vil være slik at NVE går videre med saken.

Vurderte alternativer for Rukkedøla

Rukkedøla er et bratt sidevassdrag som renner gjennom Nesbyen før samløpet med Hallingdalselva. Vassdraget er sentralt i prosjektet og sikring langs Rukkedøla må gjennomføres før tiltak for Nesflata ferdigstilles. Dersom Hallingdalselva sikres med en flomvoll uten å gjøre tiltak for Rukkedøla, vil en flom i Rukkedøla kunne føre til at det renner vann inn i Nesbyen som samler seg bak flomverket til Hallingdalselva. Dette øker flomrisikoen for flere boliger, selv uten skadeflom i Hallingdalselva. Rukkedøla må derfor sikres først for å holde vannet til elveløpet.

For Rukkedøla er trase gitt grunnet begrenset med plass. Det er bebyggelse tett på elva nedenfor Hajem bru, der sikringstiltak er vurdert, se Figur 4. Alternativene vil da være sikringsløsning samt muligheter for fordroyning/tilbakehold i nedbørfeltet.



Figur 4. Rukkedøla ved Hajem bru

Alternativ 1: Sikringsløsning Rukkedøla

På et strekk fra Hajem bro og nedover mot påkobling flomvoll for Nesflata er det svært begrenset med plass til en sikringsløsning. En tradisjonell flomvoll krever betydelig areal, og sikringen vil derfor her bestå av ulike utforminger av erosjonssikring med en mindre overhøyde i forhold til terrenget bak sikringen.

Det finnes i praksis ingen alternative traseer for flomsikring langs Rukkedøla. Bebyggelsen ligger tett inntil elva, og det er behov for sammenhengende sikring helt ned til Nesflata, der erosjonssikringen gradvis går over i flomvoll og kobles på den planlagte flomvollen på Nesflata, langs Hallingdalselva (Figur 5).

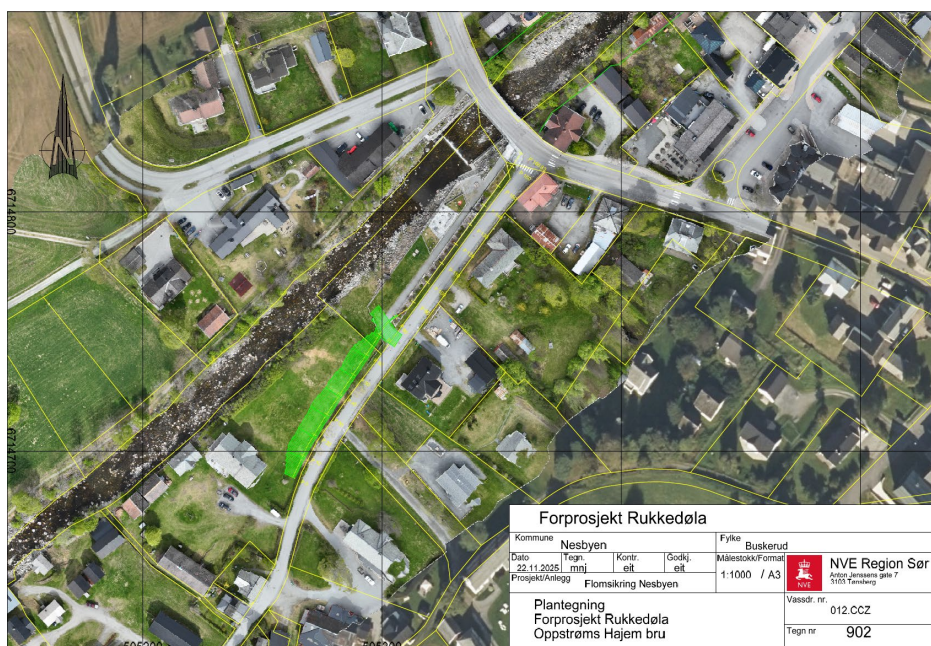
Tiltakene er primært lagt på sørsiden av vassdraget. Nordsiden av Rukkedøla er lite berørt fordi det ikke finnes lekkasjeveier på denne siden. Sørsiden har terrengforhold som gjør at flomvann kan renne inn mot bebyggelse dersom området ikke sikres.

Inngrepene er derfor samlet på én side av elva for å bevare mest mulig av det opprinnelige terrenget, unngå kanalisering av elveløpet og samtidig ivareta kantvegetasjonen på nordsiden.



