

---

Oppdragsgiver:	Osterøy kommune
Oppdrag:	609917-05 – Flaumfarekartlegging og moglegheitsstudie for Lonevåg
Dato:	08.12.2017
Skrevet av:	Charlotte Hvidevold Hystad
Kvalitetskontroll:	Rune Fanastølen Tuft, Karianne Eriksen

---

## KONSEPTANALYSE FOR RISIKOREDUSERANDE TILTAK FOR FLAUM

### 1 INNLEIING

Asplan Viak har vore engasjert av Osterøy kommune for å utarbeide ei flaumsonekartlegging med konseptanalyse med forslag til tiltak og moglegheitsstudie for kommunesenteret i Lonevåg. Vivian Kjøpstad har vore kontaktperson for oppdraget. Kommunen har fått klimatilpassningsmidlar frå Miljødirektoratet for å få utført denne studien.

Følgjande notat skildrar og oppsummerer konseptanalysen, med alternative forslag til tiltak. Konseptanalysen byggjer på flaumsonekartlegginga.

Karianne Eriksen har vore oppdragsleiar for Asplan Viak. Konseptanalysen er utført av landskapsarkitekt Charlotte Hvidevold Hystad, og Rune Fanastølen Tuft og Karianne Eriksen har utført kvalitetssikring.

### 2 FØREMÅL

#### 2.1 Risikoreduserande tiltak

Konseptanalysen undersøker aktuelle risikoreduserande tiltak for forventna havnivåstigning og flaumnivå i Lonevåg, for å slik skape tryggare omgivnader og meir føreseielege løysingar for både ny og eksisterande bygg og infrastruktur.

Tiltaka er vurderte med tanke på å også kunne leggje til rette for betre handtering av overflatevatn, sett i høve til eksisterande situasjon.

#### 2.2 Klimatilpassing + tettstadutvikling

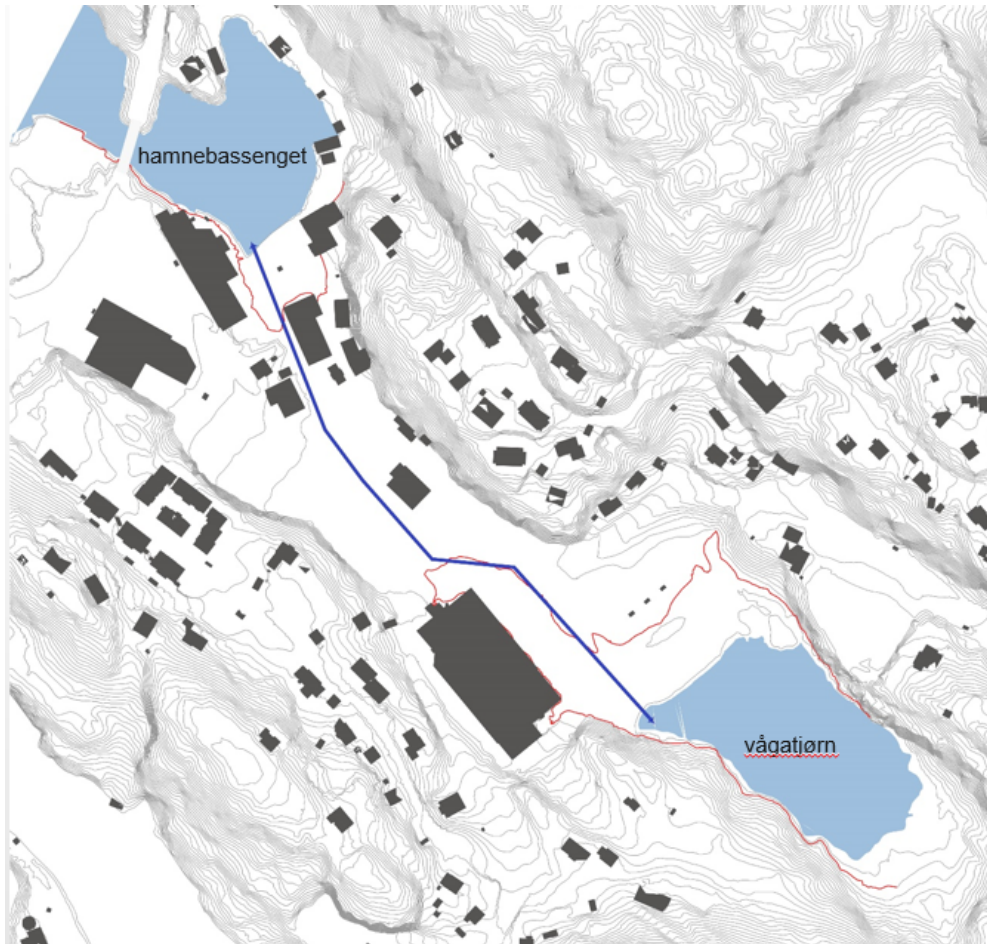
Analysen ser på aktuelle tiltak i høve til å skape synergiverknader for ei framtidig utvikling av sentrumsområdet, og vurderer i den samanheng:

- Risikoreduserande tiltak med utgangspunkt i å skape grunnlag for ein heilskapleg grønstruktur for analyseområdet
- Risikoreduserande tiltak med utgangspunkt i å skape betre samband og ferdselsårer for mjuke trafikantar

Konseptanalysen legg desse føremåla til grunn for utarbeiding av moglege tiltak.

### 3 EKSISTERANDE SITUASJON

Store delar av sentrumsområdet i Lonevåg ligg på ei terrengflate, med relativ låg høgde over sjøflata. Sidekantane på langsiden av sentrumsflata er bratte, medan Vågatjørn og hamnebassenget avsluttar flata på kortsidene. Storparten av sentrumsflata er utfyllingar, gjort i fasar over fleire tiår. Vågatjørn og hamnebassenget er fysisk kopla saman av ein lukka overvannskulvert.



Figur 1 Sentrum av Lonevåg, eksisterande situasjon.