Figur 5. Oversikt over område for sikring av Rukkedøla nedstrøms Hajem bru

I flomparken rett oppstrøms Rukkedøla må eksisterende mur bygges på for å håndtere en 200-årsflom inkludert klimapåslag. I tillegg må det gjøres en mindre terrengjustering opp mot første eiendom oppstrøms (Figur 6). NVE er oppmerksom på at “Hans” også gjorde stor skade på veger og landbruksarealer videre oppover i Rukkedøla. Dette er imidlertid landbruket og vegeiers ansvar å håndtere, siden NVE kun har ansvar for å sikre eksisterende bebyggelse.



Figur 6. Oversikt over område for startpunkt sikring oppstrøms Hajem bru

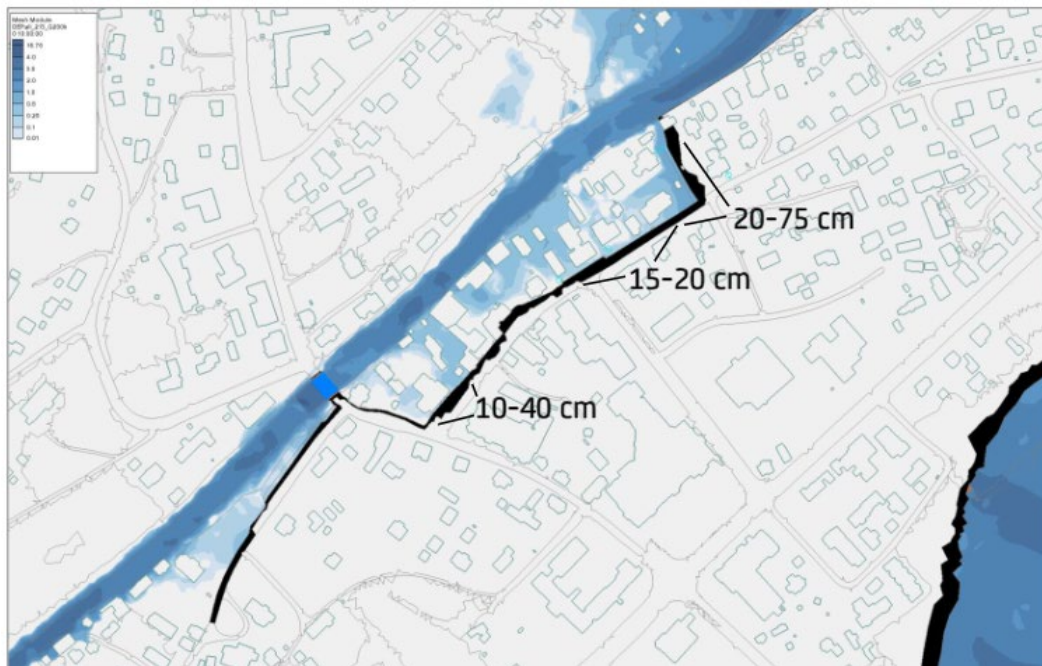
Startpunktet for sikringen i Rukkedøla er valgt fordi det fra elveparken og nedover til utløpet av Rukkedøla vil skje en lekkasje inn til hele sentrumsområdet dersom det ikke sikres her. Med andre ord gir det høy nytte i forhold til kostnader å sikre her. Tilsvarende er ikke tilfelle for boligene oppstrøms elveparken, her vil sikring kun gi nytteeffekt for de direkte berørte boligene. Det er satt av areal til sikring i forslag til reguleringsplan, men det er ikke avsatt midler til prosjektering av sikringsanlegg oppstrøms elveparken per i dag.

Alternativ 2: Heving Stasjonsvegen

Et alternativ for det mest krevende partiet av Rukkedøla er å heve Stasjonsvegen fra området ved Hajem bru og om lag 300 meter nedstrøms (Figur 7). Derfra kan sikringen føres ut mot elva og videre langs elvekanten ned til påkobling mot flomvollen for Nesflata.

Heving av Stasjonsvegen vil kunne gjøre det mulig å etablere flomsikring for sentrum av Nesbyen uten å rive bygg som ligger nærmest elvekanten, i øvre del av sikringen. Tiltaket innebærer imidlertid utfordringer med avkjørsler til de berørte eiendommene, ettersom veien løftes betydelig i terrenget.

En vesentlig ulempe ved løsningen er at det ikke etableres flom- og erosjonssikring langs elvestrekningen mellom den hevede veien og Rukkedøla. Bebyggelsen som ligger mellom den nye veilinjen og elva vil derfor fortsatt være utsatt for fremtidige flomhendelser og erosjon, og være underlagt bygge- og deleforbud. Vi har valgt å ikke utrede dette videre.