## 4 GRUNNLAG OG FØRESETNADER

Til grunn for alternativsutreiingane i konseptanalysen ligg føringar i gjeldande regelverk, samt dimensjonerande vasstandnivå, slik det er greia ut for i flaumsonekartlegginga:

### Flaumsonekartlegging

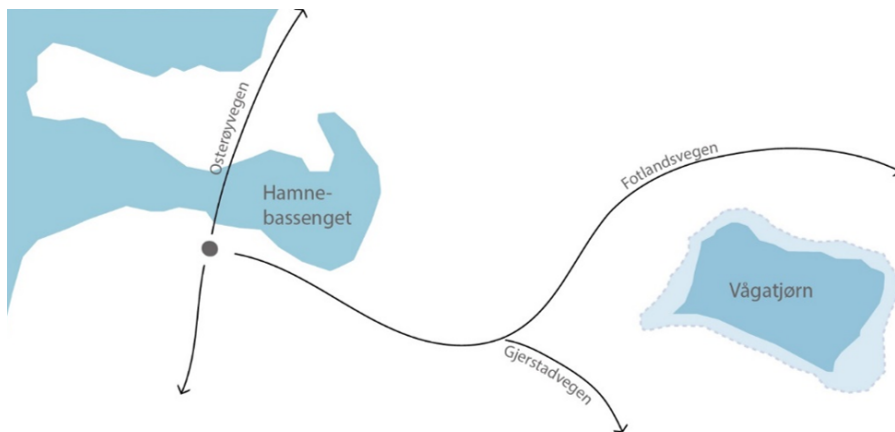
- Vasstandnivå – i dag og estimert for år 2100

### TEK 17, kapittel 7, Tryggleik mot naturpåkjenningar

- § 7-2 Tryggleik mot flaum og stormflo

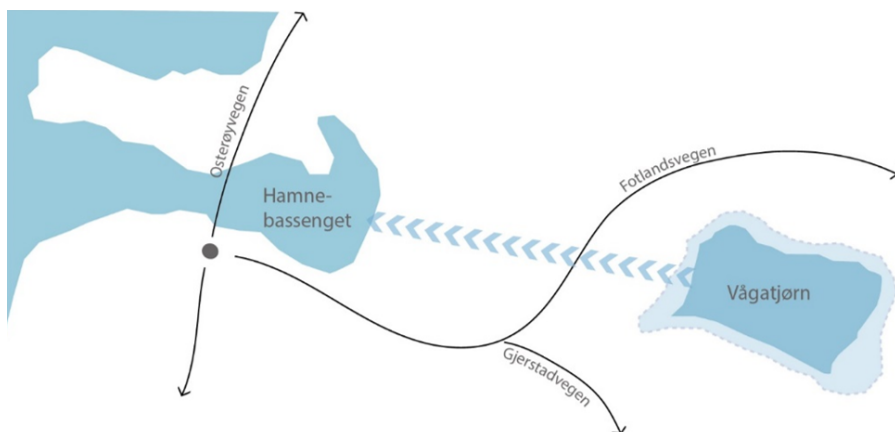
Flaumsonekartlegginga legg også følgande føringar til grunn for arbeidet i konseptanalysen:

- Vågatjørn er viktig som buffer/fordrøyningsmagasin, og bør takast vare på i framtidig situasjon.



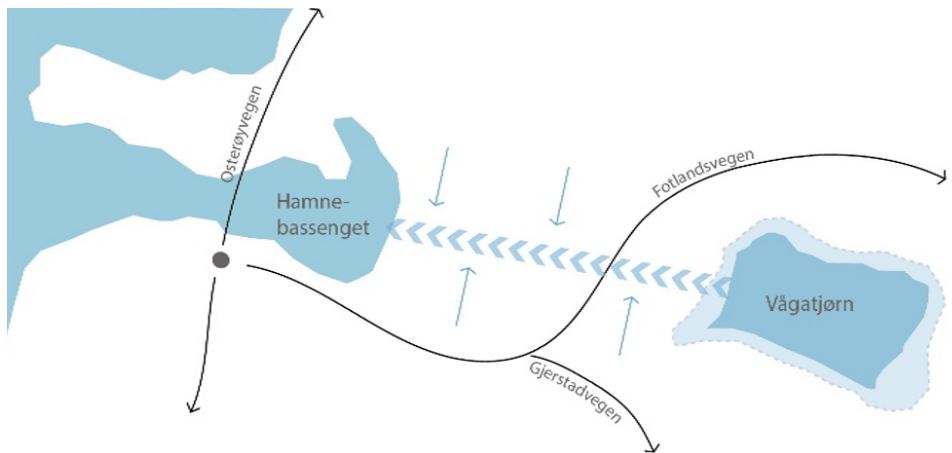
Figur 2 Vågatjørn som fordrøyningsmagasin.

- Det bør etablerast flaumveg frå Vågatjørn til hamnebassenget for tryggare og meir føreseieleg handtering av over- og flaumvatn.



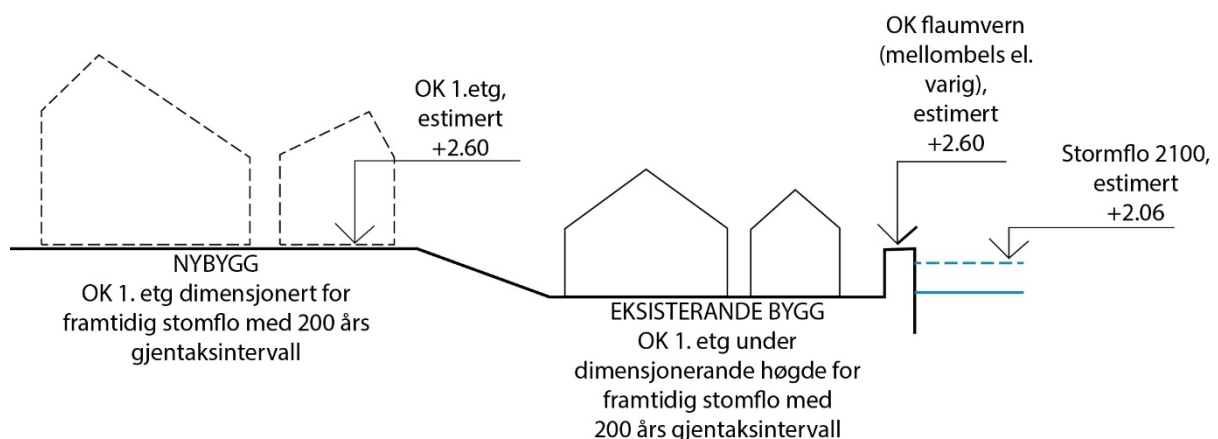
Figur 3 Etablering av flaumveg.

- Sentrumsflatene bør ha avrenning mot flaumvegen, for å sikre tryggare handtering av overvatn og flaum.



Figur 4 Overflateavrenning mot flaumveg

- Nye byggverk skal dimensjonerast for framtidig 200 års flaum i samsvar med tryggleiksklasse F2, TEK 17. Sårbare institusjonar eller viktige naudetatar skal ha tryggleiksklasse F3. Framtidig 200 års flaum er estimert til vasstandnivå +2.06 moh i flaumsonekartlegginga. Flaumsonekartlegginga anbefaler å ha ein tryggleiksmargin på 50cm, og nye bygg er i denne analysen vurdert til å ha OK 1. etg. +2.60 moh.
- Då Gjerstadvegen/Fotlandsvegen, mellom nedre og øvre del av Lonevåg, er viktig for forbindelsen mot Fv 567, vert det anbefalt at også denne er sikra mot flaum. I denne analysen er denne vurdert til å ha min. OK vegdekke + 2,60 moh.
- For eksisterande bygningsmasse med OK 1. etg lågare enn anbefalt tryggleiksklasse, og som det er naudsynt å ha sikrere tilhøve for flaum enn det er i dag, bør det etablerast flaumvern. Utforming og OK høgde på flaumvernet må tilpassast situasjon elles (tilkomst, UU osv.), og kan løysast både med mellombels og varige løysingar. Handsaming av overvatn frå områder som vert liggande lågare enn OK flaumvern må sikrast, ev. med pumpe/tekniske installasjonar.



Figur 5. Prinsippsnitt for estimerte dimensjonerande høgder på OK 1.etg for nye byggverk, samt OK flaumvern det er behov for tryggare tilhøve for flaum for eksisterande bygg. Høgder basert på grunnlag for analysen, og høgdene ligg til grunn for vurderingane gjort i denne analysen.

## 5 ALTERNATIVSUTREDNING

Følgjande kapitel listar opp tre moglege alternativ for risikoreduserande tiltak for flaum i Lonevåg. Det vert for kvart alternativ gjort ei kort skildring for:

- Konseptet og tiltaket.
- Konsekvensar for eksisterande overvannskulvert og andre tekniske anlegg.
- Konsekvensar ved hovudtiltaket for risikohandtering for flaum for eksisterande bygg og infrastruktur.
- Konsekvensar ved hovudtiltaket for handtering av overvatn; på sentrumsflata og frå tilgrensande område.
- Potensiale ved hovudtiltaket; med tanke på utforming og synergiverknader for grønstruktur, samanbinding og ferdsel og sentrumsutvikling.
- Grad av klimaresiliens (evna eit system har til å absorbere forstyrringar og til å vedlikehalde sin funksjon i møte med eksterne påverknader introdusert av klimaendringane)

Hovudtiltak ved kvar alternativ vert definert innleiingsvis ved kvar av dei følgjande underkapitel.

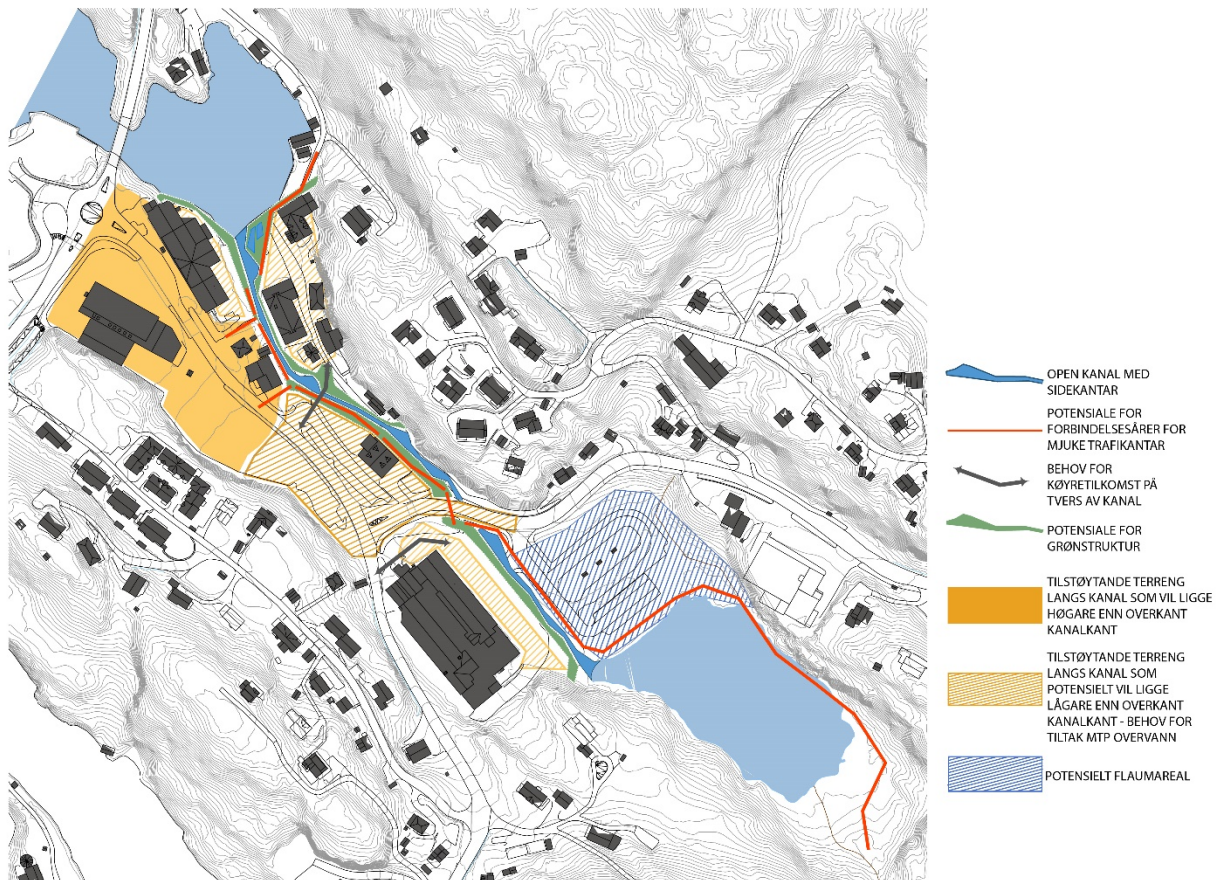
## 5.1 Konsept 1

Med hovudtiltak meinast i dette konseptalternativet open kanal frå Vågatjørn til hamnebassenget.