Figur 7. Trase som viser høydebehov for sikring ved heving av Stasjonsvegen før sikkerhetspåslag og fribord

Alternativ 3: Hajem bro

Hajem bro krysser Rukkedøla og har i dagens situasjon for liten lysåpning til å håndtere en 200 års flom med klimapåslag, se Figur 8. For å oppnå nødvendig sikringsnivå langs Rukkedøla er det derfor en forutsetning å utbedre lysåpningen ved Hajem bro.



Figur 8. Hajem bro over Rukkedøla og utsnitt av flomsonekart for 200-årsflom inkludert klimapåslag (NVE Temakart)

3.1: Bunnsenking ved Hajem bro

For å oppnå tilstrekkelig lysåpning ved Hajem bro for å sikre mot 200-årsflom inkludert klimapåslag er det vurdert om elvebunnen kan senkes med inntil 70 cm på et 112 meter langt strekk oppstrøms Hajem bro og 275 meter nedstrøms.

Et slikt tiltak medfører flere utfordringer. En senkning av elvebunnen vil endre strømningsbildet og forholdene for masseføring i elva. Dette kan føre til at masser under flom vil avsettes på andre steder enn ved dagens situasjon. Konsekvensen kan bli behov for økt høyde på flom- og erosjonssikringen langs Rukkedøla, for å håndtere endret forhold for masseavsetning. Dette vil kunne føre til større inngrep og økt konflikt med eiendommene langs Rukkedøla. Stadige endringer i masseføringen kan føre til endrede mønstre ved hver flom som og gjør det vanskelig å forutsi konsekvenser i fremtidige flomhendelser.

Grunnundersøkelser viser også at det under et dekklag med grovere stein finnes lett eroderbare elvemasser i hele Rukkedøla. Dersom en senker elvebunnen ned til disse lett eroderbare elvemassene, vil dette kunne utløse erosjonsproblemer med disse massene. Som mottiltak er det nødvendig å etablere omfattende erosjonssikring av elvebunnen, langs hele det berørte strekket av elven.

Etablering av erosjonssikring i et slikt omfang innebærer betydelige inngrep og vil ha negative konsekvenser for vassdragsmiljø, landskap og naturmangfold. Erosjonssikring over et så stort område vil også være uforholdsmessig kostbart i forhold til nytten av tiltaket.

På bakgrunn av dette har NVE valgt å ikke gå videre med dette alternativet.

3.2: Endring/fjerning av bunnterskel ved Hajem bro

Hydrauliske beregninger viser liten effekt av endring av bunnterskel. Fjerning av terskel i kombinasjon med bunnsenking vil kunne gi positiv effekt, men en får de samme ulempene som beskrevet over ved senkning av elvebunnen under broen, herunder med erosjonssikring av elvebunn. Det ble grunnet overnevnte ulemper ikke gått videre med alternativet.

3.3: Heving av eksisterende Hajem bro

Heving av eksisterende Hajem bro har blitt vurdert, men alternativet er frarådet av brofaglig konsulent. En sentral grunn til at alternativet er lite gunstig er at det ikke er mulig å dokumentere fullt ut tilstanden på eksisterende konstruksjon i forhold til dagens regelverk som foreligger for broer. Dette medfører høy usikkerhet både tekniske og økonomisk. På bakgrunn av dette anbefales etablering av ny bro. Dette gir bedre kontroll på kostnader, og en mer robust konstruksjon.

3.4: Ny, hevet Hajem bro

Basert på konklusjonene over, om at senkning av elveløpet i Rukkedøla og heving av eksisterende Hajem bro ikke anbefales, anses beste løsningen å være etablering av ny bro.

Hydrauliske beregninger viser at underkant Hajem bro må heves 1 meter i forhold til dagens situasjon, for å tåle 200-årsflom inkludert klimapåslag. Det vil si å bygge ny bro på høyde med mur i elveparken. Dette vil føre til at flomvann holder seg i elveløpet og ikke flommer innover Nesbyen sentrum.

Tilbakeholde vann i nedbørfeltet til Rukkedøla

Vannføringen i Rukkedøla går fort opp ved nedbør. De innsjøene som kunne holdt tilbake vann er små og ligger langt oppe i nedbørfeltet (effektiv sjøprosent er lav). Dette begrenser effekten. Tilbakehold kan gjøres ved for eksempel magasinerings i Mykingsjøen, ved å heve eksisterende dam med 2,5 – 3 meter. En forutsetning for tiltaket er at magasinet er nedtappet i forkant av en flomhendelse.