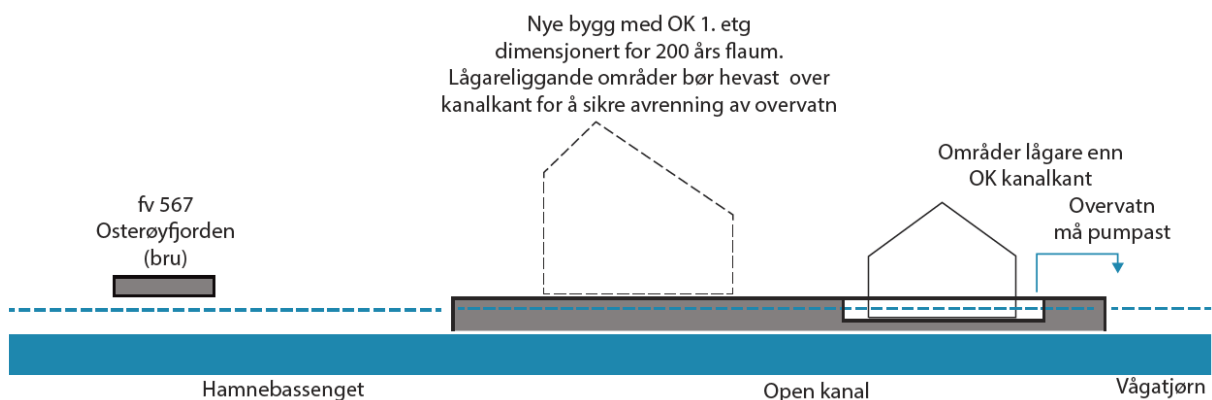
	KONSEPT 1 – OPEN KANAL
<i>Skildring av konsept</i>	Open kanal mellom Vågatjørn og hamnebassenget: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skapar samanhengande flaumveg</li> <li>• Aukar kapasiteten sentrumsflata har til å romme og handtere flaumvatn</li> <li>• Har potensiale til å handtere overvatn frå sentrumsflata, dersom tilgrensande terreng har fall mot kanal</li> </ul>
<i>Type hovudtiltak</i>	Lineært, langstrakt tiltak som vil auke kapasiteten sentrumsflata har til å romme og handtere flaum- og overvatn. Langstrakt kanal vil krevje tiltak i lengderetninga gjennom heile sentrumsflata i Lonevåg.
<i>Konsekvensar: eksisterande overvannskulvert</i>	Erstattar lukka kulvert med open vassveg med permanent vassgjennomstrøyming.
<i>Tekniske anlegg</i>	Ikkje behov for særlege tekniske anlegg i samband med hovudtiltaket.
<i>Konsekvensar: risikoreduserande tiltak for bygg og infrastruktur</i>	Høgde på overkant kanal må vurderast i høve til å skape flaumvern for eksisterande bygningsmasse med OK 1. etg lågare enn anbefalt tryggleiksklasse, og som det er naudsynt å ha sikrare tilhøve for flaum enn det er i dag. Utforming og høgde på kanalkant må tilpassast situasjon elles (tilkomst, UU osv.), og kan løysast både med mellombels og varige løysingar.
<i>Konsekvensar: handtering av overvatn på sentrumsflata</i>	Tilstøytande terreng langs kanal, som ligg lågare enn overkant kanalkant, bør hevast, for å skape naturleg avrenning for overvatn. Område med lågareliggande terreng må, fram til eventuell heving, handtere overvatn på anna måte, som oppsamling og pumping over i kanal.
<i>Konsekvensar: handtering av overvatn frå tilgrensande område</i>	Ingen direkte konsekvensar
<i>Potensiale - Utforming</i>	Kanal bør utformast med varierende breidder og med svakt meandrerande løp. Dette vil gi moglegheit for sirkulasjon i vatnet, og redusere farten/krafta på vatnet i kanalen. Det bør undersøkjast om kanalen kan tilrettelaggjast med låge tersklar. Dette vil også verke fartsreduserande, samt legge til rette for sedimentasjon av partiklar i vatnet oppstrøms tersklane. For opplevingsverdien av kanalen vil det vere positivt med ei variert utforming.
<i>Potensiale - grønstruktur</i>	Hovudgrepet har eit potensiale til å skape ein samanhengande blågrøn struktur, frå hamnebassenget til Vågatjørn, og slik også skape betre samband vidare mot øvre del av Lonevåg. Potensiale til å skape byrom/torg ved utløpa til kanalen, slik at tilgangen til sjø/hamnebassenget og vatn/Vågatjørn vert betra.
<i>Potensiale - samanbinding og ferdsel</i>	Hovudgrepet har eit potensiale til å skape betre samband gjennom sentrumsflata, ved å etablere ferdselsårer langs kanal.



<p><i>Potensiale - sentrumsutvikling</i></p>	<p>Bygg og viktig infrastruktur må ved nybygg og videreutvikling av sentrum tilpassast terrenghøgder med redusert fare for flaum, slik gjeldande regelverk viser.</p> <p>Kanal deler sentrumsflata opp i ulike delområde, og dette gir fleksibilitet med tanke på å utvikle ulike område. Kanal vil i seg sjølv kunne tilføre kvalitetar til sentrumsområdet.</p>
<p><i>Grad av klimaresilens</i></p>	<p>Ved å legge til rette for open flaumveg gjennom sentrum, saman med potensiale for å utvikle sentrumsflata til terrenghøgder med redusert fare for flaum - har konseptet moglegheit for å skape eit robust, fleksibelt og tilpassingsdyktig system for flaum- og overvannshandtering i Lonevåg.</p>



Figur 5 Konsept 1, open kanal



Figur 6 Prinsippsnitt, konsept 1, open kanal

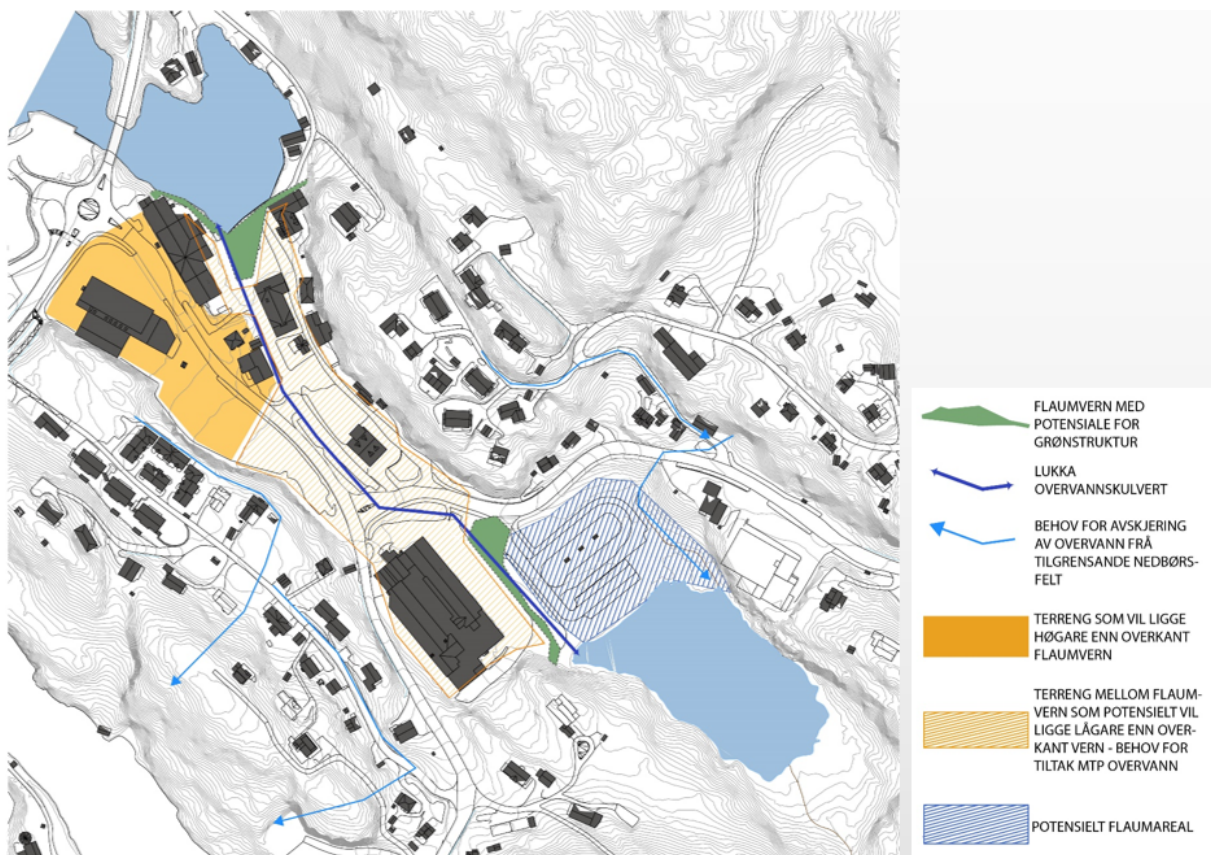
## 5.2 Konsept 2

Med hovudtiltak meinast i dette konseptalternativet flaumvern ved Vågatjørn og ved hamnebassenget.

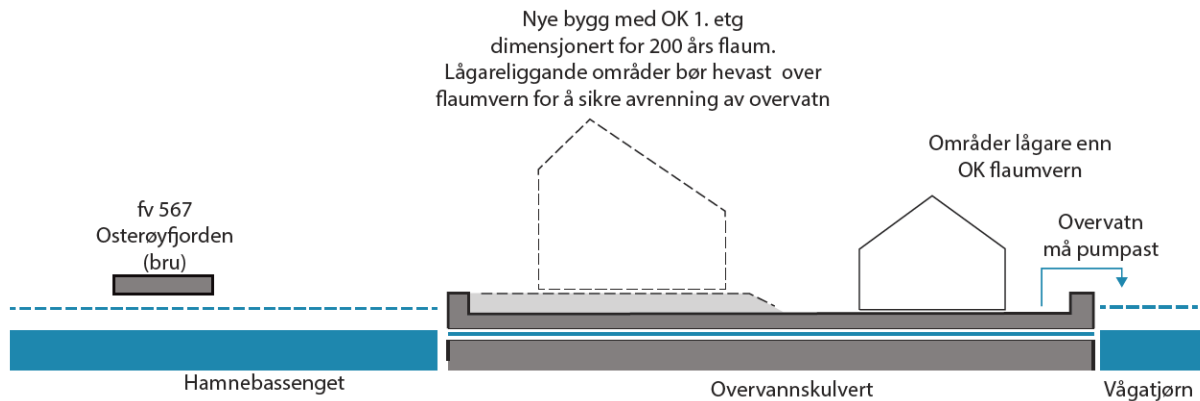
	KONSEPT 2 - FLAUMVERN
<i>Skildring av konsept</i>	Avskjeringar som held vassmassane unna sentrumsflata: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduserer risikoen for oversvømmelsar knytt til stormflo på sentrumsflata.</li> </ul>
<i>Type hovudtiltak</i>	To punkttiltak i kvar ende av sentrumsflata vil redusere risikoen for at stormflo vil kunne setje sentrumsflata under vatn.
<i>Konsekvensar: eksisterande overvannskulvert</i>	Tiltaket føreset funksjonell overvannskulvert mellom Vågatjørn og hamnebassenget. Dette vil innebere utbetringar av eksisterande overvannskulvert, slik rapporten <i>Overvannskulvert Lonevåg – kapasitetsberegning</i> viser (utarbeida av Norconsult). Det må gjerast vidare utreiingar for å sjå omfanget av desse utbetringane.  Funksjonell overvannskulvert føreset jamleg vedlikehald og drift.
<i>Tekniske anlegg</i>	Ikkje behov for særlege tekniske anlegg i samband med hovudtiltaket.
<i>Konsekvensar: risikoreduserande tiltak for bygg og infrastruktur</i>	Høgde på overkant flaumvern må vurderast i høve til å skape flaumvern for eksisterande bygningsmasse med OK 1. etg lågare enn anbefalt tryggleiksklasse, og som det er naudsynt å ha sikrare tilhøve for flaum enn det er i dag.
<i>Konsekvensar: handtering av overvatn på sentrumsflata</i>	Terreng på sentrumsflata som ligg lågare enn overkant flaumvern, bør hevast, for å skape naturleg avrenning for overvatn. Det bør i den samanheng leggjast til rette for flaumveg frå Vågatjørn til hamnebassenget, og avrenningsflater inn mot denne. Terreng på sentrumsflata som vil liggje lågare enn overkant flaumvern må, fram til eventuell heving, handtere overvatn på anna måte, som oppsamling og pumping over i hamnebasseng.
<i>Konsekvensar: handtering av overvatn frå tilgrensande område</i>	Så lenge delar av sentrumsflata har terreng lågare enn overkant flaumvern, bør overvatn frå tilgrensande nedbørsfelt (som i dag har utløp på sentrumsflata) avskjerast, og heller ha utløp til Vågatjørn eller hamnebassenget - for å slik redusere vassmengdene på sjølve sentrumsflata.
<i>Potensiale - utforming</i>	Flaumverna bør utformast på ein slik måte at dei også skapar kvalitetar for nye byrom, ved hamnebassenget og ved Vågatjørn.