En ombygging av dammen vil samtidig innebære et stort naturinngrep med negative konsekvenser for vassdragsmiljø, kantvegetasjon, naturmangfold og landskapsbilde. Tiltaket vil også medføre betydelige kostnader både knyttet til selve konstruksjonen og til et komplekst manøvreringsregime. Tilsvarende gjelder for eventuell oppdemming av andre vann i nedbørfeltet. En reduksjon av flomtoppen kan bidra til færre steder flomvann renner inn mot sentrum, men vil ikke ta bort alle. Behovet for erosjonssikring langs Rukkedøla vil i stor grad være uendret, og reguleringen vil ha liten innvirkning på omfanget av nødvendige tiltak på eiendommene langs elva.

På bakgrunn av dette har NVE valgt å ikke gå videre med dette alternativet.

Sikringsløsning Steinmogutu

Etablering av flomverk på Nesflata og Rukkedøla vil medføre noe økt flomvannstand i Steinmogutu som ligger på nordsiden av Rukkedøla. Ved dimensjonerende flom for sikringstiltaket og andre sjeldne flomhendelser øker flomvannstanden med om lag 15–20 cm. Ved hyppige flommer, opptil 20-årsflom (Q20), er det ingen endring i flomvannstanden. Dette innebærer at ulempene først oppstår ved relativt sjeldne, større flommer, fra rundt 50-årsflom og oppover.

For å avbøte denne ulempen ser NVE derfor på alternative løsninger for å sikre bebyggelsen i Steinmogutu i tilknytning til etablering av flomsikringen for Nesflata. Hovedsakelig vil en løsning på denne siden bli en kombinasjon med flomvoll og pumpestasjon. Utfordringen er at terrenget stiger mer etappevis enn på sørsiden av Rukkedøla. Flomvoll vil stedvis bli mer ruvende og noe av bebyggelsen havner inneklemt mellom flomvoll på den ene siden og høyt terreng på andre siden. Det jobbes med en mulighetsstudie her som illustrerer forskjellige løsninger av flomvoll som spenner seg fra 375 meter til 1070 meter, og som sikrer fra 7 boliger til 16 boliger.

RV7 som flomsikring

Det har underveis i utredningen vært dialog med Statens vegvesen (SVV) om hvilke flomsikringstiltak som kan være aktuelle for RV7 gjennom Nesbyen. SVV har vurdert muligheten for å heve RV7 til nivå for en 200-årsflom inkludert klimapåslag.

Å bruke vegen som flomsikringsbarriere ville innebære et svært omfattende og inngripende tiltak, både i terrenget og for vassdragsmiljøet. En heving til flomnivå over om lag 3 km ville kreve store terrenginngrep nær elva, omfattende masseuttak og -påfylling, samt betydelige endringer i landskapsbildet. I tillegg måtte veibredden økes til mer enn det dobbelte av en standard flomvoll, noe som ville forsterke både naturinngrepet og arealbeslaget ytterligere. De samlede konsekvensene – store fysiske inngrep, vesentlige miljøpåvirkninger og et svært høyt kostnadsnivå – gjør at tiltaket ikke anses som samfunnsøkonomisk forsvarlig.

Kravene til sikring av veg er ikke de samme som for sikring av bebyggelse. En veg kan i større grad tåle å stå neddykket i vann i en begrenset periode uten å ta permanent skade, mens bebyggelse normalt må sikres mot oversvømmelse ved en 200-årsflom inkludert klimapåslag. Det vil derfor ikke være behov for å heve RV7 til samme nivå som kreves for flomsikring av bebyggelse.

Det er derfor ikke aktuelt å basere flomsikringen av Nesbyen på at RV7 fungerer som en flomsikringsbarriere. Samtidig kan ikke NVE forskuttere hvilke løsninger SVV eventuelt vil velge for sin veg. Eventuelle tiltak på RV7 må vurderes og besluttes av SVV som vegeier.