<i>Potensiale - grønstruktur</i>	Hovudgrepet har eit potensiale til å skape byrom/torg i samband med flaumverna, slik at tilgangen til sjø/hamnebassenget og vatn/Vågatjørn vert betra. Hovudgrepet i seg sjølv skapar ikkje potensiale for samanhengande blågrøn struktur for heile sentrumsflata.
<i>Potensiale - samanbinding og ferdsel</i>	Hovudgrepet i seg sjølv skapar ikkje potensiale for betre samband og samanhengande ferdselsårer gjennom sentrumsflata.
<i>Potensiale - sentrumsutvikling</i>	Bygg og viktig infrastruktur må ved nybygg og vidareutvikling av sentrum tilpassast terrenghøgder med redusert fare for flaum, slik gjeldande regelverk viser.  Hovudgrepet i seg sjølv deler ikkje sentrumsflata opp i ulike delområde, og dette gir såleis ikkje ein fleksibilitet i tiltaket til å utvikle ulike områder over tid.
<i>Grad av klimaresilens</i>	Ved å legge til rette for flaumvern, saman med potensiale for å utvikle sentrumsflata til terrenghøgder tilpassa framtidig flaumnivå - har konseptet moglegheit for å skape eit robust system for flaum- og overvannshandtering i Lonevåg – <u>men det vil i alle høve vere avhengig av at funksjonell lukka overvannskulvert.</u>



Figur 7 Konsept 2, flaumvern.



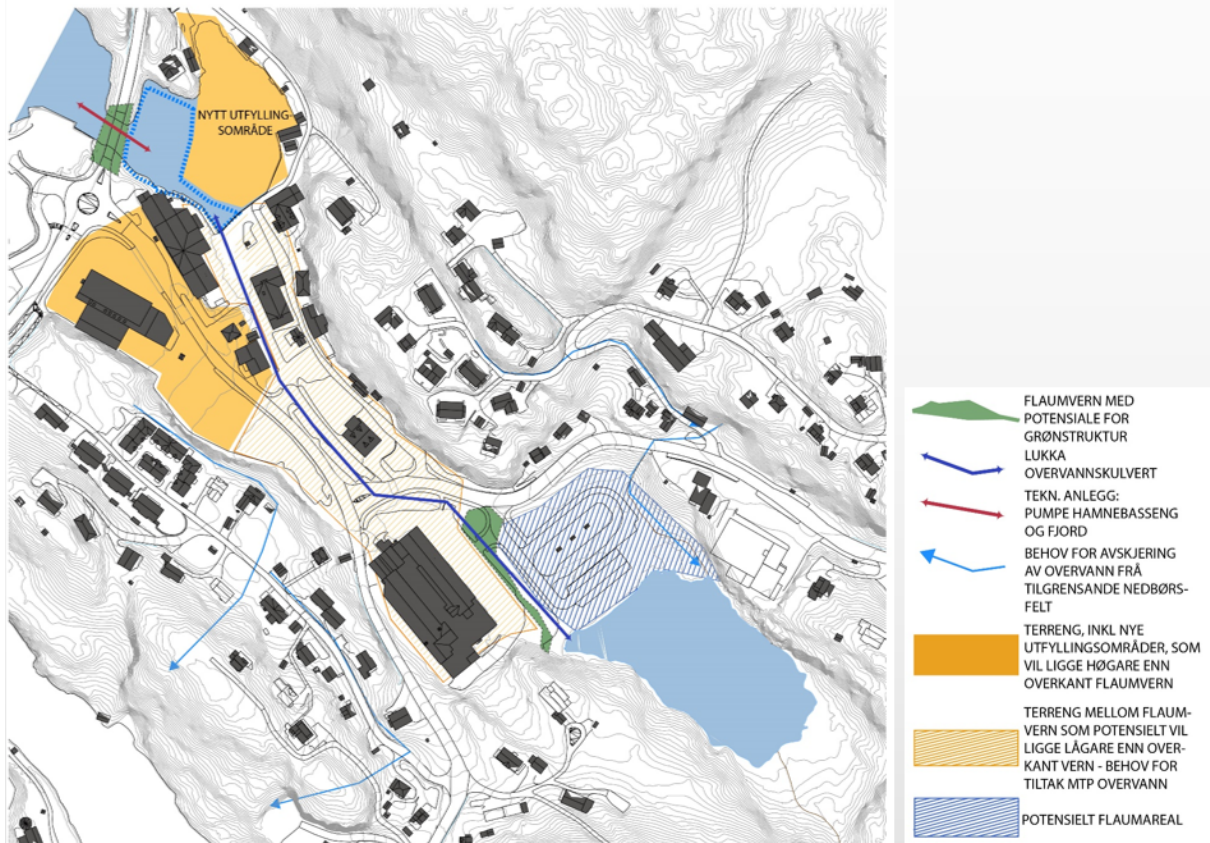
Figur 8 Prinsippssnitt, konsept 2, flaumvern.

### 5.3 Konsept 3

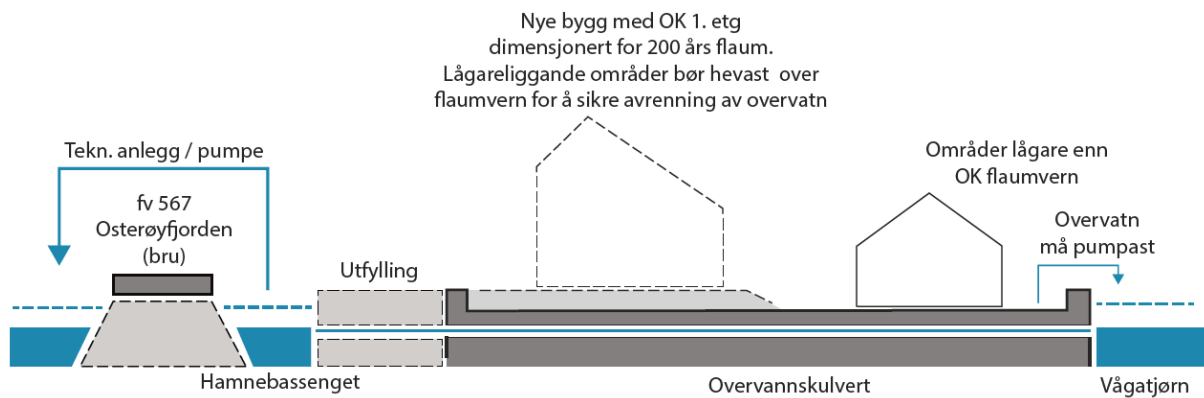
Med hovudtiltak meinast i dette konseptalternativet flaumvern ved Vågatjørn og flaumvern under bru ved Fv 567, Osterøyvegen i tilknytning til utfylling av delar av hamnebassenget.

KONSEPT 3 – FLAUMVERN OG UTFYLLING	
<i>Skildring av konsept</i>	<p>Avskjeringar som held vassmassene unna sentrumsflata, i tillegg til å skape utvida sentrumsflata mot fjorden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduserer risikoen for oversvømmelsar knytt til stormflo på sentrumsflata.</li> <li>• Muliggjer utvida byggeområder for sentrum, ved å fylle ut delar av hamnebassenget.</li> </ul>
<i>Type hovudtiltak</i>	To punkttiltak i kvar ende av sentrumsflata vil redusere risikoen for at stormflo vil kunne setje sentrumsflata under vatn.
<i>Konsekvensar: eksisterande overvannskulvert</i>	<p>Tiltaket føreset funksjonell overvannskulvert mellom Vågatjørn og hamnebassenget. Dette vil innebere utbetringar av eksisterande overvannskulvert, slik rapporten <i>Overvannskulvert Lonevåg – kapasitetsberegning</i> viser (utarbeida av Norconsult). Det må gjerast vidare utreiingar for å sjå omfanget av desse utbetringane.</p> <p>Funksjonell overvannskulvert føreset jamleg vedlikehald og drift.</p>
<i>Tekniske anlegg</i>	<p>Funksjonelt teknisk anlegg for jamleg pumping av vatn mellom hamnebassenget og fjorden for å sikre god vassgjennomstrøyming.</p> <p>Funksjonelt anlegg føreset jamleg vedlikehald og drift.</p>
<i>Konsekvensar: risikoreduserande tiltak for bygg og infrastruktur</i>	Høgde på overkant flaumvern må vurderast i høve til å skape flaumvern for eksisterande bygningsmasse med OK 1. etg lågare enn anbefalt tryggleiksklasse, og som det er naudsynt å ha sikrare tilhøve for flaum enn det er i dag.

<p><i>Konsekvensar: handtering av overvatn på sentrumsflata</i></p>	<p>Terreng på sentrumsflata som ligg lågare enn overkant flaumvern, bør hevast, for å skape naturleg avrenning for overvatn. Det bør i den samanheng leggjast til rette for flaumveg frå Vågatjørn til hamnebassenget, og avrenningsflater inn mot denne.</p> <p>Terreng på sentrumsflata som vil liggje lågare enn overkant flaumvern må, fram til eventuell heving, handtere overvatn på anna måte, som oppsamling og pumping over i hamnebasseng.</p>
<p><i>Konsekvensar: handtering av overvatn frå tilgrensande område</i></p>	<p>Så lenge delar av sentrumsflata har terreng lågare enn overkant flaumvern, bør overvatn frå tilgrensande nedbørsfelt (som i dag har utløp på sentrumsflata) avskjerast, og heller ha utløp til Vågatjørn eller hamnebassenget - for å slik redusere vassmengdene på sjølve sentrumsflata.</p>
<p><i>Potensiale - utforming</i></p>	<p>Flaumverna og utfylling bør utformast på ein slik måte at dei også skapar kvalitetar for nye byrom, ved hamnebassenget og ved Vågatjørn.</p>
<p><i>Potensiale - grønstruktur</i></p>	<p>Hovudgrepet har eit potensiale til å skape byrom/torg i samband med flaumverna og utfyllingsområdet, slik at tilgangen til sjø/hamnebassenget og vatn/Vågatjørn vert betra. Hovudgrepet i seg sjølv skapar ikkje potensiale for samanhengande blågrøn struktur for heile sentrumsflata.</p>
<p><i>Potensiale - samanbinding og ferdse</i></p>	<p>Hovudgrepet i seg sjølv skapar ikkje potensiale for betre samband og samanhengande ferdselsårer gjennom sentrumsflata.</p>
<p><i>Potensiale - sentrumsutvikling</i></p>	<p>Bygg og viktig infrastruktur må ved nybygg og vidareutvikling av sentrum tilpassast terrenghøgder med redusert fare for flaum, slik gjeldande regelverk viser. Utfylling av delar av eksisterande hamnebasseng muliggjer utvida byggeområder for sentrum.</p> <p>Hovudgrepet i seg sjølv deler ikkje sentrumsflata opp i ulike delområde, og dette gir såleis ikkje ein fleksibilitet i tiltaket til å utvikle ulike områder over tid.</p>
<p><i>Grad av klimaresilens</i></p>	<p>Ved å legge til rette for flaumvern, saman med potensiale for å utvikle sentrumsflata til terrenghøgder tilpassa framtidig flaumnivå - har konseptet moglegheit for å skape eit robust system for flaum- og overvannshandtering i Lonevåg – <u>men det vil i alle høve vere avhengig av at funksjonell lukka overvannskulvert og funksjonelt teknisk anlegg for pumping av vatn mellom hamnebasseng og fjorden.</u></p>



Figur 9 Konsept 3, flaumvern og utfylling.