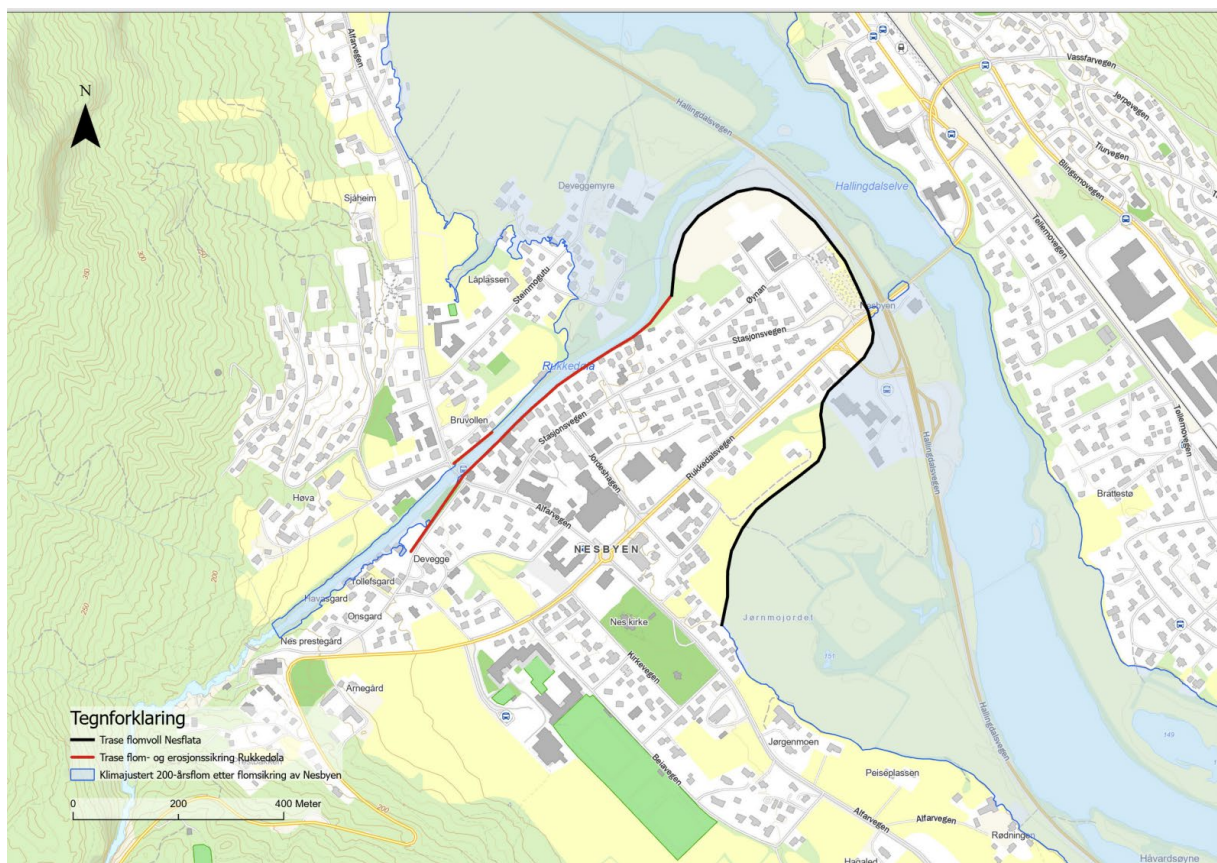
I sitt varsel om planoppstart for RV7 ved Nesbyen har SVV samtidig opplyst at en slik oppgradering kan være aktuelt på lengre sikt. Det vil tilsi at ytterligere tiltak for å sikre RV7 opp til Q200-nivå ikke er et alternativ i overskuelig fremtid. Dermed er tiltaket ikke vurdert som aktuelt innenfor rammen av denne utredningen.

Oppsummering – valg av løsning for flomsikring av Nesbyen

Basert på vurderinger gjort av de forskjellige alternativene går NVE i detaljprosjekteringen videre med sikring langs Rukkedøla som kobles på flomvoll for Nesflata (Figur 9). Forutsetning for sikring Rukkedøla er at en gjør tiltak for å bedre kapasiteten ved Hajem bro.

Valgt trase for flomvoll innebærer en større løsning der vollen plasseres slik at all privat bebyggelse på Nesflata sør for Rukkedøla, blir sikret. For å redusere tap av jordbruksareal og samtidig sikre flest mulig bygg, legges vollen nær eksisterende bebyggelse på Jørgenmojordet. Dette innebærer at det i mindre grad åpnes for ledige arealer på innsiden av sikringen som kan utvikles i fremtiden.

Som en konsekvens av sikring på Nesflata vurderes det også løsninger for sikring av bebyggelse i Steinmogutu. Det utarbeides et mulighetsstudie for flomvoll i Steinmogutu.



Figur 9 Oversikt over valgt løsning for flomvoll på Nesflata og flom- og erosjonssikring langs Rukkedøla