Figur 10 Prinsippsnitt, konsept 3, flaumvern og utfylling.

## 6 KOSTNADER

Det er sett opp eit grovt kostnadsoverslag som viser kostnader knytt til hovudtiltaket for flaum- og overvannshandteringa for konsept 1 og 2. Overslaga inkluderer kostnader knytt til tilhøyrande blågrøne strukturar for dei einiskilde konseptane.

Det er ikkje gjort overslag på kostnader knytt til konsept 3. Då det er mange usikre kostnadsberande faktorar knytt til fylling i hamnebassenget, inkludert tekniske anlegg for å sikre vassgjennomstrøyming, er det vanskeleg å kalkulere prisar på dette konseptet.

For hovudtiltaket i både konsept 1 og 2 vil det vere naudsynt med ulike typar avbøtande tiltak eller følgjetiltak for å tilpasse hovudtiltakane til eksisterande situasjon. Dette er særleg tiltak knytt til tilpassing av veganelegg og handtering av overvatn. Då omfanget og aktuelle løysingar på desse tiltaka er vanskeleg å definere på dette nivået, er kostnader knytt til dette ikkje tatt med i overslaga.

Det er ikkje gjennomført undersøkingar av grunn- og miljøforhold. Eventuelle kostnadsberande tiltak knytt til handtering av forureina massar og deponering av desse er difor ikkje tatt med i overslaga. På same måte er det på dette nivået vanskeleg å seie noko om byggemetode og eventuelle behov for tetting av konstruksjonane grunna dårlege grunnforhold i dei to konseptane, og kostnader knytt til dette er ikkje medtatt i overslaga.

Kostnader knytt til handtering og utbetringar av eksisterande overvannskulvert er ikkje med i overslaga.

I overslaget har me nytta erfaringstal frå tilsvarande prosjekt. Overslaga er grove, og prisane kan variere mykje på grunn av marknadssituasjonen i bygg og anlegg.

For konsept 1, vil byggemetode og val av materiale og tetting i botn og sider av sjølve kanalen gi svært ulike kostnader, og det er vanskeleg å seie noko om dette utan grunnundersøkingar. Det er difor vist to alternativ for dette konseptet i overslaget under:

- I alternativ 1A er det lagt til grunn at botn og sider av kanal er bygd opp i betong.
- I alternativ 1B er det lagt til grunn at botn og sider av kanal er bygd opp med lausmassar (leire, steinmjøl e.l. for tetting mot eksisterande massar).

Under følgjer ein oppsummerande tabell for kostnader for konsept 1 og 2.

**Alle kostnader er eksklusiv moms.**

	Konsept 1 - A	Konsept 1 - B	Konsept 2
<i>Forberedande arbeider</i>	Kr 1 500 000	Kr 1 500 000	Kr 1 500 000
<i>Grunnarbeid</i>	Kr 1 320 900	Kr 1 320 900	<i>Prisar inkl i 'murar og konstruksjonar'</i>
<i>Murar og konstruksjonar</i>	Kr 81 622 000	Kr 42 402 000	Kr 22 750 000
<i>Blågrøne strukturar</i>	Kr 1 868 250 <i>(torg/byrom ved hamna, samt turveg og grønstruktur langs heile kanalen)</i>	Kr 1 868 250 <i>(torg/byrom ved hamna, samt turveg og grønstruktur langs heile kanalen)</i>	Kr 938 250 <i>(torg/byrom ved hamna)</i>
Tekniske anlegg			<i>Kostander ikkje medrekna i overslaget*</i>
<i>Entreprisekostnad eks. mva.</i>	Kr 86 311 150	Kr 47 091 150	25 188 250

\* *Kostnader knytt til handtering og utbetringar av eksisterande overvannskulvert krev vidare utreiingar for å kunne estimere kostnader, og ikkje med i overslaget.*

I tillegg til entreprisekostnadene i overslaga over, må ein rekne med følgjande kostnadspostar:

- Uføresette kostnader - på dette nivået normalt rekna til 40% av entreprisekostnader
- Kostnader knytt til rigg og drift - normalt rekna til 15% av entreprisekostnader
- Byggeherre- og prosjekteringskostnader - normalt rekna til 10% av entreprisekostnader

Det er særleg kostnader knytt til *Murar og konstruksjonar* som skil dei tre alternativa frå kvarandre. Konsept 1 vil vere eit langstrakt tiltak med konstruksjonskostnader over mange lengdemeter. Hovudgrepet ved konsept 2 er to punkttiltak.

Sistnemnde konsept vil vere særleg avhengig av ein funksjonell overvannskulvert, og då desse kostnadene ikkje er medrekna i overslaga (verken utbetring eller drift av denne over tid), er det særleg følgjekostnader knytt til dette tiltaket, som ikkje er synlege i overslaget.

Alternativ 1A, kanal med betongkonstruksjon, vil vere eit meir kostbart alternativ enn alternativ 1B, tetting og oppbygging i lausmassar, men grunn- og miljøundersøkingar, samt vidare utredningar, vil vere avgjerande for å kunne seie noko om val av byggemetode. Konsept 1B med lausmasser vil vere ei meir fleksibel konstruksjonsløyseing over tid med tanke på setningar og rørsle i grunnen, medan Konsept 1A med betong mest sannsynleg vil vere ein meir robust konstruksjon med tanke på å hindre erosjonsskadar mm.



## 7 VEDLEGG

Vedlegg 1: 609917-05\_Konsept 1

Vedlegg 2: 609917-05\_Konsept 2

Vedlegg 3: 609917-05\_Konsept 3

Vedlegg 4: 609917-05\_Samla presentasjon